

Winda Energy Oy

Verkasalon tuulivoimapuiston osayleiskaava Kalajoki

Selostus, luonnos

27.11.2023

Sisälllys

1. Perus- ja tunnistetiedot	6
1.1. Tunnistetiedot.....	6
1.2. Kaavan tarkoitus ja tavoitteet.....	6
2. Tiivistelmä	8
2.1. Kaavaprosessin vaiheet.....	8
2.2. Osayleiskaavan sisältö	9
2.3. Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus	9
3. Osallistuminen ja vuorovaikutus	11
3.1. Osalliset.....	11
3.2. Osallistuminen	12
4. YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa	13
4.1. Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn.....	19
4.2. Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi	20
5. Suunnittelun tavoitteet	21
5.1. Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset	21
5.2. Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle	22
5.3. Maakunnalliset tavoitteet.....	23
5.4. Hankkeen ja osayleiskaavan tavoitteet	23
5.5. Kalajoen kaupungin tavoitteet.....	23
6. Osayleiskaavan suunnittelun eteneminen	24
6.1. Kaavoituksen vireille tulo (kevät 2021).....	24
6.2. Yleiskaavan valmisteluvaihe	24
6.3. Yleiskaavan ehdotusvaihe.....	24
6.4. Osayleiskaavan hyväksymisvaihe.....	25
7. Yleiskaavojen ratkaisut, merkinnät ja määräykset	25
7.1. Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö	25
7.2. Osayleiskaavaluonnos.....	25
7.3. Osayleiskaavaehdotus	28
7.4. Osayleiskaava.....	28
7.5. Osayleiskaavan merkinnät ja määräykset.....	28
7.6. Koko osayleiskaava-aluetta koskevat määräykset.....	29
8. Osayleiskaavan vaikutukset	30
8.1. Arvioidut ympäristövaikutukset.....	30
8.2. Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset.....	30
8.3. Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin	30

27.11.2023

8.3.1.	Suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin	30
8.3.2.	Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)	31
8.3.3.	Maakuntakaavoitus	34
8.3.4.	Osayleiskaavan suhde maakuntakaavaan	39
8.3.5.	Osayleiskaavan suhde valmisteilla olevaan maakuntakaavoitukseen	41
8.3.6.	Yleis- ja asemakaavat.....	42
8.3.7.	Osayleiskaavan suhde kaavan ympäristön voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin ...	43
8.4.	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	43
8.4.1.	Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö	43
8.4.2.	Osayleiskaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen.....	46
8.5.	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.....	48
8.5.1.	Lähtötiedot	48
8.5.2.	Muinaisjäännökset	49
8.5.3.	Vaikutukset.....	53
8.6.	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	54
8.6.1.	Vaikutusten tunnistaminen	54
8.6.2.	Vaikutusalue	54
8.6.3.	Näkymäalueanalyysi	55
8.6.4.	Laaditut havainnekuvat	56
8.6.5.	Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus	58
8.6.6.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	71
8.6.7.	Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	80
8.6.8.	Yhteenveto vaikutuksista	80
8.6.9.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	82
8.6.10.	Arvioinnin epävarmuustekijät	82
8.7.	Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon.....	83
8.7.1.	Maa- ja kallioperä	83
8.7.2.	Vaikutukset maa- ja kallioperään	88
8.7.3.	Pinta- ja pohjavedet	89
8.7.4.	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	92
8.7.5.	Kasvillisuus ja luontotyytit	93
8.7.6.	Vaikutukset kasvillisuuteen	99
8.7.7.	Vaikutukset arvokkaille luontokohteille	101
8.7.8.	Linnusto	103
8.7.9.	Vaikutukset linnustoon.....	106
8.7.10.	Eläimistö	111
8.7.11.	Vaikutukset eläimistöön	113
8.7.12.	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin	117
8.7.13.	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin	123
8.8.	Meluvaikutukset	125
8.8.1.	Melun kokeminen.....	125
8.8.2.	Melun ohjeavot.....	125
8.8.3.	Lähtötiedot ja menetelmät.....	126
8.8.4.	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu	128
8.8.5.	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu.....	129

27.11.2023

8.8.6.	Matalataajuinen melu	132
8.8.7.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	132
8.9.	Varjostus- ja välkevaikutukset	133
8.9.1.	Varjovälkkeen muodostuminen	133
8.9.2.	Vaikutusalue	134
8.9.3.	Varjovälkkeen mallinnuksen lähtötiedot ja menetelmät	134
8.9.4.	Nykytila	134
8.9.5.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	135
8.10.	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	139
8.10.1.	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	139
8.10.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	139
8.10.3.	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	140
8.10.4.	Nykytila	140
8.10.5.	Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista	143
8.10.6.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	143
8.10.7.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	151
8.10.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	153
8.10.9.	Arvioinnin epävarmuustekijät	153
8.11.	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	154
8.11.1.	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen	154
8.11.2.	Vaikutukset maa- ja metsätalouteen	155
8.11.3.	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	156
8.11.4.	Vaikutukset matkailuelinkeinon.....	157
8.12.	Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön.....	158
8.12.1.	Nykytilanne.....	158
8.12.2.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	161
8.12.3.	Vaikutuskohteen herkkyys	161
8.12.4.	Muutoksen suuruus.....	161
8.12.5.	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	163
8.12.6.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	163
8.12.7.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	164
8.12.8.	Arvioinnin epävarmuustekijät	165
8.13.	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin	165
8.13.1.	Vaikutusten tunnistaminen	165
8.13.2.	Vaikutusalue	166
8.13.3.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	166
8.13.4.	Nykytilanne.....	166
8.13.5.	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen.....	168
8.13.6.	Vaikutukset tutkien toimintaan.....	168
8.13.7.	Vaikutukset viestintäyhteyksiin.....	169
8.13.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	171
8.13.9.	Arvioinnin epävarmuustekijät	171
8.14.	Turvallisuus- ja ympäristöriskit	171
8.14.1.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	172

27.11.2023

8.14.2.	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit.....	172
8.14.3.	Tuulipuiston rakentamisen onnettomuusriskit teille	172
8.14.4.	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit.....	172
8.14.5.	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	173
8.14.6.	Tulipaloriski	174
8.14.7.	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit	174
8.14.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	175
8.14.9.	Arvioinnin epävarmuustekijät	176
8.15.	Vaikutukset ilmastoon	176
8.15.1.	Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen.....	176
8.15.2.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	177
8.15.3.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	180
8.15.4.	Arvioinnin epävarmuustekijät	181
8.16.	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	181
8.16.1.	Yhteisvaikutukset maisemaan	184
8.16.2.	Yhteisvaikutukset linnustoon	186
8.16.3.	Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	187
8.16.4.	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	189
8.16.5.	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset	190
8.16.6.	Sähkönsiirron yhteisvaikutukset	190
9.	Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus	192
9.1.	Tarvittava maa-ala	192
9.2.	Tuulivoimapuiston rakenteet.....	193
9.2.1.	Tuulivoimaloiden rakenne.....	194
9.2.2.	Tuulivoimalan konehuone	195
9.2.3.	Lentoestemerkinnot	196
9.2.4.	Tuulivoimaloiden perustamistekniikat	197
9.3.	Sähkönsiirron rakenteet	198
9.3.1.	Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit.....	198
9.3.2.	Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto	198
9.4.	Huoltotieverkosto	199
9.5.	Tuulivoimapuiston rakentaminen.....	200
9.6.	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne	201
9.7.	Huolto ja ylläpito.....	202
9.8.	Käytöstä poisto	202
9.9.	Turvaetäisyydet	203
10.	Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi	204
10.1.	Linnusto	204
10.2.	Melu	205
10.3.	Muu seuranta.....	205
11.	Toteutus.....	205

27.11.2023

12. Yhteystiedot..... 206**Luettelo selostuksen liiteasiakirjoista:**

- Liite 1: Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
- Liite 2: Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatuun palautteeseen
- Liite 3: Arkeologinen inventointi
- Liite 4: Luonto- ja linnustaselvitys
- Liite 5: Näkymäalueanalyysi ja valokuvasoitteet
- Liite 6: Melu- ja varjostusmallinnus
- Liite 7: Asukaskyselyn yhteenveto

Luettelo muista kaavaa koskevista asiakirjoista, taustaselvityksistä ja lähdemateriaalista:

- Ympäristövaikutusten arviointiselostus liitteineen ja lähdemateriaaleineen

Verkasalon tuulivoimapuiston osayleiskaava

Kalajoki

1. Perus- ja tunnistetiedot

1.1. Tunnistetiedot

Kunta:	Kalajoen kaupunki
Kaavan nimi:	Verkasalon tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Finnish Consulting Group Oy, Arja Sippola, arkkitehti SAFA, YKS-256
Vireilletulo:	19.9.2022 Kaupunginhallitus (§ 233)

1.2. Kaavan tarkoitus ja tavoitteet

Lyhyesti

Winda Energy Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Kalajoen, Alavieskan ja Ylivieskan väliselle alueelle. Hankealueelle suunnitellaan 28–33 uuden tuulivoimalan rakentamista, joista 5 sijoittuu Kalajoen alueelle, 15–19 Alavieskan alueelle ja 8–9 Ylivieskan alueelle. Voimaloiden kokonaiskorkeus on maksimissaan 350 m, yksikköteho 6–10 MW ja kokonaisteho 168–330 MW. Hanke edistää ilmastotavoitteita.

Kaavan kuvaus

Verkasalon tuulivoimapuiston alue sijoittuu Kalajoen keskustasta noin 23 kilometriä kaakkoon, Alavieskan keskustasta noin 7 kilometriä etelään, Ylivieskan keskustasta noin 7 kilometriä länteen ja Sievin keskustasta noin 16 kilometriä pohjoiseen. Hankealue sijoittuu Kalajoen ja Ylivieskan kaupunkien sekä Alavieskan kunnan alueelle, **joista kustakin alueesta laaditaan oma kuntakohtainen osayleiskaava**. Hankealueen koko on noin 2530 hehtaaria, josta **Kalajoen puoleisen kaava-alueen pinta-ala on noin 360 ha eli noin 14 % koko hankealueesta**.

Kaava-alue ei sijoitu Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueelle, mutta sen sijainti on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi ehdotusvaiheessa olevassa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa. Kaava-alue on pääosin metsätalousaluetta ja se sijoittuu pääosin yksityisen maanomistajien maille.

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Kalajoen, Alavieskan ja Ylivieskan alueille sekä osittain myös Sievin kunnan alueelle.

Tuulivoimahanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimalasijoittelu ja huolto-
tielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja kaavoituksen edetessä. Hankealueella tuotettu sähkö johdetaan 110 kV ilmajohdolla tai 110 kV maakaapelilla Jylkkä-Alajärvi-voimajohdon alaorteen tai 110 kV ilmajohdolla Herrfors Nät Oy:n Kalliomaan sähköasemalle.

Kalajoen kaupunki on hyväksynyt kaavoitussopimuksen laatimisen hankkeen osalta kaupunginvaltuuston kokouksessa 30.11.2021 § 131.

Suunnittelun tavoitteena on mahdollistaa tuulivoimapuiston rakentaminen huomioiden alueen luonnon erityispiirteet sekä lieventäen rakentamisen mahdolliset kielteiset vaikutukset ympäristölle. Voimaloiden lisäksi tuulivoimapuisto koostuu sisäisestä tieverkostosta, maakaapeleista sekä sähköasemasta.

Suunnittelun yhteydessä huomioidaan myös muita prosessin aikana esille tulevia suunnittelualueen maankäyttötavoitteita sekä suunnittelutavoitteita.

Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälinen sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Kaavan laadintaa ohjaa Kalajoen kaupunki, sen laatii konsultti (FCG Finnish Consulting Group Oy) ja kustannuksista vastaa hanketoimija.

Osayleiskaava laaditaan siten, että siihen perustuen on mahdollista hakea rakennuslupaa tuulivoimaloille MRL 77a § mukaisesti. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Kalajoen kaupunginvaltuusto.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Hanke edellyttää kokonsa johdosta ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA), joka laaditaan erillisenä prosessina. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeen ympäristövaikutukset YVA-lain (252/2017) ja YVA-asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA selvittää, voidaanko hanke toteuttaa ilman merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyä ohjaa yhteysviranomaisen ja vaikutusten arvioinnista vastaa toiminnanharjoittaja eli hankkeesta vastaava. Verkasalon tuulivoimahankkeen yhteysviranomaisen on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

YVA:ssa tutkitaan ja vertaillaan kolmea eri hankevaihtoehtoa. Kaikissa vaihtoehtoissa voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

Voimalamäärät eri hankevaihtoehtoissa

Vaihtoehto	Kalajoki	Alavieska	Ylivieska	Voimaloita yhteensä
VE 0	-	-	-	-
VE 1	5 kpl	15 kpl	8 kpl	28 kpl
VE 2	5 kpl	19 kpl	9 kpl	33 kpl

2. Tiivistelmä

2.1. Kaavaprosessin vaiheet

Osayleiskaavan asiakirjojen eri vaiheiden nähtävillä olosta ilmoitetaan kaupungin ilmoitustaululla ja kaupungin kotisivuilla. Palaute kaavasta osoitetaan Kalajoen kaupungille osoitteeseen Kalajoen kaupunki, Kalajoentie 5, 85100 Kalajoki tai sähköpostilla osoitteeseen kirjaamo@kalajoki.fi.

KAAVOITUKSEN ALOITUSVAIHE SYKSY 2022

Kalajoen kaupunki hyväksyi kaavoitussopimuksen laatimisen hankkeen osalta kaupunginvaltuuston kokouksessa 30.11.2021 (§ 131).

Ylivieskan teknisten palveluiden lautakunta päätti asettaa nähtäville Verkasalon tuulivoimayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman kokouksessaan 27.9.2022 § 3.

Osayleiskaavan **osallistumis- ja arviointisuunnitelma** oli nähtävillä 28.9.–31.10.2022 välisenä aikana kaavoitushankkeen verkkosivuilla sekä Kalajoen kaupungintalolla osoitteessa Kalajoentie 5 että Kalajoen pääkirjastossa osoitteessa Kalajoentie 1. Osallisilla on ollut mahdollisuus jättää osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta mielipiteensä. Asianomaisten viranomaisten kanssa on järjestetty aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu 2.2.2023.

OSAYLEISKAAVAN LUONNOSVAIHE TALVI 2023-2024

Osayleiskaavan valmisteluvaiheen materiaali laaditaan ja asetetaan nähtäville 30 päivän ajaksi. Osallisilla ja kunnan asukkailla on mahdollisuus esittää mielipiteensä kaavaluonnoksesta kirjallisesti tai suullisesti (MRA 30 §). Viranomaisten lausunnot pyydetään ja palaute koostetaan.

OSAYLEISKAAVAN EHDOTUSVAIHE KEVÄT 2024

Kaavaluonnoksen palautteen koostamisen jälkeen järjestetään viranomaisneuvottelu asianomaisten viranomaisten kanssa.

Kaavaehdotus asetetaan nähtäville 30 päivän ajaksi. Osallisilla ja kunnan asukkailla on mahdollisuus esittää muistutuksensa kaavaehdotuksesta kirjallisesti. Viranomaisten lausunnot kaavaehdotuksesta pyydetään.

OSAYLEISKAAVAN HYVÄKSYMINEEN SYKSY 2024

Annetuille muistutuksille ja lausunnoille laaditaan perustellut vastineet. Kalajoen kaupunginvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Hyväksymispäätös kuulutetaan.

Kaavaprosessin vaiheet täydentyvät ja tarkentuvat kaavaprosessin edetessä.

2.2. Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaavan laatimisen menettelystä vastaa Kalajoen kaupunki. Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää rakennuslupia tuulivoimaloiden rakentamiseksi. Yleiskaavoja voidaan käyttää yleiskaavojen mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Verkasalon tuulivoimaosayleiskaavahankkeesta on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (**OAS**), jonka Kalajoen kaupunginhallitus asetti nähtäville kokouksessaan 19.9.2022 (§ 233). OAS:ssa esitetään kaavahankkeen keskeiset tavoitteet, yhteismenettelyn kuvaus, hankkeen kuvaus, suunnitellut osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyt, ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma sekä kaava-alueen nykytilan kuvaus.

Kaava-alueesta vain noin kolmen-neljän prosentin osuudelle osoitetaan rakentamista.

Osayleiskaava mahdollistaa laajimmillaan **33 tuulivoimalan rakentamisen, joista 5 sijoittuu Kalajoen kaupungin alueelle.**

Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimalaitoksista perustuksineen, sähköasemasta ja muuntamoista sekä voimaloita yhdistävistä maakaapeleista ja teistä.

Kaava-alueen länsiosan kautta kulkee Fingrid Oyj:n 400 kV sähkölinja. Kaava-alueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnan verkkoon Alajärven tai Kalliomaan sähköaseman kautta. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein.

Valtaosa kaava-alueesta säilyy metsätalousalueena ja on merkitty kaavoihin maa- ja metsätalousvaltaisena alueena M-1-merkinnällä. Kaavassa on annettu voimaloiden korkeuteen ja rakentamistapaan liittyviä määryksiä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 350 metriä maanpinnasta. Kaavassa on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet *luo*-merkinnällä.

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu tehdään osana hankesuunnittelua yleiskaavoituksen alkuvaiheessa (*tv-6*-alueet). Tuulivoimalaitosten sijaintiin vaikuttavat luonnonolosuhteet, melu- ja varjostusanalyysit sekä voimalaitosvalmistajasta riippuvat voimaloiden väliset minimietäisyydet optimaalisen tuotannon varmistamiseksi. Alueella suoritetaan tuulimittaukset, joiden tulosten avulla voidaan varmistua tuulivoimalaitosten tarkoituksenmukaisesta sijoittelusta. *Tv-6*-alueiden sisällä voimaloiden lopulliset sijainnit määritellään rakennuslupavaiheessa.

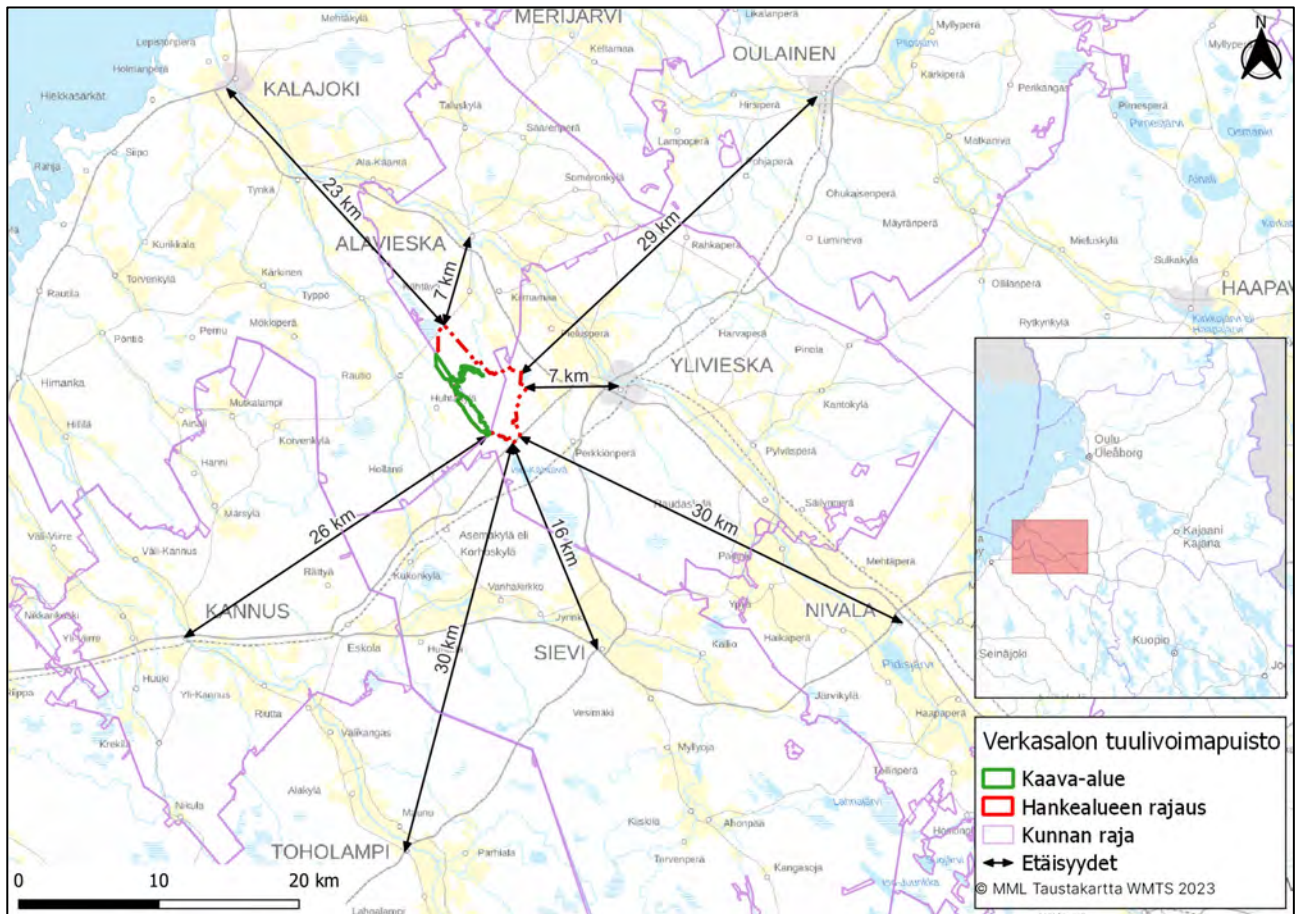
2.3. Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Hanke-alueen pinta-ala on noin 2 530 hehtaaria (kuva 1), josta **Kalajoen kaupungin alueelle sijoittuvan alueen osuus on noin 360 hehtaaria.** Hankealue sijaitsee Kalajoen, Alavieskan ja Ylivieskan välisen rajan ympäristössä. Hankealueelta on Alavieskan ja Ylivieskan taajama-alueille noin 5 kilometriä (keskustoihin noin 7 kilometriä) ja Kalajoen Raution kylään noin 3 kilometriä. Etäisyyttä hankealueen kaakkoispuolisen Sievin keskusta on noin 16 kilometriä ja lounaispuolella sijaitsevaan Kannuksen keskusta on noin 26 kilometriä.

Kaava-alueen maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien omistuksessa. **Kaava-alue on pääasiassa metsätalousaluetta.** Alueen suot ovat ojitettuja.

Kaavoitusprosessin alussa suunnitellaan tuulivoimapuiston voimalasijoittelua osana hankesuunnittelua. Voimalasijoittelussa huomioidaan alueen luonnonolosuhteet, melu- ja varjostusmallinnusten tuloksia ja tuotanto-optimointi tavoitteena rakentaa tuotantotaloudellisesti kilpailukykyinen tuulivoimapuisto. Kaavoituksen rinnalla on tehty **YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely**, jonka tuloksiin alueen kaavoitus tulee perustumaan.

Sähkösiirrossa tarkastellaan neljää eri vaihtoehtoa alavaihtoehtoineen. Tuulivoimapuisto liitetään joko Herrfors Nät Oy:n sähköverkkoon Kalliomaan sähköasemalla tai Fingrid Oyj:n Jylkkä-Alajärvi-voimajohdon alaorteen.



Kuva 1. Kaava-alueen sijainti. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Kaava-alueelle tehtiin arkeologinen inventointi vuosina 2022 ja 2023. Muinaisjäänneinventoinnin tavoitteena oli kaava-alueen ja sähkösiirtoreittien mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännekohteiden rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännekohteiden paikantaminen. Ennen arkeologista inventointia kaava-alueella ei tunnettu entuudestaan muinaisjäännekohteita. Kaava-alueelta ei löydetty uusia muinaisjäännekohteita arkeologisessa inventoinnissa.

Kaava-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti eikä paikallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä myöskään kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennettuja ympäristöjä.

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Ylivieskan ja Nivalan alueille sijoittuva **Kalajokilaakson viljelymaisemat**. Alue sijaitsee noin 11 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat **Vanhakirkon - Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa Sievissä** noin 11 kilometrin etäisyydellä tuulivoimala-alueesta etelään sekä **Tyngän mylly ja Hihnalankoski** Kalajoella noin 12 kilometrin etäisyydellä tuulivoimala-alueesta luoteeseen.

Kaava-alueelle ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita eikä suojeluohjelmien alueita.

Lähimmät Natura-alueet ovat Sievin ja Ylivieskan alueella oleva Iso-Mällineva – Pieni-Mällineva noin 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista hankealueen kaakkois–eteläpuolella sekä Kalajoella sijaitseva Jäkäläneva noin 6 kilometrin etäisyydellä voimaloista hankealueen länsipuolella.

Lähin luonnonsuojelualue on Alavieskassa Kalajoen rajan tuntumassa sijaitseva Sivakkaneva, joka kuuluu soidensuojelun täydennys ehdotettuihin kohteisiin. Alue sijaitsee kaava-alueen luoteispuolella ja sen etäisyys lähimpään voimalaan on noin 700 metriä.

Kaava-alueen lähiympäristöön ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä tai valtakunnallisesti arvokkaita lintualueita. Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue on moniosainen Rahjan saaristo Kalajoella noin 28 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaava-alueen luoteispuolella. Lähin valtakunnallisesti arvokas lintualue on moniosainen Letto-Keskuskarit ja se sijaitsee kaava-alueen luoteispuolella Kalajoella noin 26 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Kaava-alue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin pohjavesialue (Hollanti) sijaitsee lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydellä voimaloista kaava-alueen lounaispuolella.

3. Osallistuminen ja vuorovaikutus

3.1. Osalliset

Osallisia ovat:

Osalliset, joiden asumiseen, työhön tai muihin oloihin valmisteilla oleva kaava saattaa vaikuttaa:

- Kaavan vaikutusalueen asukkaat, yritykset ja elinkeinonharjoittajat sekä virkistysalueiden käyttäjät vaikutusalueella
- Kaavan vaikutusalueen maanomistajat ja -haltijat

Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:

- asukkaita edustavat yhteisöt kuten asukasyhdistykset sekä kylätoimikunnat
- tiettyä intressiä tai väestöryhmää edustavat yhteisöt, kuten luonnonsuojeluyhdistykset ja riisitanhoitoyhdistykset
- elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhteisöt
- muut paikallisella tai alueellisella tasolla toimivat yhteisöt kuten tienhoitokunnat ja vesiensuojeluyhdistykset
- erityistehtäviä hoitavat yhteisöt tai yritykset kuten energia- ja vesilaitokset; Finavia Oyj, Digita Networks Oy, Elenia, Telia Finland Oyj, Elisa Oyj, DNA Oy, Cinia Group Oy, Ilmatieteen laitos, Vesikolmio Oy

Viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:

- Kunnalliset hallintokunnat ja asiantuntijatahot
- Alavieskan kunta (hankealueella)
- Ylivieskan kaupunki (hankealueella)
- Sievin kunta (lähikunta)
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus

- Pohjois-Pohjanmaan Liitto
- Jokilaaksojen Pelastuslaitos
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Puolustusvoimat, 3. logistiikkarykmentti
- Suomen Erillisverkot
- Traficom
- Väylä
- Luonnonvarakeskus Luke
- Fingrid Oyj
- Metsähallitus, Pohjanmaan-Kainuun luontopalvelut
- Suomen Metsäkeskus

3.2. Osallistuminen

Kaavoitusmenettely tulee järjestää ja suunnittelun lähtökohdista, tavoitteista ja mahdollisista vaihtoehtoista kaavaa valmisteltaessa tiedottaa niin, että alueen maanomistajilla ja niillä, joiden asumiseen, työnteekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaisilla ja yhteisöillä, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään (osallinen), on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida kaavoituksen vaikutuksia ja lausua kirjallisesti tai suullisesti mielipiteensä asiasta. (MRL 62 §)

Osallisilla ja kuntalaisilla on oikeus antaa kaavasta mielipide valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen nähtävilläoloaikana ja muistutus kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana. Annettuihin mielipiteisiin ja muistutuksiin laaditaan perustellut vastineet.

Keskeisiltä viranomaisilta pyydetään lausunnot sekä kaavan valmistelu- että ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet.

Viranomaisneuvotteluja järjestetään kaavan aloitusvaiheessa sekä ennen kaavaehdotuksen nähtävillä asettamista. Tarvittaessa järjestetään viranomaisten työneuvotteluja prosessin aikana.

Kaavojen vireilletulon ja valmisteluvaiheen nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuudet, joista tiedotetaan kuulutuksien yhteydessä. Kaavojen ehdotusvaiheessa järjestetään tarvittaessa kolmas tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Verkasalon tuulivoimapuiston yleiskaavan vireilletulon yhteydessä on laadittu MRL 63 §:n mukaiset osallistumis- ja arviointisuunnitelmat. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmissa (OAS) on esitelty kaavan laatimisessa noudatettavat osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmät, kerrottu kaavoituksen päätavoitteet, suunnittelun eteneminen ja alustava aikataulu sekä kuvattu kaavoituksen yhteydessä laadittavat selvitykset ja vaikutustenarvioinnit.



Kuva 2. Osayleiskaavoituksen vaiheet sekä osallistumismahdollisuudet.

Verkasalon tuulivoimapuiston osayleiskaavoituksen yhteydessä hyödynnetään alueelle YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä ja inventointeja.

4. YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa

YVA-menettely

Vaikutusten arviointi on osa tuulivoimarakentamisen suunnittelua. Merkittävien tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Valtioneuvosto on lisännyt 14.4.2011 YVA-asetuksen 6§:n hankeluetteloon tuulivoimapuistot, joissa voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteen laskettu kokonaisteho on vähintään 30 MW. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) liitettä 1 on muutettu tuulivoiman osalta eduskunnan päätöksen mukaisesti seuraavasti: tuulipuiston kokonaisteho on säilytetty osana YVA-kynnystä, mutta raja on nostettu 45 megawattiin. Muutos on astunut voimaan 1.2.2019.

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton.

Verkasalon tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelemisessä on pyritty sijoittamaan alustavat voimalapaikat niin, että ne lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava.

Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on sijoitettu siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

Toteutusvaihtoehtona tarkasteltiin YVA-ohjelmavaiheessa maksimimäärää tuulivoimaloita, mikä hankealueelle teoreettisesti esiselvitystietojen perusteella voidaan sijoittaa sekä pienempää vaihtoehtoa, jossa voimalasijoittelu on väljempi ja etäisyys lähimpään asutukseen suurempi. YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten ja mallinnusten sekä YVA-menettelyssä saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua on tarkennettu ja voimaloiden lopullista enimmäismäärää on pienennetty.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakenteilla olevat voimalat ovat 250 metriä korkeita. YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan jopa 350 metriä korkeilla voimaloilla. Tuulivoimaloiden arvioitu yksikköteho on 6–10 MW.

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä.

- **VE 0 Tuulivoimalat**

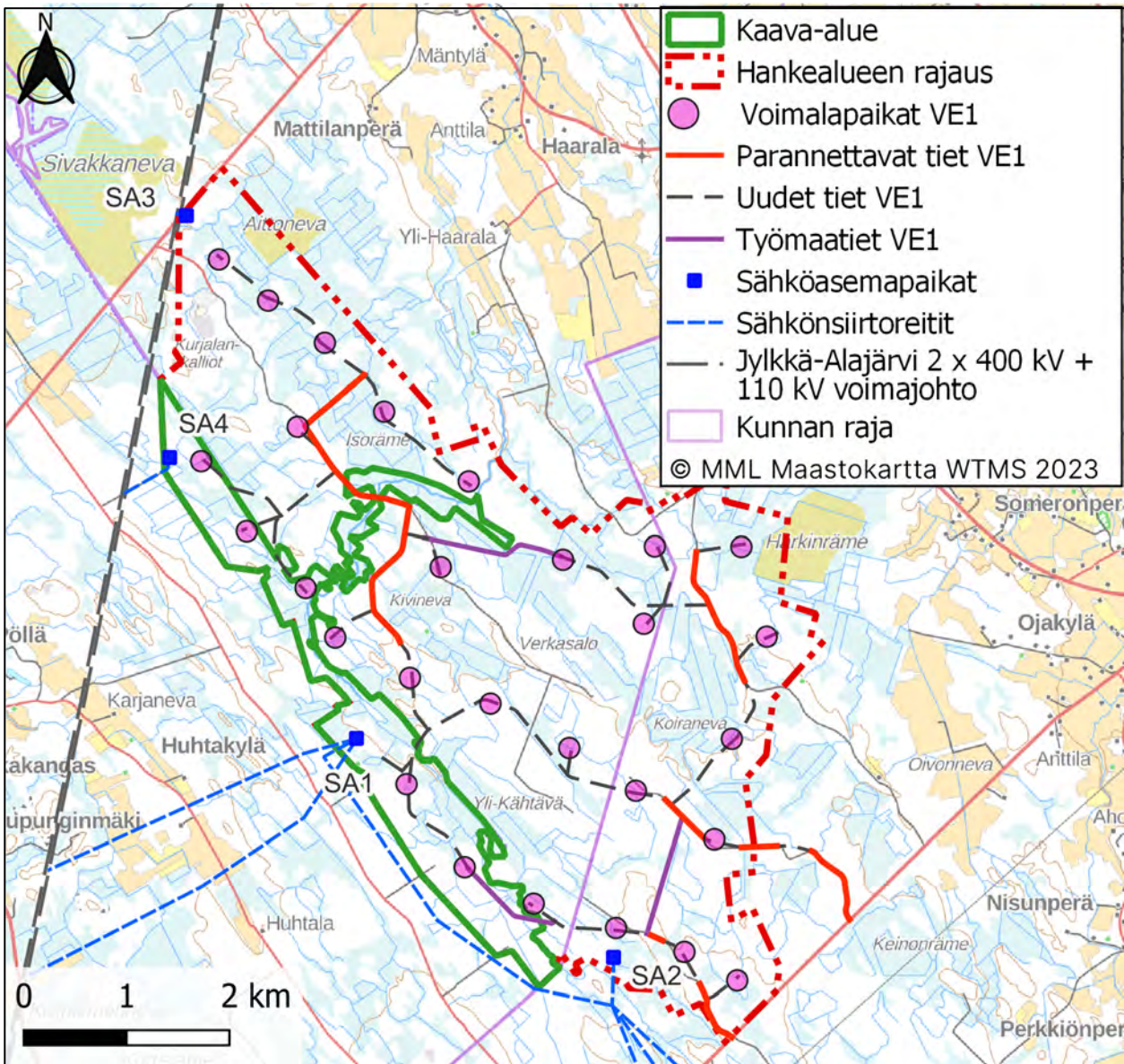
Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

- **VE1 Tuulivoimalat**

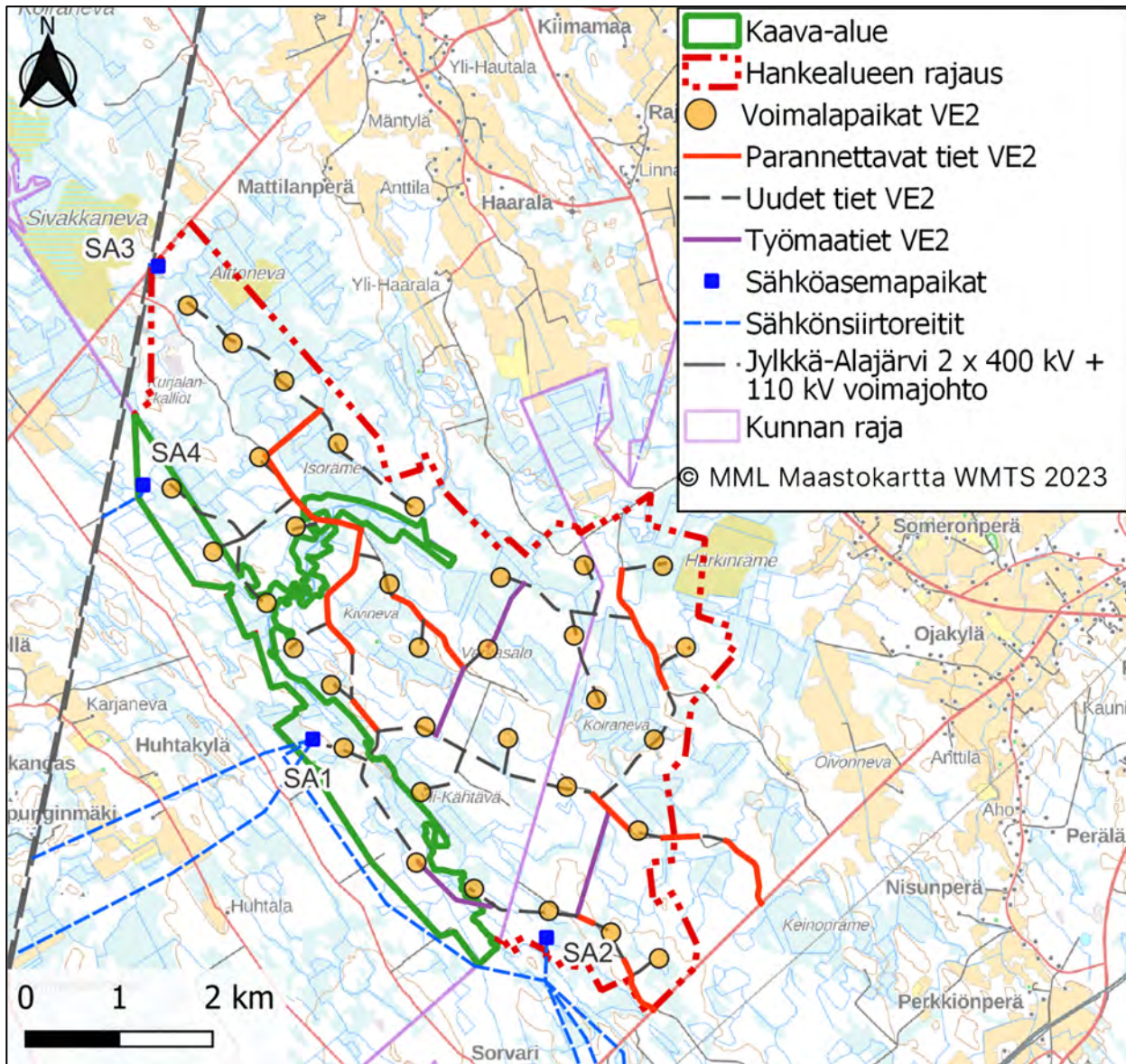
Hankealueelle rakennetaan 28 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

- **VE2 Tuulivoimalat**

Hankealueelle rakennetaan 33 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.



Kuva 3. Verkasalon tuulivoimapuiston ympäristövaikutusarvioinnin hankevaihtoehdon 1 mukainen tuulivoimaloiden sijoittelu hankealueella. Kalajoen kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

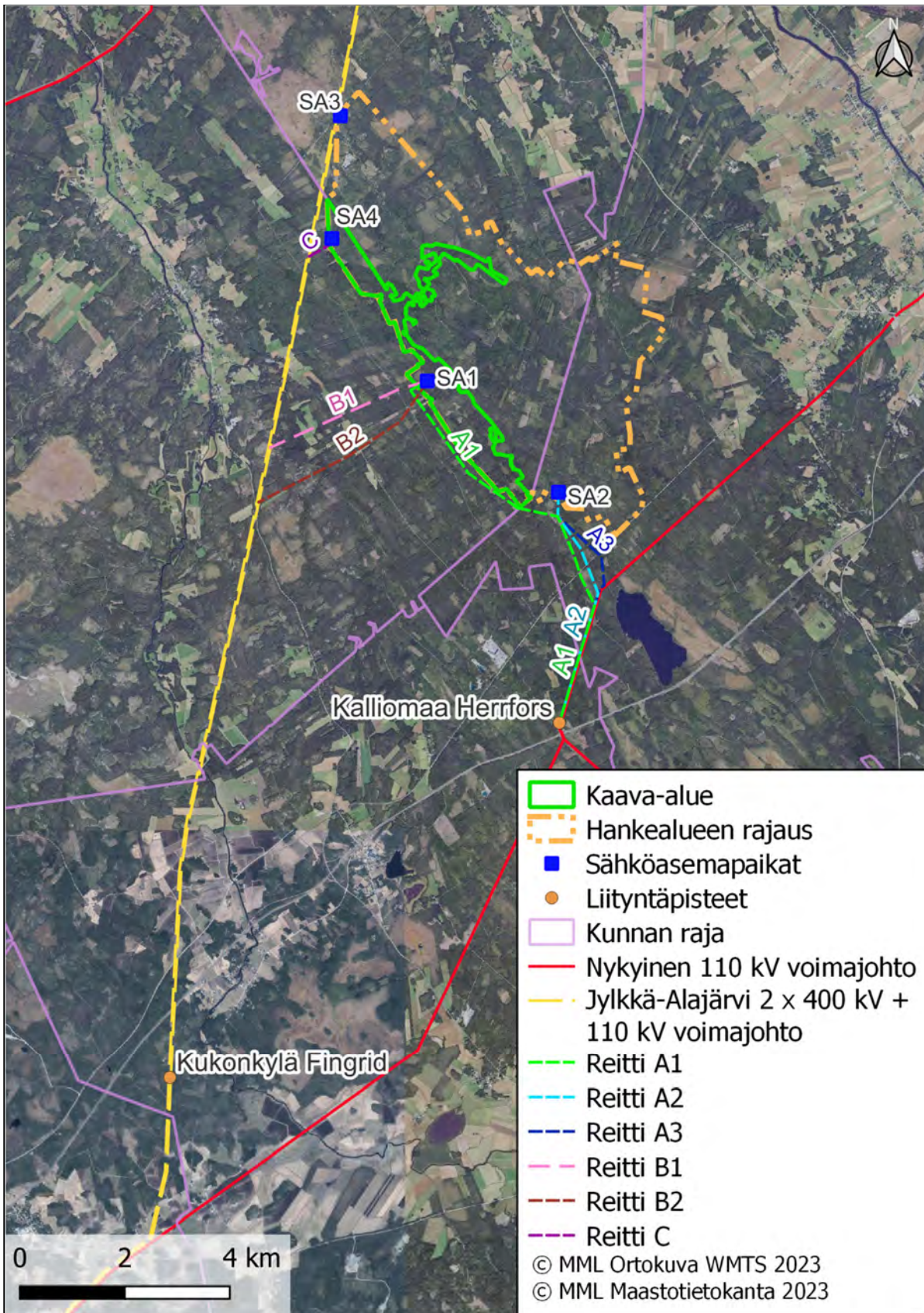


Kuva 4. Verkasalon tuulivoimapuiston ympäristövaikutusarvioinnin hankevaihtoehdon 2 mukainen tuulivoimaloiden sijoittelu hankealueella. Kalajoen kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Hankkeen sähkönsiirron osalta tarkastellaan kahta liittymispistevaihtoehtoa, Kalliimaan sähköasemaa tai Kukonkylän eteläpuolelle rakennettavaa sähköasemaa. Alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoimapuiston verkkoliityntä olisi mahdollista toteuttaa 110 kilovoltin voimajohtoyhteydellä joko Herrfors Nät Oy:n sähköverkkoon Kalliimaan sähköasemalla tai vaihtoehtoisesti 110 kilovoltin maakaapelilla tai 110 kilovoltin ilmajohtolla Fingrid Oyj:n tulevan Jylkkä-Alajärvi-voimajohtolinjan alaorteen.

Hankealueen ja liittymispisteen välille tarkastellaan neljää voimajohtoreittivaihtoehtoa (SVEA, SVEB, SVEC ja SVED) alavaihtoehtoineen. Verkasalon alueella tarkastellaan neljää vaihtoehtoista sähköaseman sijaintipaikkaa (SA1-SA4).

- VE A1-3** Sähkösiirtoreitit 110 kV jännitetasolla toteutettuna ilmajohdoilla. Liittyminen Herrfors Nät Oy:n Kalliimaan sähköasemaan. Sähkösiirtoreitti on mahdollista toteuttaa tuulivoimapuiston sähköasemilta SA1 ja SA2.
- VE B1-2** Sähkösiirtoreitit toteutetaan 110 kV ilmajohdoilla tai 110 kV maakaapeleilla. Liittyminen Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimajohtolinjan alaorteen. Sähkösiirtoreitti on mahdollista toteuttaa tuulivoimapuiston sähköasemalta SA1.
- VE C** Sähkösiirtoreitti toteutetaan 110 kV maakaapelilla. Liittyminen Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohtolinjan alaorteen. Sähkösiirtoreitti on mahdollista toteuttaa tuulivoimapuiston sähköasemalta SA4.
- VE D** Vaihtoehdossa liitytään suoraan tuulivoimapuiston pohjoisimmalta sähköasemalta SA3 Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimajohtolinjan alaorteen.



Kuva 5. Voimajohtojen reittivaihtoehdot ilmakuvassa.

4.1. Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Rakennuslupien myöntäminen Verkasalon tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava Winda Energy Oy on tehnyt kaavoitusaloitteen Kalajoen kaupungille hankealueen kaavoittamisesta ja kaupunginvaltuuston on kokouksessaan 30.11.2021 § 131 hyväksynyt kaavoitusaloitteen Verkasalon tuulivoimarakentamista ohjaavan osayleiskaavan laatimiseen Verkasalon alueelle.

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma olivat yhtä aikaa nähtävillä. **Lausunnot ja mielipiteet YVA-asiakirjoista jätetään Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle ja kaava-asiakirjoista Kalajoen kaupungille. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet järjestetään yhdessä siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tiedotustilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.**

Yhteysviranomaisen (ELY) arvioin YVA-ohjelman ja -selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle. **Perustellun päätelmän jälkeen valmistellaan kaavaehdotus, johon on valittu yksi toteutusvaihtoehto.** Kaavaselostuksessa tuodaan esiin, miten YVA-menettelyn aikana saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

Vaikka **YVA- ja kaavoitusprosessit** on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, **ovat ne kuitenkin itsenäisiä prosesseja, joita ohjaavat eri lait.**

Hankkeen lupavaiheessa on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä niin, että ajantasaistettu perusteltu päätelmä voidaan antaa.



Kuva 6. YVA-menettely ja kaavoituksen yhteensovittaminen.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa pykälissä 77 a § ja 77 b §.

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

Rakennuslupa tuulivoimalan rakentamiseen voidaan 137 §:n 1 momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena.

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

1. yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
2. suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
3. tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

4.2. Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi

Alavieskan Verkasalon tuulivoimapuiston osayleiskaavoituksen yhteydessä hyödynnetään alueelle YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä ja inventointeja.

YVA-menettelyn yhteydessä laadittiin seuraavat selvitykset vuosina 2022–2023:

- Luonto- ja linnustaselvitys
- Lepakkoselvitys
- Arkeologinen inventointi
- Näkemäalueanalyysit ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnukset
- Maisemaselvitykset (osana YVA-selostusta)
- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut
- Ilmastovaikutusten arviointi (osana YVA-selostusta)

Kaavoituksessa hyödynnetään myös olemassa olevia selvityksiä / inventointeja sekä muuta valtakunnallisen ja maakunnallisen tason selvityksiä.

Lisäksi on selvitetty mm. hankkeen vaikutukset maankäyttöön, asumisen olosuhteisiin, metsätalouteen, virkistyskäyttöön, metsästykseseen, elinkeinoihin ja talouteen sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Selvitetty vaikutukset on määritelty yksityiskohtaisemmin hankkeen YVA-selostuksessa. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, osallisilta saatuihin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittujen suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten parantaa lopullisen suunnitelman laatua.

5. Suunnittelun tavoitteet

Suunnittelun lähtökohtina ovat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, ilmastopoliittiset tavoitteet sekä maakunnalliset tavoitteet, jotka sisältyvät maakunnallisiin suunnitelmiin. Näiden lisäksi osayleiskaava toteuttaa paikallisia tavoitteita, jotka muotoutuvat lähinnä Kalajoen kaupungin ja hankkeen tavoitteista.

5.1. Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastратииat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Kiotoon pöytäkirja (1997)	Teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen.
EU:n ilmasto- ja energiapaketti (2008)	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Uusiutuvien energianmuotojen osuuden kasvattaminen 20 prosenttiin EU:n energiankulutuksesta.
Pariisin ilmastopopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Suomen kansallinen suunnitelma (2001)	Energian hankinnan monipuolistaminen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen mm. edistämällä uusiutuvan energian käyttöä.
Kansallisen suunnitelman tarkistus (2005)	Kasvihuonepäästöjen vähentäminen käyttämällä tuuli- ja vesivoimaa sekä biopolttoaineita.
Suomen ilmasto- ja energiastратииa (2008)	Käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja yleisemmällä tasolla vuoteen 2050.
Suomen ilmasto- ja energiastратииan päivitys (2013)	Vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttamisen varmistaminen sekä tien valmistaminen kohti EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteita.
Suomen ilmasto- ja energiastратииa (2016)	Strategiassa linjataan konkreettisia toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa Sipilän hallitusohjelmassa ja EU:ssa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030.
Kansallinen ilmasto- ja energiastратииa vuoteen 2030 (2017)	Linjaa toimia, joilla Suomi saavuttaa sovitut tavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee kohti kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä.
Ilmansuojeluohjelma 2010	Ilmansuojeluohjelman 2010 tavoitteena oli, että Suomen tuli toteuttaa tiettyjen ilman epäpuhtauksien kansallisista päästörajoista annettun direktiivin (2001/81/EY) velvoitteet vuoteen 2010 mennessä.
Natura 2000-verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan

	luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020 (2012)	Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.

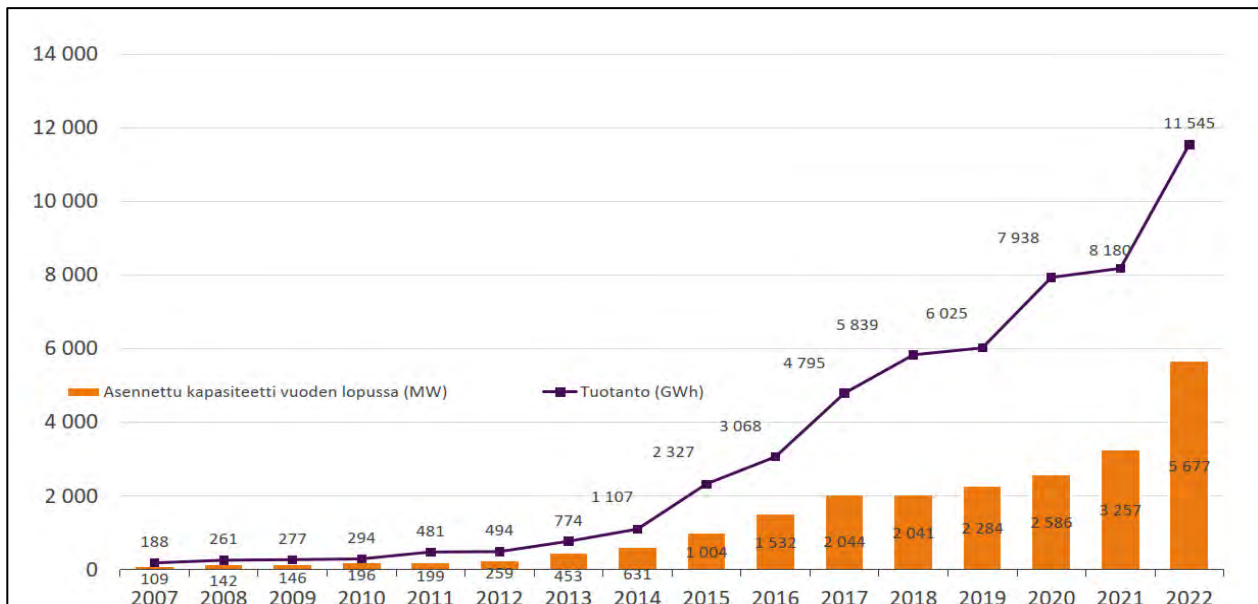
5.2. Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi maamme energiahuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman *Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategian* (2022) toteutumista, jossa tavoitteena on hiilineutraali Suomi vuonna 2035. Strategiassa ovat mukana tarkastelut: vähähiilisyyden mukaan lukien uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä tutkimus, innovointi ja kilpailukyky.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin. Vuoden 2016 ilmasto- ja energiastrategiassa tuulivoimakapasiteettia halutaan kasvattaa vielä 2 000 MW vuoteen 2024 mennessä. Viimeisimmässä ilmasto- ja energiastrategiassa ei ole esitetty eri energialähteiden käyttöön liittyen määrällisiä tavoitteita silloin kun kehitys on markkinaehtoista.

Vuonna 2019 rakennettiin 79 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 240 MW, jolloin kokonaiskapasiteetti nousi 2 284 MW:iin ja tuotanto 6,03 TWh:iin. Vuoden 2020 lopussa yhteiskapasiteetti oli 2 585 MW. Vuonna 2021 tuotettiin tuulivoimalla noin 8,061 TWh eli 11,7 prosenttia maamme kaikesta sähköntuotannosta.

Vuoden 2022 lopussa Suomessa oli yhteensä 1393 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa, tuulivoimakapasiteetti ylitti 5600 MW ja vuonna 2022 sähköä tuotettiin tuulivoimalla noin 11,5 TWh.



Kuva 7. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuoden 2022 lopussa yhteiskapasiteetti oli 5677 MW (Energiateollisuus 2023).

5.3. Maakunnalliset tavoitteet

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 on julkaistu kesällä 2021. Yksi ilmastotyön kärkiteemoista on uusiutuvat energian tuotanto, ”Energian tuotanto ja käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä”. Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Uusiutuvan energian tuotannon aluevaraukset määritetään hiilinielut säilyttäen. Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden tuulivoimapotentiaali määritetään TUULI-hankkeessa (8/2020–8/2022) huomioiden viherrakennus kestävyys sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Merialuesuunnitelmalla on osoitettu potentiaalisia alueita merituulivoiman kehittämiseen Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä.

Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa.

Pohjois-Pohjanmaan liitto aloitti maakuntaohjelman 2022–2025 valmistelun lokakuussa 2020. Osallistavassa prosessissa valmisteltu maakuntaohjelma sisältää maakunnan mahdollisuuksiin ja tarpeisiin, kulttuuriin ja muihin erityispiirteisiin perustuvat kehittämisen tavoitteet ja kuvauksen keskeisistä toimenpiteistä niiden saavuttamiseksi. Maakuntaohjelma ja siihen liittyvä ympäristöselostus hyväksyttiin maakuntavaltuustossa joulukuussa 2021.

5.4. Hankkeen ja osayleiskaavan tavoitteet

Verkasalon tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 168–330 MW ja **arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 560–990 GWh.**

Yleiskaavan suunnittelun tavoitteena on mahdollistaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

**Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden au-
rauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa.** Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

5.5. Kalajoen kaupungin tavoitteet

Kalajoen kaupunki on ilmastotekojen edelläkävijä. Kaupungin strategian mukaisesti ympäristötietoisuus ja -vastuu näkyy ilmasto- ja ympäristöystävällisissä energiaratkaisuissa, rakentamisessa ja hankinnoissa. Kalajoki edistää mm. uusiutuvan energian käyttöä. Tuulivoimapuistojen rakentuminen on alueellisesti erittäin merkittävä asia. Voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on Kalajoen kaupungilla 3,10.

6. Osayleiskaavan suunnittelun eteneminen

6.1. Kaavoituksen vireille tulo (kevät 2021)

Kalajoen kaupunginhallitus päätti käynnistää kaavoitusprosessin kokouksessaan 14.06.2021 § 169.

Verkasalon tuulivoimaosayleiskaavahankkeesta on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), jonka Kalajoen kaupunginhallitus on päättänyt asettaa nähtäville 19.9.2022 § 233. OAS:ssa esitetään kaavahankkeen keskeiset tavoitteet, suunnitellut osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyt, laadittavat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit. Yleiskaavan vireilletulosta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) julkisesti nähtäville asettamisesta kuulutettiin Kalajoen kaupungin ilmoitustaululla ja internetsivuilla.

Kunnan asukkailla ja muilla osallisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä OAS:ssa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä kaavan suunnitelluista selvityksistä ja vaikutustenarvioinnista koko kaavaprosessin ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on saatavilla Kalajoen kaupungin internet-sivuilta osoitteessa <https://kalajoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto/kaavoitus/vireilla-olevat-kaavahankkeet/> koko kaavaprosessin ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavoitusprosessin aikana.

Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus Kalajoen kaupungin valtuustosalissa 20.10.2022. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteyden välityksellä.

OAS:sta annettiin 12 lausuntoa ja 6 mielipidettä. Koonti palautteesta ja kaavoittajan antamat vastineet niihin on kaavaselostuksen liitteenä 2. Palaute on otettu huomioon kaavaluonnoksen laadinnassa.

6.2. Yleiskaavan valmisteluvaihe

Kaavoituksen tavoitteita koskeva ensimmäinen viranomaisneuvottelu pidettiin 2.2.2023 Teams-etäyhteydellä.

Kalajoen kaupunginhallitus asettaa Verkasalon tuulivoimapuiston yleiskaavan valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen MRL:n 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville (arvio tammi-helmikuu 2024).

Nähtäville asettamisesta kuulutetaan kaupungin ilmoitustaululla ja internetsivuilla.

Kaavan valmisteluvaiheen aineiston nähtävilläoloaikana järjestetään hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus 9.1.2024.

Osallisilla ja kuntalaisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä nähtävilläoloaikana valmisteluvaiheen aineistosta ja kaavaluonnoksista kirjallisesti. Valmisteluvaiheen aineistosta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Saatu kirjallinen palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin ja mielipiteisiin annetaan perustellut vastineet.

6.3. Yleiskaavan ehdotusvaihe

Kalajoen kaupunginvaltuusto asettaa Verkasalon tuulivoimapuiston osayleiskaavan ehdotusvaiheen kaava-aineiston MRL:n 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville.

Nähtäville asettamisesta kuulutetaan kaupungin ilmoitustaululla ja internetsivuilla.

Osallisilla ja kuntalaisilla on mahdollisuus antaa nähtävilläoloaikana muistutus ehdotusvaiheen aineistosta kirjallisesti. Ehdotusvaiheen aineistosta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Saatu kirjallinen palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin ja mielipiteisiin annetaan perustellut vastineet.

6.4. Osayleiskaavan hyväksymisvaihe

Kalajoen kaupunginvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Osayleiskaavan hyväksymispäätöksestä tiedotetaan ELY-keskusta, muita lausunnon antaneita ja tiedottamista erikseen pyytäneitä sekä kaupungin ilmoitustaululla ja internetsivuilla. Osayleiskaavan saatua lainvoiman siitä ilmoitetaan voimaantulo-kuulutuksella.

7. Yleiskaavojen ratkaisut, merkinnät ja määräykset

7.1. Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö

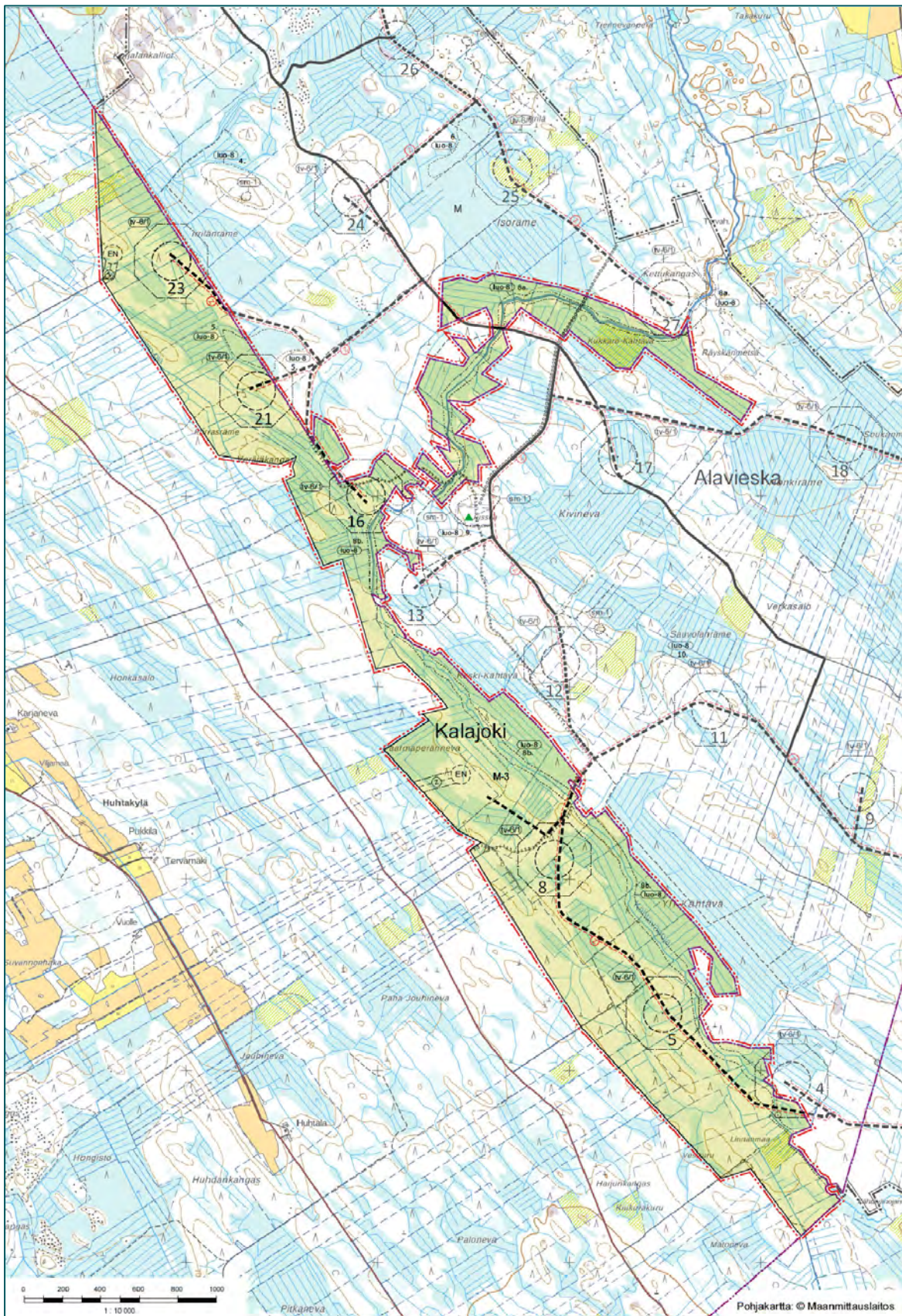
Verkasalon tuulivoimapuiston alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava. Osayleiskaavan keskeiset määräykset kohdistuvat tuulivoimapuiston rakentamisen ohjaukseen.

7.2. Osayleiskaavaluonnos

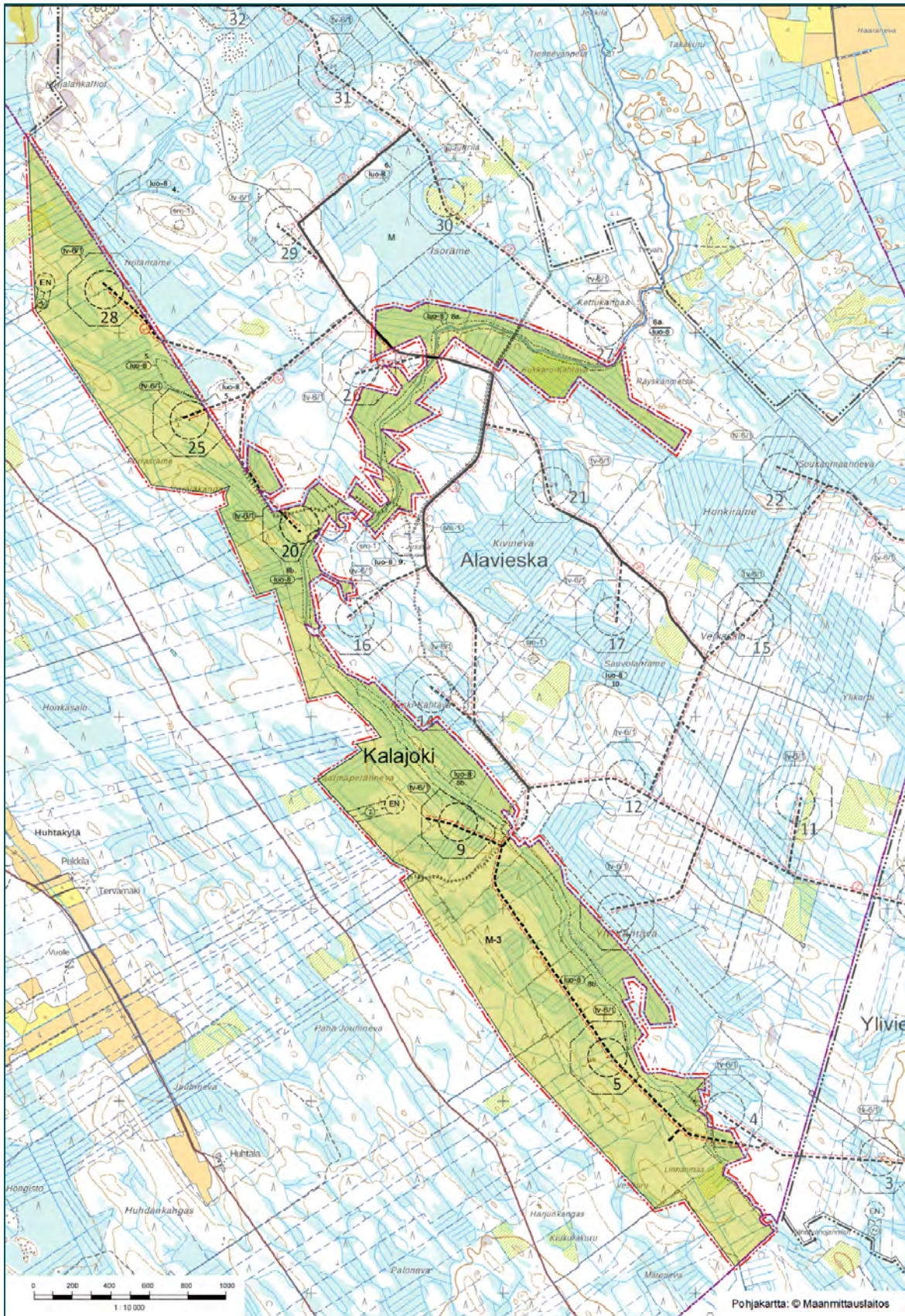
Osayleiskaava-alueen **pinta-ala on noin 360 hehtaaria**. Osayleiskaavan alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita. Tuulivoimaloiden paikkoja on osoitettu 5 kappaletta vaihtoehdossa 1 ja 5 kappaletta vaihtoehdossa 2.

Tuulivoimaloiden alueet on rajattu kaavaan tv-merkinnällä. Yksittäisen tuulivoimalan ohjeellinen sijoitus on merkitty tv-alueen sisällä katkoviivalla. Osayleiskaavassa on esitetty tuulivoimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus 350 m sekä tuulivoimaloiden enimmäismäärä koko kaava-alueella. Osayleiskaavassa ei kuitenkaan oteta kantaa tuulivoimaloiden yksityiskohtaisempiin teknisiin ratkaisuihin, kuten voimalatehoihin.

Osayleiskaavassa osoitetaan lisäksi tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet sekä voimaloita yhdistävät maakaapelit. Kaavamerkinnöin ja -määräyksin on varmistettu alueelta havaittujen luontoarvojen huomioon ottaminen tuulivoimapuiston rakentamisessa.



Kuva 8. Pienennös osayleiskaavaluonnoksesta VE1.



Kuva 9. Pienennös osayleiskaavaluonnoksesta VE2.

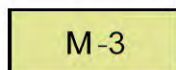
7.3. Osayleiskaavaehdotus

Täydentyy kaavaprosessin edetessä.

7.4. Osayleiskaava

Täydentyy kaavaprosessin edetessä.

7.5. Osayleiskaavan merkinnät ja määräykset



MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.

Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalue. Maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen tulee sijoittaa vähintään 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeuden etäisyydelle tuulivoimaloista tai rakentamattomasta tuulivoimaloille osoitetusta alueesta.



OHJEELLINEN SÄHKÖASEMAN PAIKKA.



KUNNAN RAJA.



YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.



ALUEEN RAJA.



OSA-ALUEEN RAJA.



OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS.

Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet. Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina.

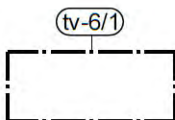


NYKYINEN / PARANNETTAVA TIELINJAUS.



OHJEELLINEN UUSI MAAKAPELI.

Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan huoltoteiden yhteyteen.

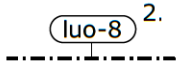


TUULIVOIMALOIDEN ALUE.

Merkinnällä osoitetaan alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala. Luku tv-6-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus ei saa ylittää 350 metriä. Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea ilmailuviranomaisten määräykset huomioon ottaen. Tuulivoimaloiden runko tulee toteuttaa lieriörakenteisena. Tuulivoimaloiden rakenteiden ja siipien pyörimisalueen tulee sijoittua osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle. Rakentamisessa ja nostoalueiden sijoittamisessa on säilytettävä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvokkaat kohteet.

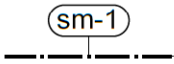


TUULIVOIMALAITOKSEN OHJEELLINEN SIJAINTI JA NUMERO.



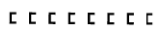
LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.

Arvokas elinympäristö, jonka ominaispiirteet on säilytettävä. Numerotunnus viittaa osayleiskaavaselostuksen liitteessä olevan luontoselvityksen kohdeluetteloon.



MUINAISJÄÄNNÖS ALUE.

Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää aluevastuuseuran tai museoviranomaisen lausunto. Kohteen numero viittaa osayleiskaavan selostuksen kohdeluetteloon.



OHJEELLINEN MOOTTORIKELKKAILUREITTI.

7.6. Koko osayleiskaava-aluetta koskevat määräykset

- Yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille voidaan sijoittaa yhteensä enintään 5 tuulivoimalaa kokonaisteholtaan 50 MW ja niiden vaatima rakennusoikeus.
- Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto on toteutettava maakaapeleina.
- Tuulivoimaloiden huoltotiet ja maakaapelit on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan samaan maastokäytävään.
- Tuulivoimaloiden huoltoteitä ei saa sijoittaa luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeille alueille.
- Ennen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämistä on saatava hyväksyntä Puolustusvoimien Pääesikunnalta.
- Ennen kunkin tuulivoimalan rakentamista on haettava ilmailulain 165§:n mukainen lentoestelupa.
- Tämä yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittaman oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaava voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueille (tv-6-alueilla).
- Tuulivoimaloiden käytön päätyttyä voimaloiden maanpäälliset osat on purettava kunnan rakennusvalvontaviranomaisen määräämässä kohtuullisessa ajassa.
- Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtiovaltioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista sekä ympäristöministeriön tuulivoimarakentamista koskevat ulkomelutason suunnitteluohjeet.

Rakennusluvan hakemisen yhteydessä tulee selvittää mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymät ja tarvittaessa esittää toimenpiteet haittojen ehkäisystä.

8. Osayleiskaavan vaikutukset

8.1. Arvioidut ympäristövaikutukset

Verkasalon tuulivoimaosayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä. Vaikutustenarviointia täsmennetään tarvittaessa kaavaprosessin edetessä tässä kaavaselostuksessa.

Hankkeessa on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, luontoon, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Hankkeessa laaditut selvitykset ja vaikutusten arviointi ovat yleiskaavoituksen pohjana. Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten parantaa lopullisen suunnitelman laatua. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin ja selvityksiin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, karttatarkasteluihin, tehtyihin mallinnuksiin, osallisilta saataviin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittavien suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin. Seuraavissa luvuissa on esitetty yleiskaavojen mukaisten suunnitelmien keskeiset vaikutukset.

8.2. Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset

Tuulivoimahankkeen keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijointupaikan mukaan vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat yleensä linnustoon.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön ja tuulivoimala-alueiden rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, maarakennustöistä, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Tuulivoimapuiston ympäristön asukkaisiin kohdistuu vaikutuksia voimaloiden käyntiäänestä ja voimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta välkkeestä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

8.3. Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin

8.3.1. Suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon seuraavat seikat siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät. **Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa.** Lisäksi Laadittaessa MRL 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen huomioitava **tuulivoimarakentamista koskevat yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset.**

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin:

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;

- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen;
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys

Osayleiskaava koskee ainoastaan suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistoa, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista, muuntamoista sekä sähköasemista. **Tuulivoimapuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa.** Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. **Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista.** Osayleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja sekä ympäristöhaittoja (melu, varjostus) koskeviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. **Osayleiskaava ei aiheuta suunnittelualueen tai lähialueiden maanomistajille kohtuutonta haittaa.** Kaavassa on osoitettu tuulivoimaloiden, niihin liittyvien huoltoteiden ja sähköaseman vaatimat alueet. **Alueen päämaankäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalousalue.**

Osayleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskeviin erityisiin sisältövaatimuksiin:

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön
- 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Laaditussa osayleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset seuraavasti:

Osayleiskaavan sisältö, esitystapa ja mittakaava on laadittu yleiskaavan ohjausvaikutukset huomioiden. Osayleiskaavan mittakaava on 1:10 000. **Kaavakartalle on rajattu tarkasti tuulivoimaloiden alueet, jotta se voisi ohjata suoraan rakennuslupamenettelyä.**

Hankkeen yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan. Vaikutukset luonnonarvoihin, kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen, muinaismuistoihin, virkistystarpeisiin sekä asuin- ja elinympäristöjen laatunäkökohtiin on selvitetty kattavasti kaavaprosessin yhteydessä. Hankkeen suunnittelussa ja kaavoituksessa on huomioitu teknisen huollon ja sähkönsiirron järjestäminen, kuten huoltoteiden, kaapelointien ja sähköverkkoon liittymisen järjestämismahdollisuudet.

8.3.2. Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätoksella valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset

alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Verkasalon tuulivoimaosayleiskaavaa koskevat erityisesti seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Samassa yhteydessä on arvioitu tavoitteiden toteutuminen tässä hankkeessa.

8.3.2.1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Tavoite: Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Yleiskaava mahdollistaa lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoimapuisto edistää myös Kalajoen kaupungin sekä lähikuntien elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.

Tavoite: Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden ja sähkönsiirron osalta.

8.3.2.2. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Tavoite: Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimapuiston sijainnissa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Yleiskaava-alue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.

Tavoite: Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista meluhaittojen ehkäisemiseksi.

Tavoite: Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja välkemallinnuksin on osoitettu, etteivät välke tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjearvoja muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. **Raja-arvot ylittävien**

lomarakennuksien kohdalla hanketoimija käy neuvotteluita kyseisten rakennusten omistajien kanssa tarkoituksenaan kompensoida hankkeen haitat ja tarvittaessa muuttaa rakennusten käyttötarkoitusta mahdollistamaan tuulivoimarakentamisen. Tarvittavat muutokset tehdään osana hankkeen jatkosuunnittelua, ennen alueen osayleiskaavan hyväksymiskäsittelyä.

Tavoite: Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisellätykset ja toimintamahdollisuudet.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Myös puolustusvoimien pääesikunnalta on pyydetty ja saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

8.3.2.3. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän arviointimenettelyn yhteydessä. Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.

Tavoite: Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu kaava-alueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.

Tavoite: Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Kaava ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista kaava-alueella.

8.3.2.4. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Tavoite: Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Verkasalon tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 33 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.

Tavoite: Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Verkasalon tuulivoimayleiskaavat eivät vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia. Hankkeen tarvitsema voimajohto toteutetaan joko 110 kV maakaapelina tai ilmajohtona, joka liittyy rakennettavan Jylkkä-Alajärvi-voimajohdon alaorteen tai 110 kV ilmajohtolla nykyiseen sähköverkkoon Kalliomaan sähköasemalla, jolloin osa reittiosuudesta kulkee Ventusneva-Uusnivala-voimajohdon kanssa samassa maastokäytävässä.

8.3.3. Maakuntakaavoitus

8.3.3.1. Maakuntakaavan merkinnät ja tavoitteet yleiskaava-alueilla

Kaava-alue sijaitsee kokonaisuudessaan Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella. Kaava-alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan kumoutuva maakuntakaava on koko maakunnan ja kaikki maankäyttökysymykset käsittävä ns. kokonismaakuntakaava. Maakuntakaavassa on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet sekä sellaiset aluevaraukset, jotka ovat tarpeen maakunnan kehittämisen kannalta. Kaavassa on osoitettu maakunnan aluerakenne, kaupunki- ja maaseutualueiden kehittämisvyöhykkeet, matkailun vetovoima-alueet, liikenneverkon ja logistiikka-alueiden kehittäminen, tuulivoima-alueita, luonnon monikäyttöalueita, virkistysreittejä, luonnonsuojelualueet ja kulttuuriympäristön arvoja. Maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan 11.6.2003. Ympäristöministeriö vahvisti sen 17.2.2005 ja kaava on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 25.8.2006 tekemällä päätöksellä.

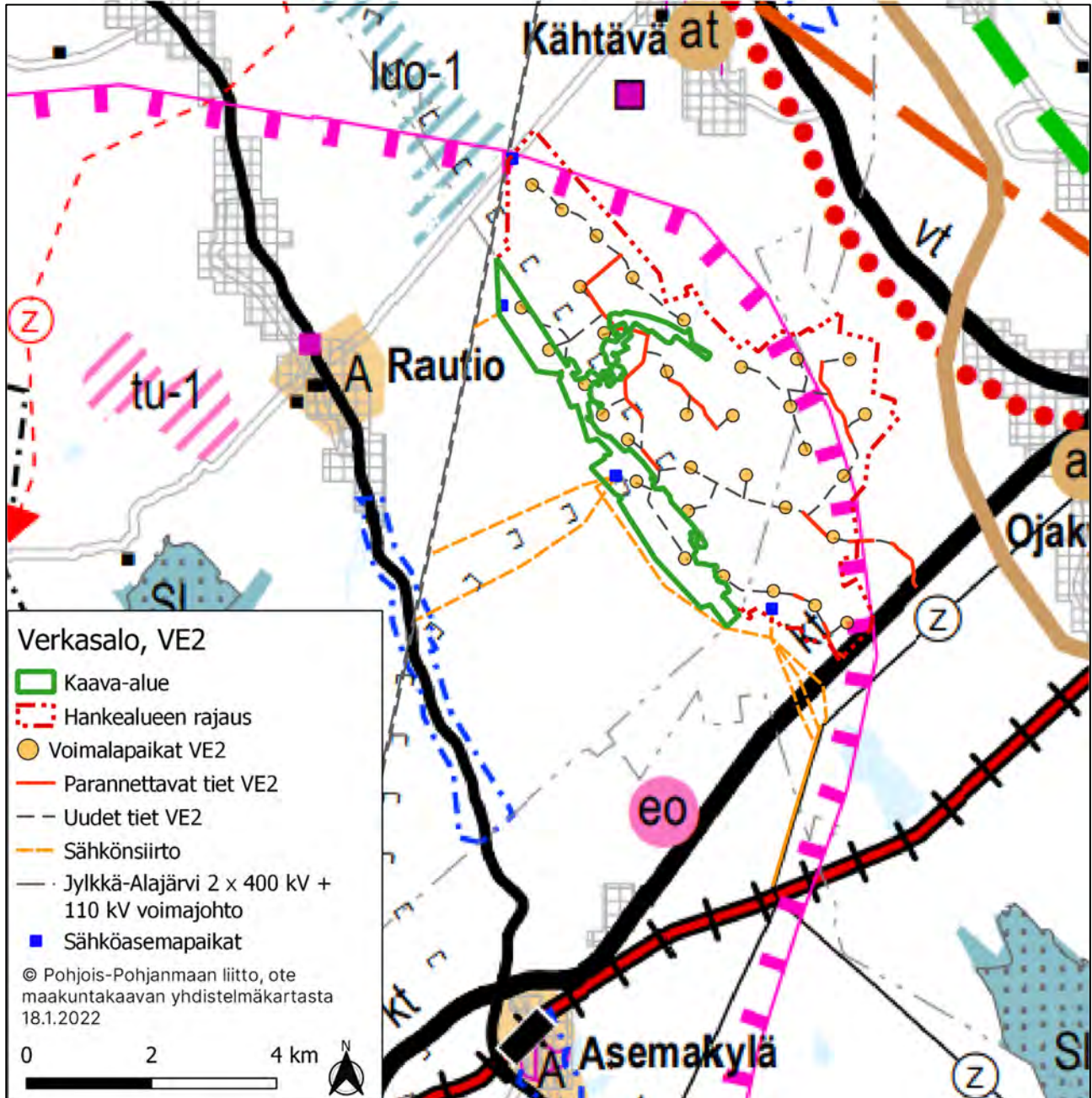
Pohjois-Pohjanmaan vuonna 2005 vahvistettua kokonismaakuntakaavaa uudistettiin vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella aikavälillä 2009–2018. Uudistamistyö sai lainvoiman tammikuussa 2022.

Maakuntakaavan uudistamisessa on käsitelty kattavasti koko maakunnan alueidenkäyttöä. Maakuntakaavan uudistaminen on edennyt kolmessa vaiheessa. Kokonismaakuntakaava on kumoutunut vaihekaavoissa käsiteltyjen teemojen ja korvaavien merkintöjen osalta aina vaihekaavan saadessa lainvoiman.

- Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013. Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan 23.11.2015. Ensimmäisessä vaihemaakuntakaavassa on käsitelty energiantuotantoa ja -siirtoa (mm. manneralueen tuulivoima-alueet ja merituulivoiman päivitykset), kaupan palvelurakennetta, aluerakennetta, taajamia, luonnonympäristöä ja liikennejärjestelmiä.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016. Maakuntakaavan 2. vaihekaava sai lainvoiman 2.2.2017. Toinen vaihemaakuntakaava käsittää maaseudun asutusrakenteen, kulttuuriympäristöt, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset materiaalikeskus- ja jätteenkäsittelyalueet, seudulliset ampumaradat ja puolustusvoimien alueet.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 3. vaihemaakuntakaavan 11.6.2018, määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valistuksen (Pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, Tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset).

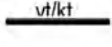
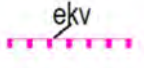


Kolmannen vaihemaakuntakaavan lainvoimaisuuden myötä Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava on kokonaan päivittynyt sekä Vaalan ja Himangan alueiden osalta Kainuun ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat ovat kumoutuneet. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen aloitettiin syksyllä 2021 ja sen on määrä valmistua vuoden 2024 aikana.

Maakuntakaavan ohjausvaikutus voidaan käsitellä voimassa olevien vaihekaavojen yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen.



Kuva 10. Hankealueen rajaus, alustavat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ja laajemman vaihtoehdon VE2 mukaiset tuulivoimaloiden sijaintipaikat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmässä. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Verkasalon tuulivoimapuiston vaikutusalueita koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:

	<p>VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) (1. ja 3. vmkk)</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.</p>
	<p>MINERAALIVARANTOALUE (3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa.</p> <p><i>Kehittämisperiaatteet:</i> Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.</p>
	<p>MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA (2. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.</p>
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.</p>

Maakuntakaavassa on annettu koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä. Tuulivoiman rakentamista koskevat seuraavat yleiset suunnittelumääräykset:

- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.
- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

8.3.3.2. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

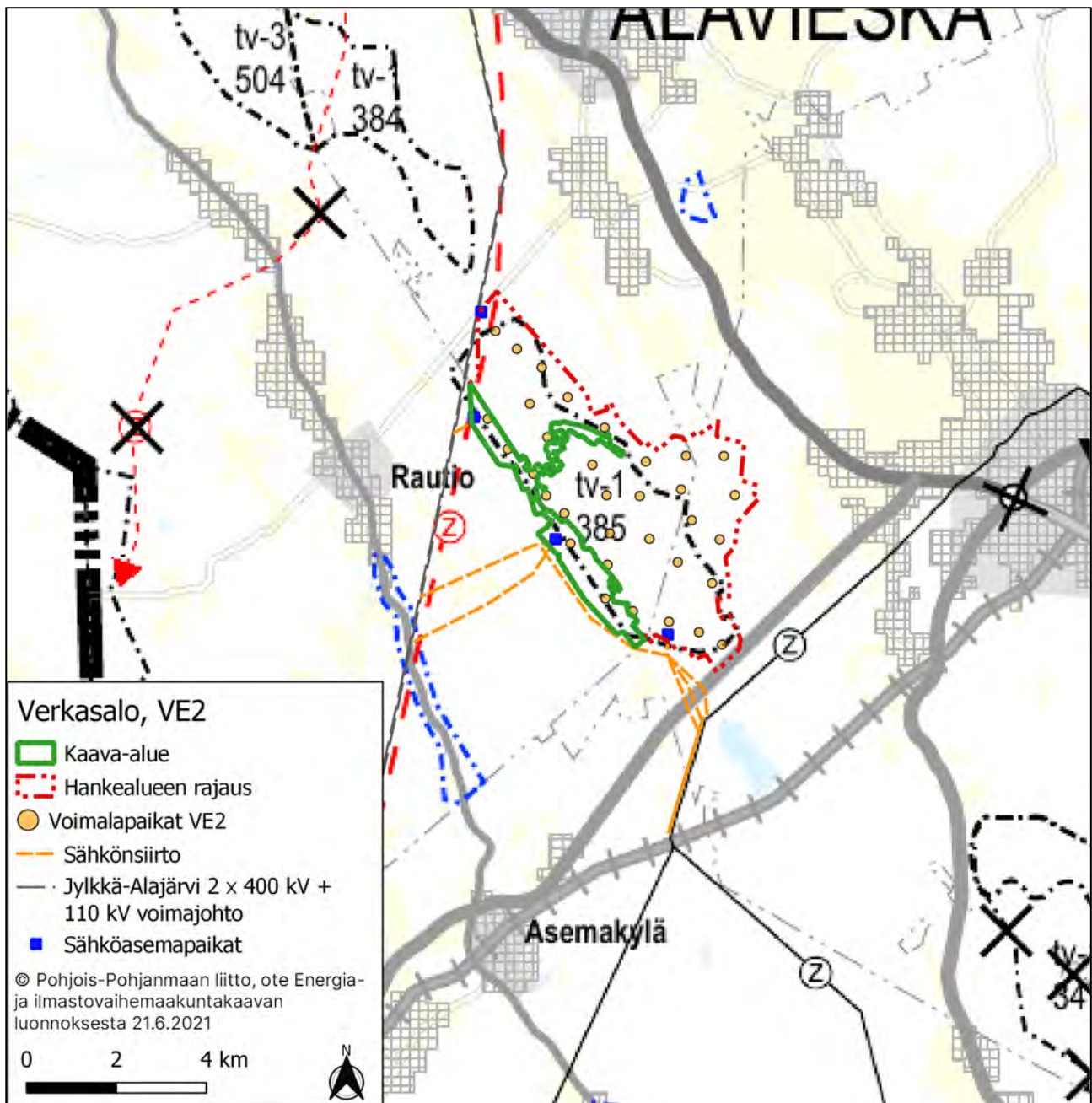
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on valmisteilla.

Vaihemaakuntakaavan valmisteluvaiheen kuulemisen eli kaavaluonnoksen palautekooste ja yleisvastine on käsitelty maakuntahallituksessa 13.2.2023 § 24. Vaihemaakuntakaavan on tarkoitus edetä maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 13 §) mukaiseen ehdotusvaiheen viranomais- ja kuntakuulemiseen loppuvuodesta 2023. Toinen viranomaisneuvottelu järjestetään alkuvuodesta 2024, ja julkinen ehdotusvaiheen kuuleminen sen jälkeen. Vaihemaakuntakaava on tavoitteena saada hyväksymiskäsittelyyn maakuntahallitukseen ja maakuntavaltuustoon vuoden 2024 aikana.

Vaihemaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat:

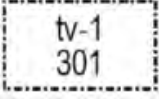

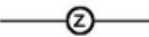
- Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyö ja aluerakennetyö)
- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (maakunnallinen ja seudullinen LJ-työ, liikennepuolen suunnitelmat ja selvitykset, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun Kehityskuva 2030+)
- Energiantuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja EMMI-hanke)
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke)
- Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen (Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla EMMI-hanke on Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa -teeman kärkihanke)

Verkasalon tuulivoimapuiston alue on esitetty energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa osittain tuulivoimaloiden alueena (tv-1, 385). Osa suunnitelluista voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa sijoittuu tv-1-alueen rajan välittömään läheisyyteen tai alueen ulkopuolelle kuitenkin maksimissaan noin 1,5 kilometrin etäisyydelle.



Kuva 11. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaavan luonnoksesta laajemmassa hankevaihtoehdossa VE2. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Kaava-alueelle kohdistuu Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa voimassa olevan maakuntakaavan lisäksi tai siitä poiketen seuraavat merkinnät ja määräykset:

	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävät tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</p>
	<p>PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE</p> <p>Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.</p> <p>Suunnittelumääräys: Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitoksen kantaverkon lähiliityntää suunniteltaessa tulee linjauksen suuntauksella ja teknisin ratkaisuin huolehtia, että voimajohtoyhteys ei aiheuta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia linjauksen läheisyydessä sijaitsevan Natura 2000-verkoston kuuluvan alueen linnustolle.</p>
	<p>PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV</p>

8.3.4. Osayleiskaavan suhde maakuntakaavaan

Verkasalon tuulivoimapuiston alueella voimassa olevan Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmässä kaava-alueetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi, mikä on ristiriidassa hankkeen sijoittumisessa alueelle. **Tuulivoimaosayleiskaava viedään hyväksymiskäsittelyyn vasta sen jälkeen, kun Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on hyväksytty**, jolloin ristiriitaa ei enää ole.

Seuraavassa on esitetty tuulivoimaosayleiskaavan suhde maakuntakaavan tuulivoiman rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin:

Määräys: Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös

muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Verkasalon tuulivoimapuiston kaava-alueita ei ole osoitettu tuulivoiman tuotantoalueeksi voimassa olevassa maakuntakaavassa. Merkitykseltään seudullisena Verkasalon tuulivoimahanke on tältä osin ristiriidassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan kanssa. Tuulivoimaosayleiskaava viedään hyväksymiskäsittelyyn vasta sen jälkeen, kun Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaava on hyväksytty.

Määräys: Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Alueen kautta ei kulje merkittäviä muuttoreittejä (pl. kurki) tai alueelle ei sijoitu muuttoreittien tiivistymiä. Kaava-alueen linnusto on pääosin alueellisesti tavanomaista talousmetsien lajistoa. Kaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse tiedossa olevia erityisesti suojeltavien lintulajien pesäpaikkoja. Alueella ei ole suurta merkitystä arvokkaan suolajiston elinympäristönä. Hankkeen merkittävimmiä pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus).

Määräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjajensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu maakuntakaavamääräyksessä kuvattujen alueiden ulkopuolelle.

Määräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on selvitetty. Maisemalliset yhteisvaikutukset korostuvat alueilla, jotka sijoittuvat tuulivoimapuistojen läheisyyteen ja väliin. Verkasalo ja Hangaskurunkangas muodostavat laajan tuulivoima-alueen, joka näyttäytyy ympäristöön yhtenäisenä kokonaisuutena varsinkin Kalajokilaakson suunnalta tai alueiden länsipuolelta idän suuntaan tarkasteltaessa. Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia asutukselle ja valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Määräys: Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulipuiston verkkoliityntä olisi mahdollista toteuttaa 110 kilovoltin voimajohtoyhteydellä joko Herrfors Nät Oy:n sähköverkkoon Kalliomaan sähköasemalla, jolloin osa reittisuudesta kulkisi Ventusneva-Uusnivala voimajohdon kanssa samassa maastokäytävässä. Vaihtoehtoisesti liityntä on mahdollista toteuttaa 110 kilovoltin maakaapelilla tai 110 kilovoltin ilmajohtolla Fingrid Oyj:n tulevan Jylkkä-Alajärvi-voimajohtolinjan alaorstein.

Määräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Määräyksessä mainitut rajoitteet on selvitetty, eikä ne aiheuta esteitä hankkeen toteuttamiselle. Kaava-alue ei sijaitse poronhoitoalueella.

Määräys: Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Puolustusvoimat on antanut lausunnon hankkeesta eikä vastusta suunnitelman mukaista hanketta. Puolustusvoimilta pyydetään lausunto myös kaikissa kaavahankkeen vaiheissa.

8.3.5. Osayleiskaavan suhde valmisteilla olevaan maakuntakaavoitukseen

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on valmisteilla. Kaava etenee ehdotusvaiheeseen vuoden 2023 aikana.

Verkasalon tuulivoimahanke on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa tuulivoimaloiden alueena (tv-1). Koko hankealueella neljä voimalaa molemmissa vaihtoehdoissa sijoittuu tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle noin 0,5-1,3 kilometrin päähän tuulivoimaloiden alueen rajasta. **Kalajoen kaava-alueella** kaikki suunnitelluista voimaloista sijoittuvat tuulivoimaloiden alueelle tai aivan tv-1-alueen rajan tuntumaan molemmissa vaihtoehdoissa.

Määräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Verkasalon tuulivoimapuisto on vireillä olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukainen. Verkasalon tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle tv-1 (385) tai sen välittömään läheisyyteen. Tuulivoimapuiston liittyminen on mahdollista energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava-luonnoksessa osoitettuun Jylkkä-Alajärvi-voimajohtolinjaan.

Tuulipuiston vaikutusarvioinnissa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten osalta, vaikutuksia ympärivuotiseen ja loma-asutukseen, selvitetty mahdolliset rajoitteet lentoliikenteeseen, liikenneväyliin ja tutkajärjestelmiin. Hankkeelle on saatu hyväksyvä lausunto puolustusvoimien pääesikunnalta. Vaikutusarviointi ei ole tuonut esiin merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

Alue ei sijoitu poronhoitoalueelle.

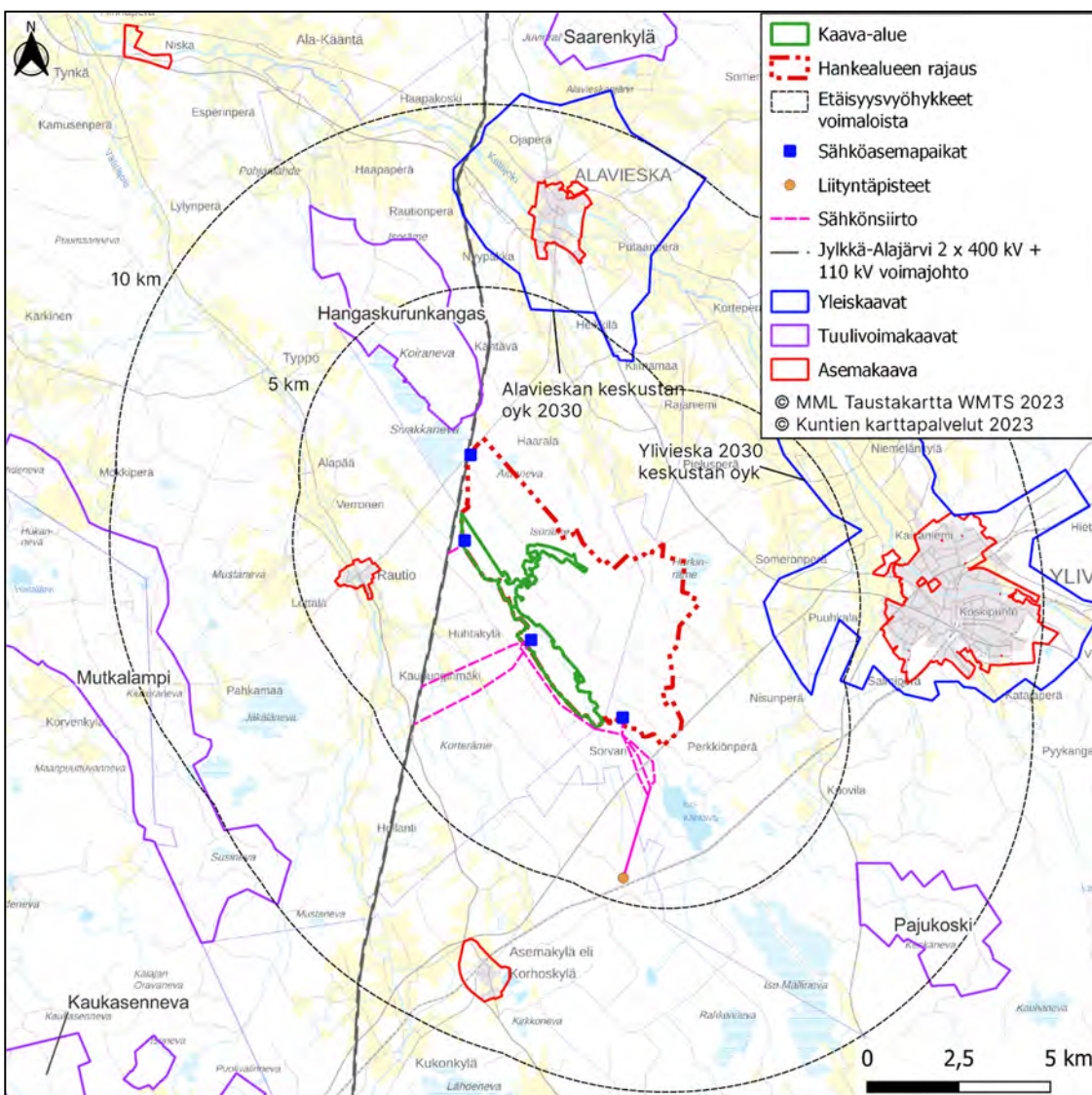
Tuulivoimarakentamista ohjaavan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaehdotuksen ohjausvaikutus on otettu Verkasalon tuulivoimala-alueen ratkaisuihin riittävällä tavalla huomioon. Kaava-alue sijoittuu suurelta osin energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaehdotuksen tuulivoimaloiden alueelle. Kaikki kaava-alueen viisi tuulivoimalaa molemmissa vaihtoehdoissa sijoittuvat maakuntakaavaehdotuksen tv-1-alueelle.

Vaikka hankealue on energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaehdotuksessa osoitettua tuulivoimala-alueetta laajempi, hanke ei sen perusteena olevien selvitysten mukaan vaikeuta vaihemaakuntakaavan toteuttamista eikä ole ristiriidassa vaihemaakuntakaavan keskeisten tavoitteiden ja periaatteiden kanssa. Hankealuetta ei myöskään ole vaihemaakuntakaavassa varattu sellaiseen muuhun tarkoitukseen, joka estäisi kaavan mukaisen tuulivoimarakentamisen.

8.3.6. Yleis- ja asemakaavat

Kaava-alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Luonnosvaiheessa oleva Hangaskurunkankaan tuulivoimapaiston osayleiskaava sijoittuu luoteeseen noin 800 metrin etäisyydelle kaava-alueesta.

Lähin asemakaavoitettu alue, Raution asemakaava-alue, sijaitsee reilun 2 kilometrin etäisyydellä Verkasalon tuulivoimapaiston kaava-alueesta.



Kuva 12. Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat yleis- ja asemakaavat. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.3.7. Osayleiskaavan suhde kaavan ympäristön voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin

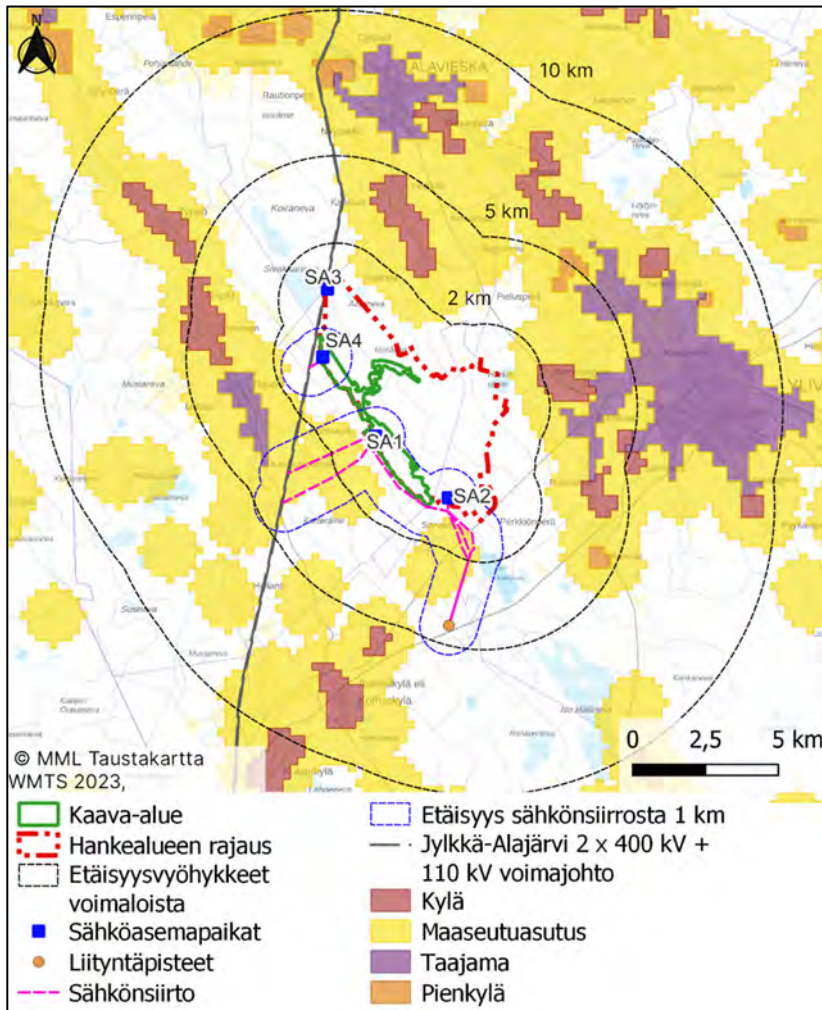
Ympäristön voimassa olevat yleis- tai asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle Verkasalon tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia yleis- ja asemakaavoihin eivätkä suunnitellut voimat estä kaavojen toteutumista.

8.4. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

8.4.1. Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

Verkasalon tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja kaava-alueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Alue on pääosin metsätalouskäytössä ja tulee myös säilymään pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

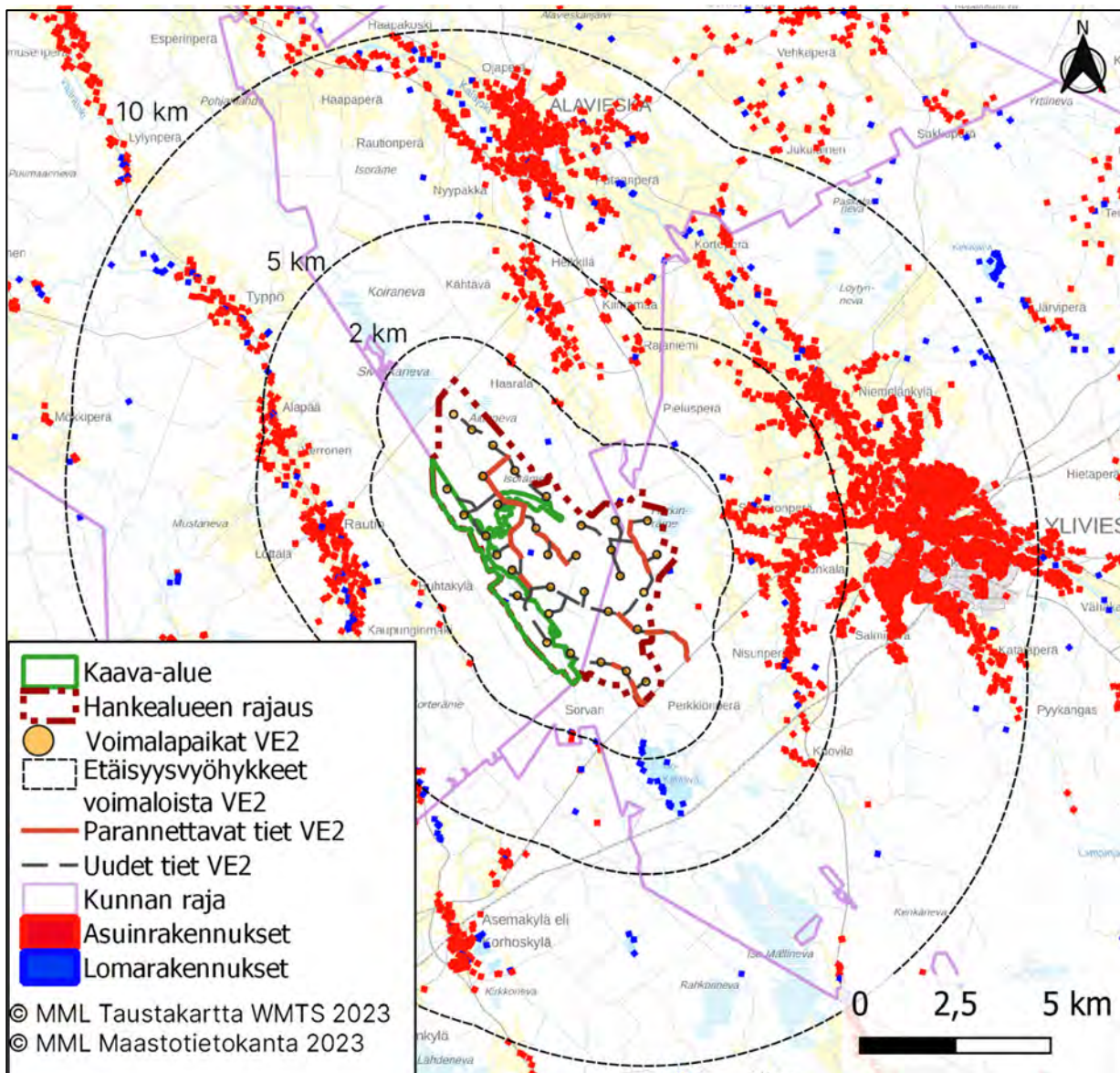
Tuulivoimapuiston alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. **Verkasalon tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Kalajoen kaupungin yhdyskuntarakenteeseen.**



Kuva 13. Yhdyskuntarakenne kaava-alueen ympäristössä. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Verkasalon tuulivoimapaiston kaava-alueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia. Tuulivoimapaiston toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmät asutetut asuinrakennukset sijaitsevat kahden kilometrin etäisyysvyöhykkeellä voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa.

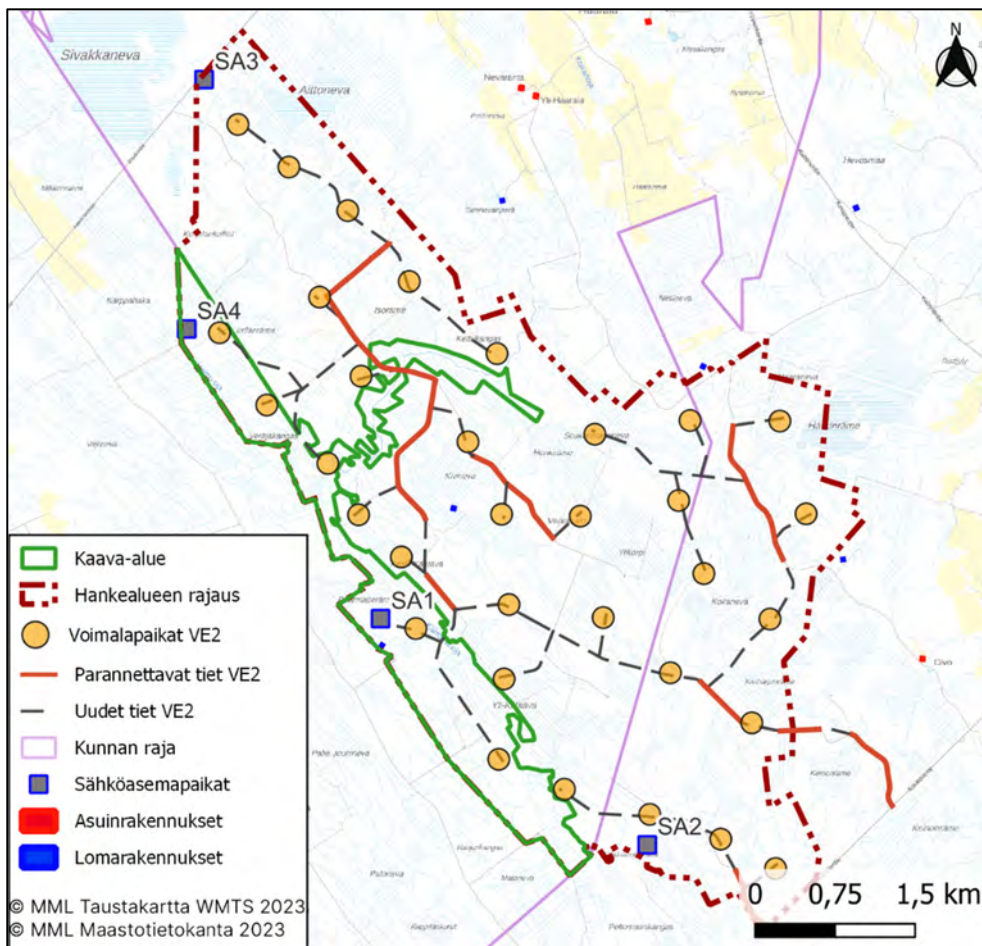


Kuva 14. Asuin- ja lomarakennukset kaava-alueen ympäristössä. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Taulukossa 2 on esitetty hankealueen ympäristön asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät. Kuvassa 15 on esitetty asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen sijoittuminen hankealueella ja sen lähialueella.

Taulukko 2. Hankealueen lähiympäristön asukkaiden määrät Kalajoella vuoden 2022 lopussa sekä asuin- ja lomarakennusten määrät (lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2022 & Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2023). Asukkaiden, asuinrakennusten ja lomarakennusten määrät molemmissa vaihtoehdoissa ovat lähes samat.

Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Lomarakennuksia
VE1, Kalajoki			
2 km tai alle	3	3	1
5 km tai alle	596	230	29
10 km tai alle	751	358	61
VE2, Kalajoki			
2 km tai alle	3	2	1
5 km tai alle	596	260	29
10 km tai alle	751	35	61



Kuva 15. Kaava-alueella sijaitsevat lomarakennukset ja lähimmät asuin- ja lomarakennukset laajemmassa vaihtoehdossa VE2. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.4.2. Osayleiskaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

8.4.2.1. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuistojen alueista maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloukseen rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimapuistojen rakentamisen ajaksi vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan rakennettavana olevalla tuulipuistoalueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästyksen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu hyvin pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi metsätalousmaata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä.

Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä vaihtoehdossa VE1 on noin 7,5 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 9 km. **Kalajoen osayleiskaavan alueella perusparannettavaa tiestöä on noin 0,2 kilometriä molemmissa vaihtoehdoissa.**

Uutta tiestöä koko hankealueella tarvitaan vaihtoehdossa 1 noin 22 kilometriä ja vaihtoehdossa 2 noin 24 kilometriä. Taulukossa 3 on esitetty alustava laskelma teiden ja tuulivoimaloiden tarvitsemista maa-alueiden pinta-aloista.

Taulukko 3. Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet. Pinta-alojen laskennassa on arvioitu yhden tuulivoimalan tarvitsevan puutonta pinta-alaa noin 2 ha ja uuden tien leveydeksi noin 10 m puutonta aluetta.

	Voimalat		Uusi tiestö		Yhteensä	Osuus hanke-alueen kokonaispinta-alasta
	kpl	ha	km	ha	ha	%
VE1						
Alavieska	15	30	13	13	40	
Kalajoki	5	10	3	3	13	
Ylivieska	8	16	6	6	22	
Yhteensä	28	56	22	22	65	2,7 %
VE2						
Alavieska	19	38	14	14	52	
Kalajoki	5	10	3,5	3,5	13,5	
Ylivieska	9	18	6,5	6,5	24,5	
Yhteensä	33	66	24	24	90	3,6 %

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulipuistoalueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästyksen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

8.4.2.2. Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin 3–4 prosentin alaan kaava-alueesta. Muu osa kaava-alueesta jää nykyiseen käyttöön maa- ja metsätalousalueeksi tai alueelle voidaan suunnitella sellaista muuta maankäyttöä, joka ei ole ristiriidassa tuulivoimatuotannon kanssa. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Verkasalon tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tietverkkoon. Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö parantaa alueen saavutettavuutta ja on myös muiden maanomistajien käytettävissä.

Kaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Verkasalon tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Kalajoen kaupungin yhdyskuntarakenteeseen.

Tuulivoimapuiston kaava-alueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Alavieskan keskustan asemakaavoitetulle alueelle on etäisyyttä noin 6,5 kilometriä. Tuulivoimapuiston aiheuttaman maisemamuutos saattaa vaikuttaa läheisten kylä- ja asuntoalueiden haluttavuuden laskuun asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Toteutettujen melumallinnusten tulosten mukaan tuulivoimahankkeen molempien toteutusvaihtoehtojen meluvaikutukset pysyvät pääosin laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa oleviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä kaavoitettuihin ja rakentamattomiin rakennuspaikkoihin. Ohjearvo ylittyy vain kahden lomarakennuksen kohdalla. Kyseiset lomarakennukset sijaitsevat Yliveskan alueella.

Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle.

Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi.

Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy tyypillisesti herkemmin, varsinkin peltojen tai järvien yhteydessä olevalle asutukselle, kun aukea tila sijoittuu tuulivoimapuiston suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemuseräinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen.

Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta sekä kunnostamaan siellä jo olevaa tietöstä. Tiestö parantaa alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistysmielessä kuin metsätalouden kannalta. Tiestö helpottaa metsien huoltoa ja hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut,

istutukset, marjanpoiminta, metsäpalojen sammuttaminen). Uusi ja levennettävä tiestö vähentää metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

8.4.2.3. Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat puretaan. Tuulivoimaloiden perustusten ja maakaapeliensa osalta on ratkaistava purkamisajankohdan lainsäädännön mukaan, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Yhteenveto vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen

- Verkasalon tuulivoimapuiston alue on sopiva tuulivoimatoiminnalle ja se hyödyntää olemassa olevaa infrastruktuuria.
- Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat vähintään 2 km etäisyydellä tuulivoimaloista.
- Tuulivoimalat muuttavat osan maankäytöstä rakennetuksi alueeksi, mutta eivät estä entisen maankäytön, kuten metsänhoidon, metsästyksen tai virkistyskäytön jatkumista suurimmalla osalla aluetta.
- Alueella ei ole oikeusvaikutteisia asema- tai yleiskaavoja. Lähimmissä asema- ja yleiskaavoissa osoitettu maankäyttö ei ole ristiriidassa hankkeen toteuttamisen kanssa.
- Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja energiavaihemaa-kuntakaavan hyväksymistä ja osayleiskaavan laatimista.
- Hanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita voimaloiden keskittämisestä useamman voimalan yksiköihin.
- Tuulivoimalan kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen on vähäinen.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.5. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

8.5.1. Lähtötiedot

Muinaisjäännöstiedot perustuvat Museoviraston INSPIRE-aineistoon (Suojellut alueet), Museoviraston Kulttuuriympäristön palveluikkunan muinaisjäännösrekisterin (09/2023) tietoihin sekä aiempien kaava-alueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty kaava-alueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä on vuonna 2022 tehty hankealueen arkeologinen inventointi Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelun toimesta. Inventoinnin maastotyöt on tehty heinäkuussa ja syyskuussa 2022. Suunnittelualueella tehtiin kattava inventointi, jossa tarkistettiin kaikki arkeologisille kohteille mahdollisesti otolliset maastot. Epäotollisia kuivia kankaita, tasaisia märkiä rämeitä ja soita ei inventoitu, koska niiden muinaisjäännöspotentiaali on vähäinen. Inventoinnin esiselvitysvaiheeseen kuului arkeologisen potentiaalin arviointi, joka tehtiin eri aineistojen pohjalta. Aineistojen avulla asemoitiin karttapohjalle tunnetut sekä mahdolliset uudet muinaisjäännökset ja muut ihmisen aikaansaamat pois käytöstä jääneet rakenteet ja niiden potentiaaliset maaston kohdat. Aineistoina käytettiin muun muassa Geologian tutkimuskeskuksen kallio- ja maaperäkartoja, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvia, korkeusmallia ja laserkeilausaineistoa sekä Museoviraston arkeologisten kohteiden tietokantaa. Lisäksi on tutkittu vanhoja karttoja alueelta.

8.5.2. Muinaisjäännökset

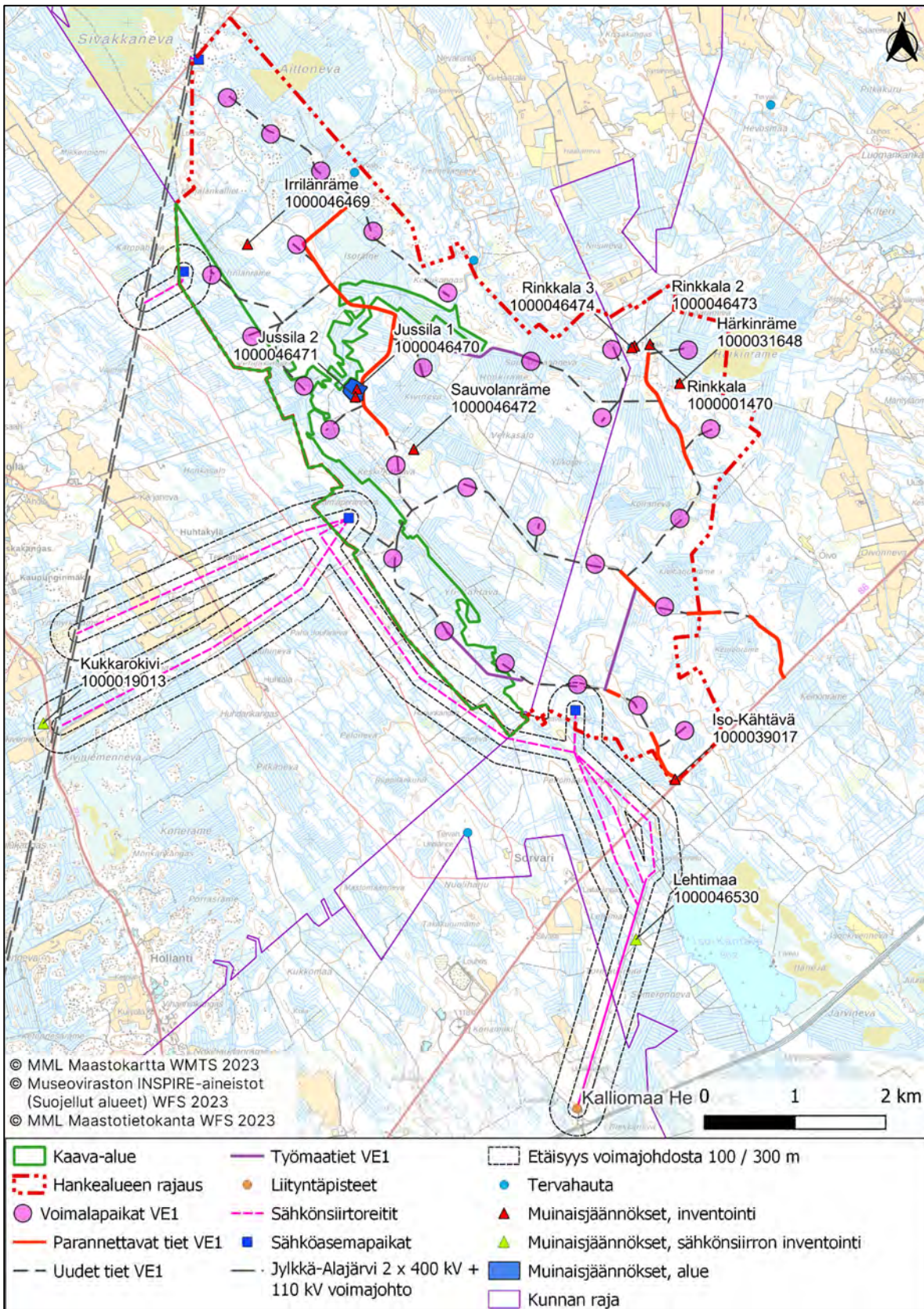
Kalajoen puoleisella kaava-alueella ei tunneta muinaisjäännöskohteita. Verkasalon tuulivoimapuiston hankealueelle sijoittui kaksi ennestään tunnettua muinaisjäännöstä, Härkinräme (1000031648) hankealueen itäosassa ja Iso-Kähtävä (1000039017) tuulipuisto hankealueen eteläosassa. Molemmat sijaitsevat Ylivieskan alueella.

Arkeologisessa inventoinnissa hankealueelta löydettiin neljä uutta muinaisjäännöskohdetta, jotka sijoittuvat Alavieskan ja Ylivieskan alueille. Muinaisjäännöskohteet ja tervahaudat on otettu huomioon hankkeen suunnittelussa ja ne jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle. Arkeologisen inventoinnin mukaiset löydetyt kohteet on viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin.

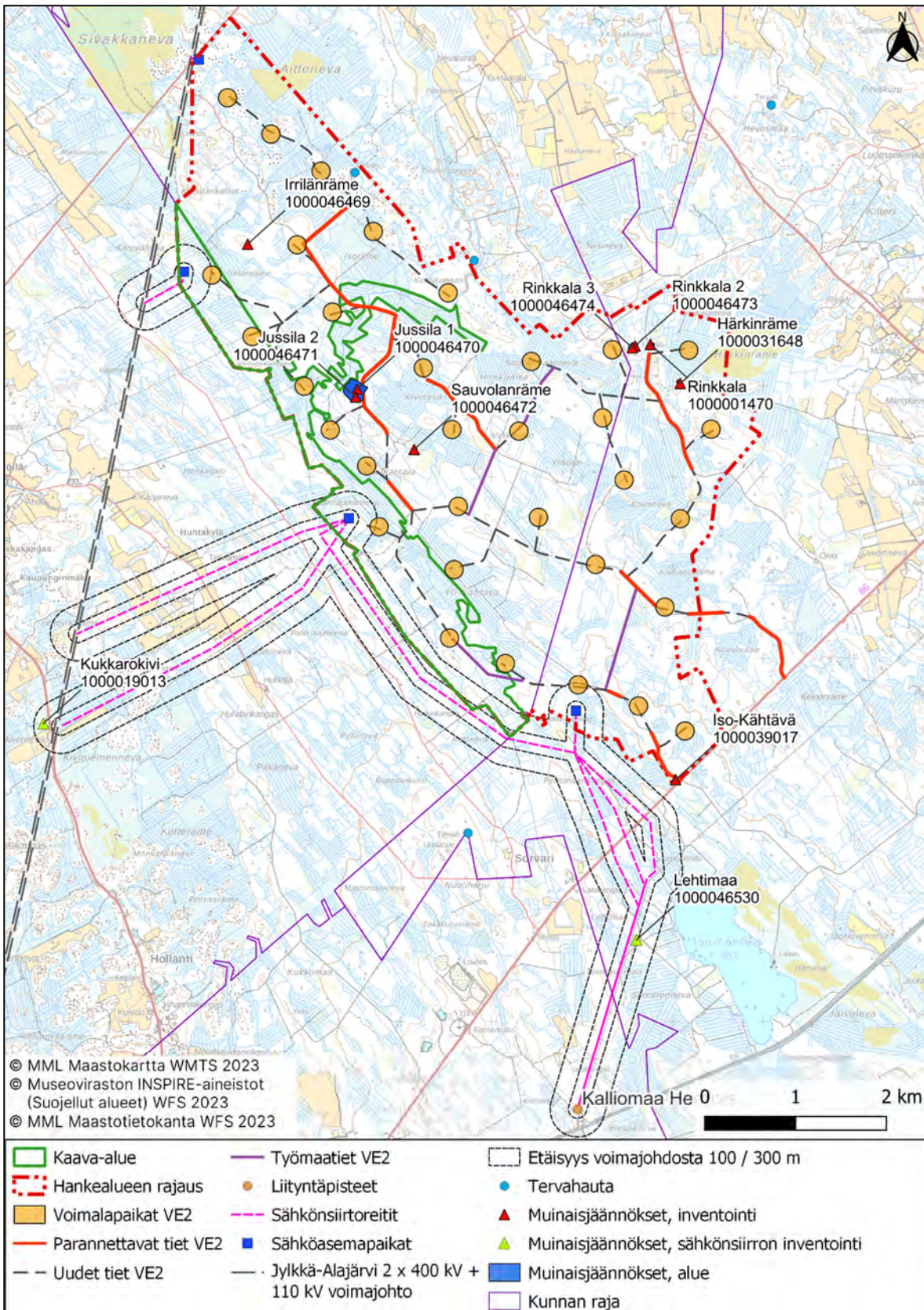
Inventoinnin arvion mukaan hankkeen toteutuksella ei olisi vaikutusta muinaisjäännöksiin.

Taulukko 4. Tuulivoimapaiston alueelle tai rajalle sijoittuvat muinaisjäänköhteet ja niiden etäisyys suunniteltuihin voimaloihin ja nykyisiin tai suunniteltuihin teihin.

Nimi ja tunnus	Tyyppi	Etäisyys lähimmästä voimalasta, VE1	Etäisyys lähimmästä tiestä, VE1	Etäisyys lähimmästä voimalasta, VE2	Etäisyys lähimmästä tiestä, VE2	Sijaintikunta
Rinkkala 3, 1000046474	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	200 m	170 m	200 m	170 m	Ylivieska
Rinkkala 2, 1000046473	asuinpaikat, talonpohja	190 m	160 m	190 m	160 m	Ylivieska
Rinkkala, 1000001470	asuinpaikat, talonpohja	390 m	70 m	390 m	70 m	Ylivieska
Härkinräme, 1000031648	asuinpaikat, asu-muspainanteet	350 m	250 m	350 m	250 m	Ylivieska
Sauvolanräme, 1000046472	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	240 m	180 m	440 m	270 m	Alavieska
Iso-Kähtävä, 1000039017	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	520 m	0 m	520 m	0 m	Ylivieska
Irrilänräme, 1000046469	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	490 m	460 m	490 m	460 m	Alavieska
Jussila 1, 1000046470	asuinpaikat, talonpohja	400 m	0 m	400 m	0 m	Alavieska
Jussila 2, 1000046471	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	450 m	70 m	450 m	70 m	Alavieska



Kuva 16. Kaava-alue ja sen läheisyyteen sijoittuvat muinaisjäänökset ja tervahaudat. Kartassa on esitetty vaihtoehdon VE1 mukaiset tuulivoimaloiden paikat. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.



Kuva 17. Kaava-alue ja sen läheisyyteen sijoittuvat muinaisjäännökset ja tervahaudat. Kartassa on esitetty vaihtoehdon VE2 mukaiset tuulivoimaloiden paikat. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.5.3. Vaikutukset

Kaava-alueelle ei sijoitu muinaisjäännöskohteita, mutta tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitien rakentaminen vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia hankealueella sijaitseviin muinaisjäännöksiin. Voimaloiden, huoltoteiden, maakaapelilinjausten, työmaaparakkien sijoittamisen, väliaikaisten maansiirtoon liittyvän läjityksen ja välivarastointialueiden tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon.

Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

Tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee muinaisjäännösten sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta.

Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohteet, esimerkiksi Ylivieskan alueella sijaitseva Iso-Kähtävä ja Alavieskan alueella sijaitsevat Jussila 1 talonpohja ja Jussila 2 tervahauta, ovat niin lähellä rakentamisaluetta, että niiden luonne voi rakentamisen seurauksena muuttua. Tielinjaus ei kulje kohteiden yli, mutta huolimaton massojen käsittely voi johtaa kohteiden tuhoutumiseen. Näiden kohteiden osalta rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kohtalaisia, kielteisiä tai jopa suuria kielteisiä. Lieventämistoi-
mien, kuten kohteiden maastoon merkitsemisen tai rakentamisen aikaisen suojauksen avulla kielteisiä vaikutuksia voidaan olennaisesti pienentää. Tielinjaa tulee lähtökohtaisesti leventää muinaismuistokohteita vastakkaisella puolella tietä.

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

Yhteenveto vaikutuksista arkeologiseen kulttuuriperintöön

- Kaava-alueelle ei sijoitu muinaisjäännöskohteita.
- Lähimmät muinaisjäännöskohteet, kuten Iso-Kähtävä (Ylivieska) ja Jussila 1 ja 2 (Alavieska), ovat erityisen alttiita rakentamisen aiheuttamille muutoksille.
- Tuulivoimalan kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön on vähäinen.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.6. Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.6.1. Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien sähkönsiirron rakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy silmin havaittavia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen asia, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoiman käyttöön.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Tuulivoimaloiden lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä. Se, kuinka paljon voimalat hallitsevat maisemakuvaan, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimalat näkyvät tarkastelupisteeseen.

Sähkönsiirto saattaa aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun kaapelilinjaa ja voimajohtokäytävää tehdään ja puustoa poistetaan linjalta. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja voimajohdon reittien linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta.

8.6.2. Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Ympäristöministeriön oppaassa on todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: ”Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu ”vilkkumisefekti” korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.” (Weckman 2006)

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 kilometriä, 5–12 kilometriä, 12–25 kilometriä ja 25–30 kilometriä. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270–300 metrin luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennettu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyvyöhykkeitä:

”välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–300 metriä

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

”lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

- Voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

- Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

- Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.

Vaikutusten arvioinnissa on painotettu lähialuetta (0–7 kilometriä) ja välialuetta (7–14 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden **dominanssivyöhyke** (noin 10 kertaa voimaloiden napakorkeus), jonka alueella voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Kaukoaluetta (14–25 kilometriä) on tarkasteltu hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta on tehty hyvin yleispiirteinen tarkastelu.

Vaikutusten arviointi on painotettu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, siltä osin, kun voimalat ovat sieltä havaittavissa. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

Sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä maakaapelit näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä. Ilmajohdona toteutettavan voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sille etäisyydelle, mille voimajohdon rakenteet ovat havaittavissa. Peitteisessä maastossa vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi ja avoimessa ympäristössä voimajohdon rakenteita voi havaita noin 2–3 kilometrin etäisyydelle saakka.

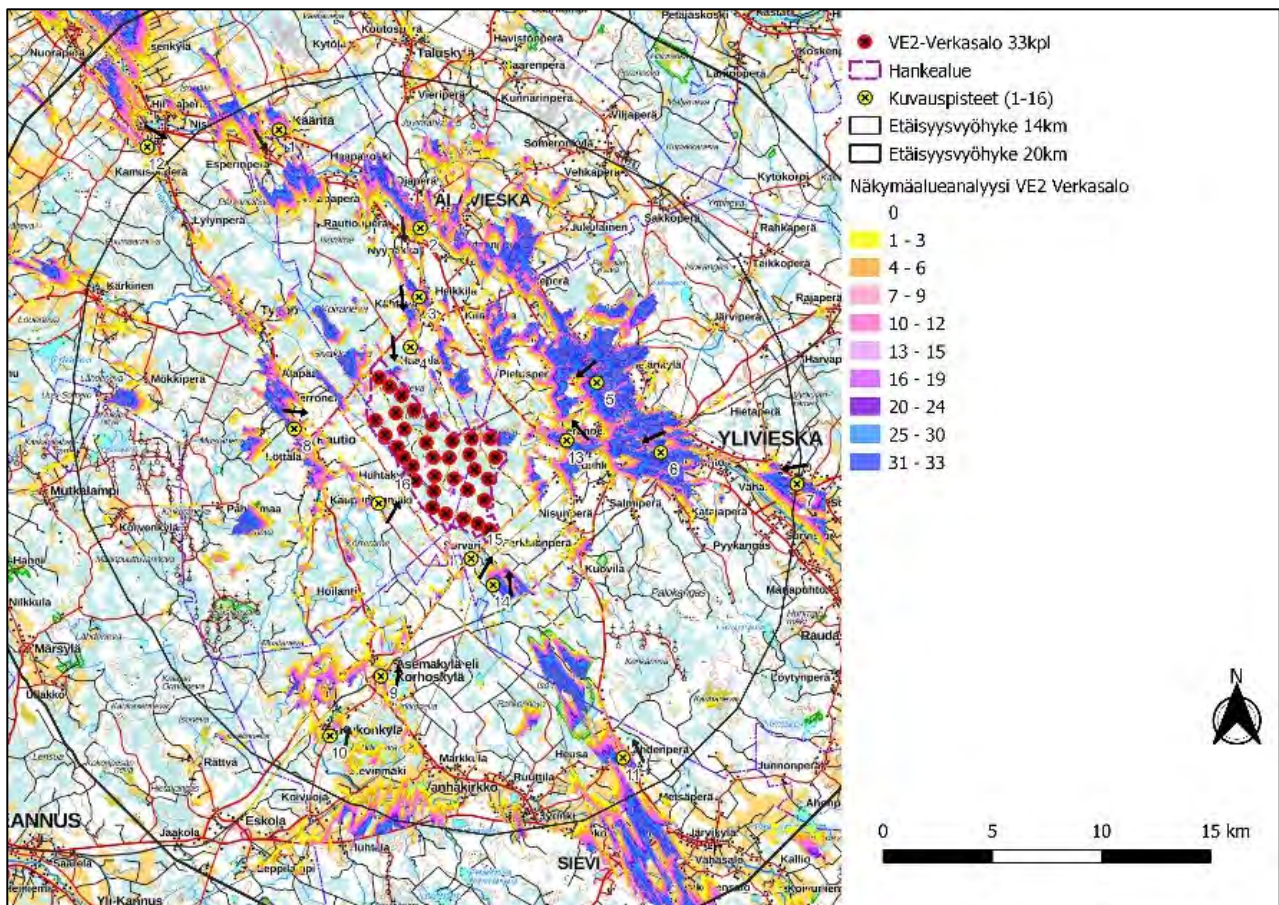
8.6.3. Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston

korkeustiedot perustuvat 8 km etäisyydellä voimaloista Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2017 valtakunnan metsien inventoinnin (MVMi) aineistoon. Vuoden 2017 metsävarakartoissa karttateemojen maastolementin koko on 16 × 16 metriä.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.

Tarkemmat kartat näkymäalueanalyysistä on esitetty liitteessä 5 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet.



Kuva 18. Verkasalon hankevaihtoehdon VE2 näkymäalueanalyysikartta.

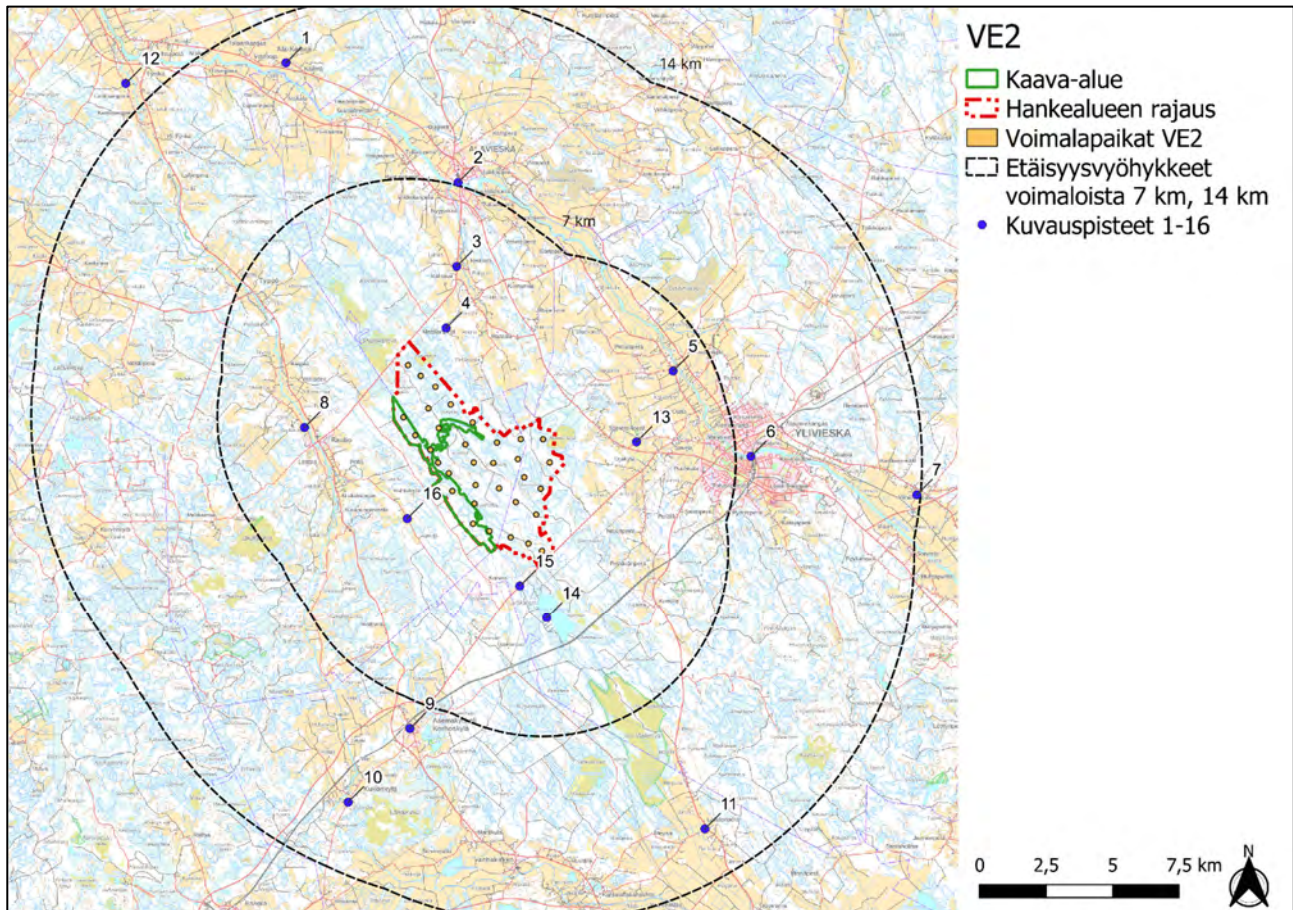
8.6.4. Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuviin avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaita, tai alueilta, joilla liikkuu ihmisiä. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset

maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Kuussa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttäisivät maksimikokoisilta.

Havainnekuvat on laadittu voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus 220 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 320 metriä. Verkasalon tuulivoimahankkeen havainnekuvat on laadittu alueesta laadittua maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla.

Kuvauspisteistä laaditut havainnekuvat on esitetty liitteessä 5 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet.



Kuva 19. Havainnekuvien ottopaikat kartalla. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Osassa havainnekuissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värikkäällä ympyrällä havainnollisuuden lisäämiseksi. Horisonttilinja on korostettu keltaisella viivalla. Kohteista, jonne voimalat ovat selvästi nähtävissä, on tehty varsinainen valokuvavite, joissa voimalat on mallinnettu mahdollisimman todennäköisesti osaksi maisemaa.

Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa tai kohteista, jotka ovat ison ihmismäärän tavoitettavissa. Valokuvat tuulivoimaloiden havainnekuja varten on otettu järjestelmäkameralla. Kuvauksessa on käytetty täyden kennokoon kameraa

ja 50 mm objektiivia, jolloin valokuva on mahdollisimman lähellä ihmissilmällä havaittavaa kuvaa. Automaattista panoraamakuvasta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Tuulivoimaloiden havainnekuvat on laadittu Windpro-ohjelman photo-montage-moduulilla. Valokuvat ovat ottaneet Miikka Saranpää ja Mikko Salminen, FCG Finnish Consulting Group Oy.



Kuva 20. Esimerkki vaihtoehdon VE2 mukaisesta valokuvasovitteesta kuvauspisteestä 16 Huhtakyläntieltä. Tarkemmat havainnekuvat on esitetty liitteessä 5 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet.

8.6.5. Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus

8.6.5.1. Kaava-alueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Kaava-alue on maastonmuodoiltaan loivapiirteistä ja sijoittuu pääosin korkeustasolle noin +62...+77 (N2000). Maaston yleisviettosuunta on luoteeseen. Korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen kaakkoisosassa.

Kaava-alue on metsätalousvaltaista ja siellä on runsaasti ojitettuja soita. Alueen luoteisosassa Alavieskan puolella sijaitsee kivikkoinen Kurjalankalliot, missä sijaitsee myös louhos.

Kasvupaikkatyypiltään alue suurimmilta osin sekä tuoretta kangasta että kuivahkoa ja kuivaa kangasta, paikoin esiintyy myös karukkokangasta. Alue on valtaosin metsätalouskäytössä ja sen metsäautotieverkosto on melko kattava. Kaava-alueen ja tuulivoimapuiston kaakkoispuolella sijaitsee soidensuojeluohjelmaan kuuluva Natura-alue Iso-Mällineva - Pieni-Mällineva ja länsipuolella soidensuojeluohjelmaan kuuluva Natura-alue Jäkäläneva. Alueen pohjoisrajan läheisyydessä sijaitsee Sivakkanevan soidensuojeluohjelman täydennyshdotuksen suoalue.

Kaava-alueella ei sijaitse tunnettuja maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita.

Kaava-alueella ei sijaitse viljelyalueita. Lähistön viljelyalueet ovat keskittyneet enimmäkseen jokilaaksojen laajoille peltoaukeille, mutta niiden ympärillä sijaitsee myös joitakin pienempiä peltotilkkuja.

Kaava-alueella ei sijaitse vakituista asutusta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Huhtakylässä sekä Vääräjoen varren kylissä.

Lähimmät asutetut asuinrakennukset sijaitsevat kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Asutus on lähiympäristössä keskittynyt Ylivieskan ja Alavieskan keskustojen alueelle. Lisäksi tiiviimpää asutusta sijoittuu Rautioon sekä Vääräjoen, Kähtävänojan ja Kalajoen varsille sekä Kukonkylään ja Korhoskylään. Jokivarsissa asutusta on keskittynyt peltoaukeiden läheisyyteen. Taajama-asutuksen ulkopuolella vanhat pihapiirit ovat usein kookkaan puuston ympäröimiä ja piharakennukset rajaavat niitä. Uudempien asuinrakennusten pihapiirit sen sijaan saattavat olla hyvinkin avoimia, jos rakennukset on sijoitettu avoimelle paikalle, eikä pihapuustoa olla istutettu tai se ei ole ehtinyt vankistua.

8.6.5.2. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on inventoitu vuosina 2010–2015. Inventointia täydennettiin julkisissa kuulemisissa ja lausuntokierrosten yhteydessä saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Maisema-alueita koskevista selvityksistä vastasi ympäristöministeriö.

Inventoinnin tulos otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin.

Kaava-alue ei sijaitse valtakunnallisella maisema-alueella. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Kalajokilaakson viljelymaisemat, joka sijaitsee noin 10,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Alue sijaitsee Ylivieskan ja Nivalan alueella.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on kuvailtu 30 km etäisyydeltä tuulivoimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen julkaisusta Pohjois-Pohjanmaa: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021.

”Kalajokilaakson viljelymaisemat edustavat avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Maisema-alueen arvot perustuvat alueen laajoihin viljelynäkymiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäikäisena ja elinvoimaisena maatalousalueena. Maisema-alueelle ovat tyypillisiä lähes silmänkantomattomat peltonäkymät, joiden keskellä kirkkojen korkeat torninhuiput erottuvat perinteisinä, kauas näkyvinä maamerkkeinä.”

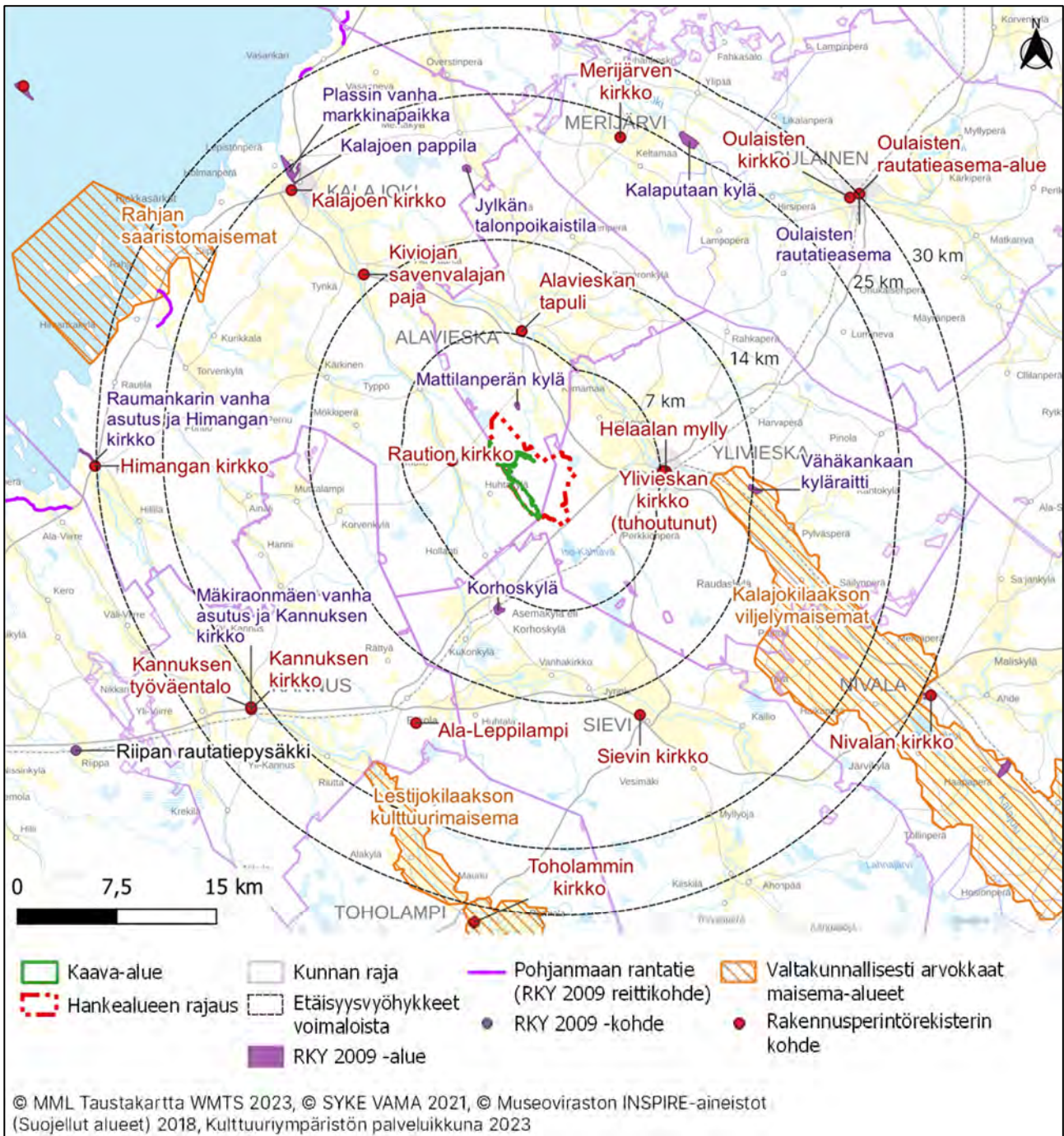
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokkaana maisema-alueena huomioidaan myös tuulipuiston lounaispuolella Toholammilla sijaitseva Lestijokilaakson kulttuurimaisema. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 22,7 kilometriä.

”Lestijokilaakson kulttuurimaisema edustaa kahden maisemamaakunnan, Pohjanmaan ja Suomenselän, erityispiirteitä. Lestijoki on luonnonarvoiltaan huomattava joki, jonka koskijaksot ja paikoin korkeat törmät rikastavat alueen maisemakuva. Alueen kulttuuriympäristön maiseman arvotekijöitä ovat laakson poikki aukeavat peltonäkymät sekä perinteisen muotonsa hyvin säilyttänyt asutusrakenne.”

Kalajoella sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Rahjan saaristomaisemat. Se sijaitsee noin 24,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta luoteeseen.

”Rahjan saaristomaisemat on edustava ja monipuolinen maankohoamisrannikon saaristokohde. Alueen hyvin säilynyt ja vyöhykkeinen saaristoluonto muodostaa arvokkaan kokonaisuuden Siiponjoen uoman sekä sitä reunustavien kulutus- ja kasautumismuotojen kanssa. Maisemaa rikastavat perinteisestä saaristolaiskulttuurista kertovat piirteet, kuten vanhat kalastussatamat, kalastajakylät ja perinnebiotoopit.”

Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet sekä rakennusperintörekisterin kohteet 30 kilometrin säteellä voimaloista on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 21. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet sekä rakennusperintörekisterin kohteet 30 kilometrin säteellä voimaloista. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.6.5.3. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Lähitöaineistona on käytetty valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) -luetteloa

Kaava-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähimpänä sijaitsee Alavieskan Mattilanperän kylä kaava-alueen koillispuolella (etäisyyttä lähimpään voimalaan noin 1,9 km).

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista on esitetty edellisellä kartalla. Tällä tuulivoimapuiston vaikutusalueella sijaitsee 11 kappaletta valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Taulukko 5. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 km) sijoittuvat valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristön kohteet (RKY 2009). Etäisyydet lähimmästä voimalasta ovat samat molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Sijaintikunta
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
RKY 2009	Mattilanperän kylä	n. 1,9 km	Alavieska
RKY 2009	Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta	n. 6,9 km	Ylivieska
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
RKY 2009	Korhoskylä	n. 7,7 km	Sievi
RKY 2009	Vähäkankaan kyläraitti	n. 13,7 km	Ylivieska
Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
RKY 2009	Jylkän talonpoikaistila	n. 19,2 km	Kalajoki
RKY 2009	Kalajoen pappila	n. 23,7 km	Kalajoki
RKY 2009	Plassin vanha markkinapaikka	n. 24,1 km	Kalajoki
RKY 2009	Kalaputaan kylä	n. 25,6 km	Merijärvi
RKY 2009	Pohjanmaan rantatie	n. 26 km	Kalajoki
RKY 2009	Mäkiraonmäen vanha asutus ja Kannuksen kirkko	n. 25,8 km	Kannus
RKY 2009	Oulaisten rautatieasema	n. 30 km	Oulainen

14 kilometrin säteellä voimaloista sijaitsevien RKY-kohteiden kuvailut on otettu Museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-sivustolta.

Mattilanperän kylä sijaitsee Verkasalon tuulivoimapuiston pohjoispuolella Alavieskassa.

”Mattilanperän taloryhmä on edustava ja hyvin säilynyt esimerkki Pohjanmaan jokilaaksokylien takamaille 1700-luvun loppupuolella syntyneistä kruununtiloista, niiden rakennuskannasta ja kehityksestä. Mattilanperä on osa Kalajokeen laskevan Kähtävänojan varteen keskittynyttä Kähtävän kylää. Mattilanperän rakennustavaltaan vanhakantaiset rakennukset, kivinavetat sekä jalka-aitat ja paja ovat edustava esimerkki 1700-luvun suomalaisesta talonpoikaisrakentamisesta.”

Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta sijaitsee hankealueen itäpuolella Ylivieskassa (etäisyyttä voimaloihin n. 6,9 km).

”Kalajokivarressa sijaitsevan Ylivieskan keskustassa on säilynyt perinteisiä kirkonkylän elementtejä huolimatta voimakkaasta uusiutumisesta. Jokimaiseman päätepisteenä on pitäjän puinen, päätytornillinen 1786 rakennettu ristikirkko, jonka nykyinen asu on vuodelta 1892. Kirkon lähimaisemassa Kalajoen ylittää museosillaksi nimetty Savisilta, joka on toiseksi vanhin betonirakenteinen silta Suomessa. Tiehallinnon valitsemat museosillat kuvastavat maamme liikenneverkon ja sillanrakennustaidon kehitysvaiheita.

Kalajoen saaret ovat maisemallisesti merkittävät. Jokiuomassa on museomyllyksi kunnostettu Helaalan mylly, jonka kanavarakenne ja koneisto ovat vuodelta 1884. Nykyinen rakennus on rakennettu 1942 tapahtuneen palon jälkeen alkuperäisen mukaiseksi. Mylly on maisemallisesti tärkeä osa Ylivieskan keskustaa.”

Hankealueen eteläpuolella Sievissä noin 7,7 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee Korhoskylä.

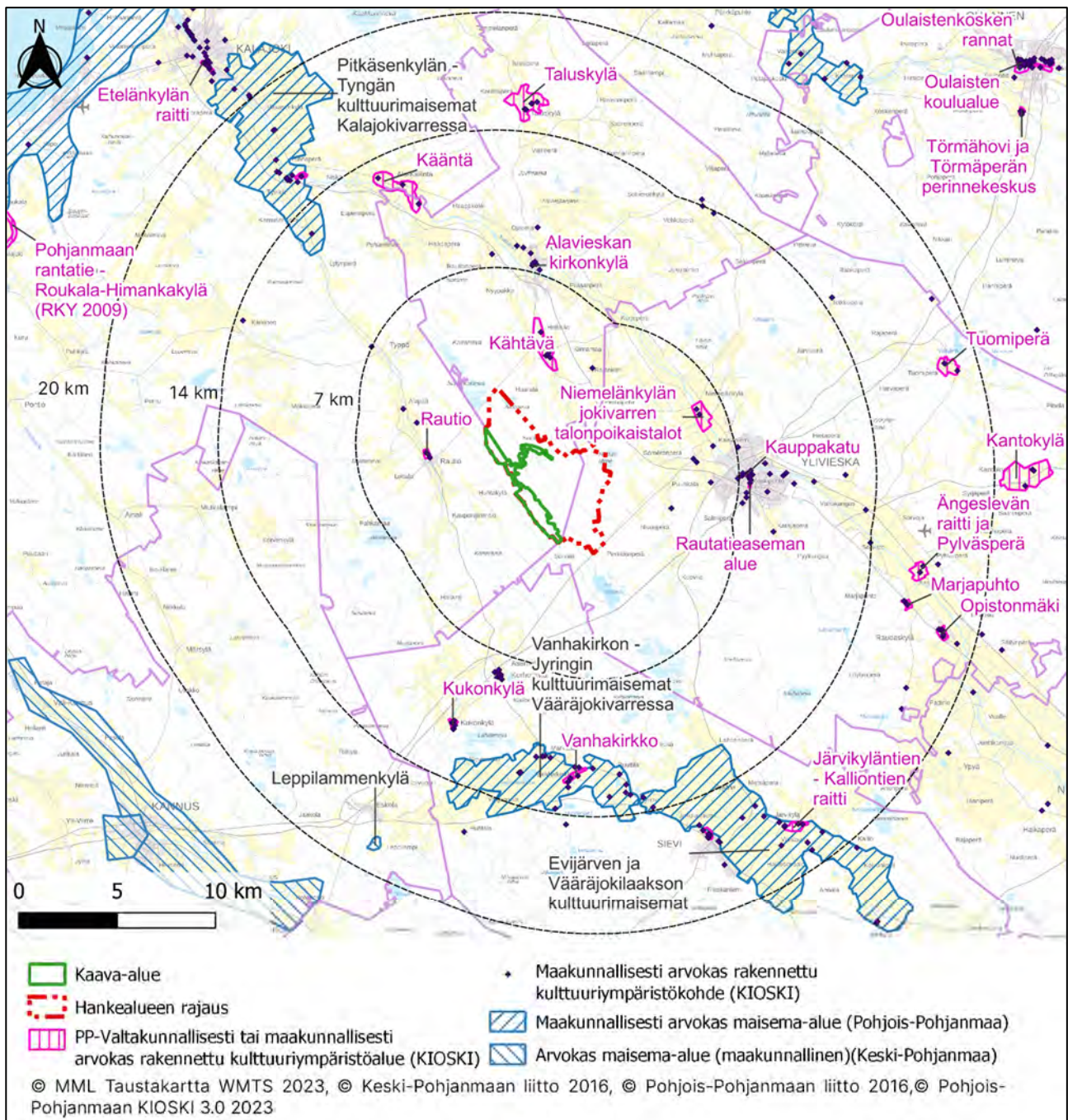
”Sievin Korhoskylä on hyvin säilynyt sekä kylärakenteensa, sitä ympäröivän maiseman, että rakennuskantansa osalta. Korhoskylän eli Asemakylän rungon muodostaa vanha maantie ja sen vaikutuspiiriin sijoittunut rakennuskanta. Kylän vanhinta kerrostumaa edustaa Korhosen pihapiiri, joka muodostuu Yli-talon ja Järvirannan rekisteritiloista. Tien toisella puolen on Kiviluodon pihapiiri. Oulu-Seinäjoki-radan rautatieasema ympäristöineen 1880-luvulta on puolestaan antanut kylälle toisen nimen ja vaikuttanut erilaisten palveluiden rakentumiseen kylätien varteen.”

Vähäkankaan kyläraitti Ylivieskassa on tiivis kyläraitti puolitoistakerroksisine pohjalaistaloineen. Se sijoittuu noin 13,7 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Kohde on edustava ja hyvin säilynyt esimerkki Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan jokilaaksoille tyypillisestä puhtokylästä.

”Kankaan kylään kuuluva Vähäkankaan nauhakylä sijoittuu Kalajokilaaksossa peltolakeudelta kohoavalle osittain kallioiselle, viljelyyn kelpaamattomalle harjanteelle. Talot ovat tiiviinä ryhmänä ja viljelysarjat ulottuvat kylästä joelle. Vähäkankaan ydinalueella on kahdeksan kookasta, keskipohjalaista rakentamistapaa edustavaa puolitoistakerroksista talonpoikaistaloa, jotka piharakennuksineen muodostavat yhtenäisen raitinäkymän. ... Runsas puusto täydentää kyläraitin kokonaisuutta.”

8.6.5.4. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Merkittävä osa maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista Verkasalon hankealueen läheisyydessä sijoittuu jokivarsille. Lähialueelle 0–7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet on esitetty seuraavassa kartassa.



Kuva 22. Maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat 7–14 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Vanhakirkon-Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa (Sievi), sijaitsee hankealueen eteläpuolella, noin 10,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Kyseisen alueen vieressä sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue Evijärven ja Vääräjoki-laakson kulttuurimaisemat. Molemmat alueet sijaitsevat Sievin kunnassa. Kalajoella, hankealueen luoteispuolella, noin 12 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee Pitkäsenkylän-Tyngän kulttuurimaisemat Kalajokivarressa.

Hankealueen lounaispuolella Kannuksessa sijaitsee Leppilammen kylä, noin 18 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden kohdekuvaukset on esitetty 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja poimittu Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla – Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015-raportista sekä Keski-Pohjanmaan IV vaiheen maakuntakaavan liitteestä 2: Rakennettu kulttuuriympäristö – Valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset ympäristöt ja kohteet Keski-Pohjanmaalla.

Vanhakirkon-Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa:

”Maisema-alue on vanhaa ja elinvoimaista maaseudun kulttuurimaisemaa. Maiseman ominaispiirteet vaihtelevat Vanhakirkon ja Jyringin seudun kumpuilevasta ja harjanteiden tiivistikin rajaamasta pieni-piirteisestä ja näkymiltään vaihtelevasta viljelysmaisemasta Sievinmäenjärven ympärillä sijaitseviin avoimiin peltolakeuksiin.

Maisemassa on monin paikoin kerroksellisuutta ja muistumia maaseudun kulttuurimaisemille vanhaan tyyppillisistä ominaispiirteistä, kuten kapeat, peltoalueiden halki maastonmuotoja myötäillen mutkittelevat tiet, vanhat rakennukset sekä vanhat ilmajohtoina maiseman halki kulkevat sähkölinjat. Maisema-alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia Jyringin, Vanhakirkon, Markkulan ja Sievinmäen kylissä.”

Pitkäsenkylän-Tyngän kulttuurimaisemat Kalajokivarressa:

”Alue on maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisemakokonaisuus, jonka arvot perustuvat sen merkitykseen hyvin vanhana ja edelleen elinvoimaisena kulttuurimaisemana. Maisema-alue on edustava esimerkki Kalajokea reunustavasta viljelysmaisemasta ja asutuksesta. Alueella on runsaasti rakennuskantaa, johon liittyy historiallisia, arkkitehtonisia ja maisemallisia arvoja.”

Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat:

”Alue on maisemakvaltaan näyttävä kokonaisuus. Evijärven kuivatuksen historia tekee alueesta omaleimaisen ja historialtaan kiinnostavan. Maisemakokonaisuus on edustava esimerkki järvien kuivattamisen avulla keinotekoisesti muodostetusta viljelysmaisemasta.

Alueen arvot pohjautuvat ennen muuta maisemalle tyypillisiin ominaispiirteisiin ja paikallisiin erityispiirteisiin. Evijärven viljelylakeuden alueella omaleimaisuutta luovat maiseman tasaisuus ja avoimuus. Vääräjokilaaksossa selännealueiden reunustama jokilaakso hahmottuu selkeärajaisena, kumpuilevana viljelysmaisemana, jonne avautuu komeita näkymiä selänteiden reunoilta kulkevilta teiltä. Alueella on myös paljon arvokasta rakennuskantaa. Sievin kirkonmäki ja Järvikyläntien – Kalliotien raitti on aluekokonaisuuksina määritelty maakunnallisesti arvokkaiksi rakennetuiksi kulttuuriympäristökokonaisuuksiksi”

Leppilammenkylä:

”Kylän asutus on muodostunut rykelmäksi Hautamäen länsirinteeseen metsälammen rannalle, jossa viljelykset sijoittuvat kylän ja lammen väliin. Kylän sydämen muodostavat viisi perinteistä suurta maalaistaloa. Talot sijaitsevat lähemmäs aivan kapean kyläraitin varressa. Kylän muu asutus sijoittuu lähemmäs lammen rantaa. Rakennukset ovat peräisin 1800-luvulta ja 1900-luvun alusta. Kokonaisuutena rakennuskanta alueella on vaihtelevaa, mutta eri ikäkausilta peräisin olevat rakennukset ovat hyvin maalamiljööseen soveltuvia. Alue on erittäin merkittävä kulttuurihistoriallinen maaseutumiljöö.”

8.6.5.5. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet

Kaava-alueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 17 maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta, joista neljä Alavieskan alueella, kolme sijaitsee Kalajoen alueella, seitsemän Ylivieskan alueella ja neljä Sievin alueella. Yksi alue, Taluskylä, sijaitsee sekä Alavieskan että Kalajoen alueella.

Lähin alue on Rautio, joka sijaitsee kaava-alueen lounaispuolella, lähimmillään noin 3,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevat Alavieskassa Kähtävä (noin 3,4 km) ja Alavieskan kirkonkylä (noin 7,3 km).

Kaava-alueen itäpuolella Ylivieskassa sijaitsevat Niemelänkylän jokivarren talonpoikaistalot noin 5,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Ylivieskan keskustassa sijaitsevat Kauppakatu (7,3 km) ja Rautatieaseman alue (7,5 km). Sievin suunnalla lähin maa-kunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue on Kukonkylä, noin 11,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Seuraavat kohdekuvaukset on esitetty 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI 3.0-sovelluksesta:

Rautio (Kalajoki):

”Rautio sai luvan oman saarnahuoneen rakentamiseksi 1796. Nykyisen kirkon piirustusten laatijaksi hyväksyttiin kalajokinen kirkkorakentaja Simo Jylkkää-Silvén. Kirkko valmistui 1800, kolminivelistä tapulia varten intendentinkonttori lähetti uudet piirustukset. Kirkosta tuli puinen ristikirkko, ja sen nykyinen asu on peräisin lähinnä v. 1881–84, jolloin kirkon kattorakenteita muutettiin ja ristikeskukseen tehtiin pieni torni, myös ikkunat on muutettu suippokärkisiksi. Rautiosta tuli Kalajoen kappeli 1826. Hautausmaa kirkon ympärillä on perustettu 1796.

Raution nykyinen kotiseutumuseo on entinen Lukkarin puustelli. Raution Kotiseutumyhdistys aloitti toimintansa 1950, ja se hoitaa Raution nykyistä kotiseutumuseota, joka perustettiin 1976. Museo on rakennettu entisen sotilastuvan paikalle 1818–19.

Raution alueelle sijoittuu kolme maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta: Petäistö, Raution kirkko, kirkkopuisto ja hautausmaa ja Raution kotiseutumuseo.”

Kähtävä (Alavieska):

”Kähtävän kylä on esimerkki perinteisestä, raittiin väljästi tukeutuvasta nauhakylästä. Viljelyalueet sijaitsevat kapean Kähtävänojan varsilla. Kylän selkärankana on Kähtävänojaa myötäilevä kylänraitti, Aniaksentie - Palostentie. Pihapiirit sijaitsevat raitin varrella harvaan rakennettuna, katkonaisena nauhana. Monin paikoin pihapiirien rakennukset sijaitsevat ryhminä tien molemmin puolin. Kylässä on paljon vanhaa, arvokasta rakennuskantaa.

Kähtävän alueelle sijoittuu kahdeksan maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristön kohdetta: Anias (Kähtävä), Keski-Hautala, Metsälä (koulu), Ranta-Myllylä, Rinta-Harju ja Ala-Hautala, Ticklen, Vanha-paikka ja Ylihautala.”

Niemenkylän jokivarren talonpoikaistalot (Ylivieska):

”Kalajokivarren hirsirakenteiset talonpoikaistalot ja perinteiset talousrakennukset, jotka kertovat perinteisestä nauhakylän rakentamistavasta ja mittakaavasta.

Alueelle sijoittuu kaksi maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta: Yli-Häivälä sekä Kippola ja Oja-Kippola.”

Alavieskan kirkonkylä (Alavieska):

”Aluekokonaisuuteen kuuluvat jälleenrakennuskaudella valmistuneet rakennukset: Alavieskan kirkko sekä sen vieressä sijaitsevat koulu ja asuntolarakennus sekä Kalliomäen liikerakennus. Rakennukset sijaitsevat taajamakuullisesti merkittävällä paikalla Alavieskan keskustassa. Ne muodostavat vahvan ja edustavan jälleenrakennuskauden kerrostuman.”

Kauppakatu (Ylivieska):

”Kauppakatu on maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Loivasti kaartuvaa katua reunustavat kaksikerrosiset liikerakennukset. Ne kertovat taajaman historiasta ja elinkeinotoiminnan kehittymisestä. Katutila on selkeästi rajautuva, mittakaavaltaan miellyttävä ja yhtenäinen. Lännessä Kauppakadun päätteenä näkyy kirkko ja sitä ympäröivä kirkkopuisto.

Kauppakatua reunustavista rakennuksista useimmat on rakennettu 1950- ja 1960-luvuilla. Ne ovat edustavia esimerkkejä oman aikansa liikerakentamisesta. Useimmat rakennuksista ovat säilyttäneet alkupe räiset ominaispiirteensä hyvin. Vaikka rakennukset ovat yksittäinkin arvokkaita, on niiden arvo taajamien 1900-luvun puolivälin liikerakentamista edustavana kokonaisuutena enemmän kuin osiensa summa. Kokonaisuus on tärkeä osa Ylivieskan keskusta-alueen kerroksellista kulttuuriympäristöä.”

Rautatieaseman alue (Ylivieska):

”Ylivieskan rautatieaseman alue on laaja ja edustava, maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Se on hieno esimerkki rautatien vaikutuksesta rakentuneesta miljööstä. Alueeseen kuuluvat rautatieasemarakennus, sen eteläpuolella sijaitseva rautatieläisten asuinalue - Kasarmi- sekä radan varressa sijaitsevat tavara-asema ja veturitalli.

Alueella on säilynyt paljon tyypillistä rautatieasema-alueen rakennuskantaa. Alueen keskuksena on asemarakennus. Se on otettu käyttöön Kokkolan ja Oulun välisen rataosuuden valmistuessa vuonna 1886. Asemarakennuksen pohjoispuolella radan varressa on muun muassa vahtitupa vuodelta 1886 ja rautatiepuisto.”

Kääntä (Alavieska ja Kalajoki):

”Käännänpuhto ja Vetenöjanpuhto sijaitsevat Käännäntien tuntumassa Alavieskan ja Kalajoen rajalla paikassa, missä Kalajoki mutkittelee todella lähellä tietä muodostaen lukuisia pieniä koskia. Joen varsilla on maisemallisesti hienoja paikkoja, joilla on myös vanhaa asutusta. Joen eteläpuoli on ollut asuttuna 1560-luvulta saakka. Esimerkkejä perinteisestä jokivarren asutuksesta ovat Kovan piha aittoineen maisemallisesti hienolla niemenkärjellä sekä Jokelan ja Heikintalon upea hyvin säilynyt pihapiiri navettoineen metsäsaarekkeen suojassa koskien suvantopaikassa. Aktiiviviljelyssä olevat puhdot antavat alueen maisemaan kerroksellisen, mutta maaseutumaisen eheän kuvan. Käännänpuhdossa on tiivis rakenne ja lukuisia säilyneitä 1700-luvun aittoja.”

Kukonkylä (Sievi):

”Sievissä sijaitseva Kukonkylä kuuluu maakunnallisesti arvokkaisiin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin. Kukonkylän arvoalue on tyypiltään kyläympäristö.”

Vanhakirkko (Sievi):

”Vanhakirkon kylänraitti on rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas aluekokonaisuus. Alueen arvon perustana on ennen muuta sen merkitys Sievin vanhimpana kyläkeskuksena, jossa aikanaan sijaitsivat seurakunnan kirkko ja virkatalot. Vanhakirkko kuuluu maakunnallisesti arvokkaiseen maisema-alueeseen Vanhakirkon – Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa.

*Alueelle muodostui vakinaista asutusta 1500-luvulla. Asutus ja peltoalueet keskittyivät Vääräjoen var-
sille. Sievin kappeliseurakunta perustettiin vuonna 1654, ja seurakunnan ensimmäinen kirkko rakennet-
tiin Vanhakirkon kylän alueelle. Kylässä sijaitsivat sittemmin myös seurakunnan toinen ja kolmas kirkko.
Seurakunnan nykyinen, neljäs kirkko rakennettiin Sievin keskustaasta vuonna 1861. Vanhankirkon kirkko-
tarhassa nykyään sijaitseva kappeli on vuodelta 1954.”*

8.6.5.6. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet

Verkasalon hankealueelle suunnitelluista voimaloista 7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee 23 maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristön kohdetta. Suuri osa kohteista sijoittuu maakunnallisesti arvokkaille kulttuuriympäristöalueille.

Kohteista lähin, **Raution kirkko, kirkkokuisto ja hautausmaa**, sijaitsee Kalajoella noin 3,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Se sijaitsee Raution maakunnallisesti arvokkaalla kulttuuriympäristöalueella, kuten myös **Raution kotiseutumuseo** ja **Petäistö** (3,4 km).

Alavieskan puolella lähin kohde on Vanhapaikka, joka sijaitsee Kähtävän maakunnallisesti arvokkaalla kulttuuriympäristöalueella. Se sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Kähtävän alueella sijaitsee myös seitsemän muuta kulttuuriympäristön kohdetta.

Ylivieskan puolella lähin kohde on Kaski, joka sijaitsee hankealueen itäpuolella, noin 3,9 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Kohdekuvaukset maakunnallisesti arvokkaista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista on esitetty 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kohdekuvauksiin on otettu mukaan ne kohteet, jotka eivät sisälly maakunnallisesti arvokkaisiin rakennetun kulttuuriympäristön alueisiin. Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI 3.0-sovelluksesta:

Raution entinen pappila (Koivumaa) (Kalajoki):

”Entinen kappalaisen ja kirkkoherran virkatalo, arkkitehtuuriltaan edustava ja perushahmoltaan hyvin säilynyt.

Rakennukset sijaitsevat hieman edempänä Rautiontiestä, ne ovat mahdollisesti aiemmin näkyneet päätielle saakka. Pappilan päärakennus renkitupineen, navettoineen ja konesuojineen muodostaa neliöpihan.

Asuinrakennuksessa on korkea porakiviperustus ja saumapeltikatto. Siinä on pitkänomainen, nurkistaan viistetty verantamainen kuisti, jossa on erittäin hienopiirteiset pikkuruutuikkunat. Sisällä on säilynyt vanhaa kiinteää sisustusta, mm. ovia ja kattorosetteja. Navetta on osittain sementtitiilinen ja sen vanhoja ovia ja ikkunoita on tallella.”

Haapamäki (Kalajoki):

”Rakennus edustaa jo katoamassa olevaa 1900-luvun alun meijerirakennustyyppiä. Se sijaitsee joen rannalla, Kevarintien varrella, joka on osa vanhaa maantietä. Tien varrella on säilynyt poikkeuksellisen arvokasta rakennuskantaa; vastapäätä meijeriä on nykyisin asuinkäytössä oleva vanha Osuusliikkeen kaupparakennus, entinen suojeluskunta-/kunnantalo ja kestikievarinakin toiminut vanha pihapiiri.

Nykyisin meijeri on yksityisessä vapaa-ajanasuntokäytössä. Puiseen, alkuaan maalattaiseen puuosaan on tehty asuinhuoneet myöhemmin, ehkä 1950-luvulla. Rapattu tiiliosa on pääosin varastokäytössä. Koneistoja rakennuksessa ei enää ole. Yläkerran meijerskän asuinhuoneet ovat alkuperäisessä asussa. Pihalla on myös erillinen saunarakennus.”

Ala-Typpö (Kalajoki):

”Edustava pihapiiri rakennuksineen luonnonkauniilla paikalla liittyy Raution maanviljelysnäkymiin ja muodostaa osan kylän kulkemisen historiaa renkkusillan historiallisen paikan vuoksi. Kivinavetta on myös säilyneenä arvokas esimerkki hyvin paikallisesta rakennustavasta.

Taloryhmä sijaitsee Vääräjoen rannalla, luonnonkauniilla paikalla. Talolle johtaa tie Alatyppöntieltä, josta pääsee myös naapurin, (Ainalin) Uusitalon pihapiiriin. Taloryhmä näkyy joen yli Rautiontielle.”

Kivimaa ja Rajaniemi (Alavieska):

”Hieno ja hyvin hoidettu maisemallisesti merkittävä kolmen talon ja kahden pihapiirin kokonaisuus. Neliömäistä pihaa rajaa kunnostettu (julkisivuvuoraus ja katto, räystäät ja ikkunat) oranssi pitkä korkea-perustainen asuinrakennus sekä vanhempi keltainen, verannallinen aitta sekä hirsi- ja lautaosalla jatkettu porakivinen navetta. Pihapiirin alle on 2000-luvulla rakennettu hyvin kokonaisuuteen istuva ja suunniteltu autotalli sekä saunarakennus. Taaempaan kokonaisuuteen liittyy 1950-luvulla rakennettu pihapiiri. Metsässä tien takana on merkittävän sepän pajarakennus.”

Kaski (Ylivieska):

”Talonpoikainen pihapiiri, jossa on komea päärakennus ja tallipuoji. Lähistöllä on erillään ilmeisesti pihapiiristä siirretty moniosainen aitta.”

Savelan nuorisoseurantalo (Ylivieska):

”1920-luvun hirsirakenteinen nuorisoseurantalo, jossa on koristeelliset ikkunapuitteet.”

Luola (Ylivieska):

”Komea talonpoikainen päärakennus on vuoden 1880 tienoilta. Yksikerroksisen rakennuksen kellarissa on tupa, jossa on leivinuuni. Luolan kuisti on vuodelta 1932. Tien toisella puolella on navetta ja pihaan on 1998 siirretty aitta hieman syrjemmältä.”

Puuhkalan talomuseo (Ylivieska):

”1969 perustettu ulkomuseo, jossa on kahden neliömäisen pihan muotoon siirretyt kolme isoa asuinrakennusta 1800-luvulta, rintaluhti, riviaitta, vilja-aitta, hirsinavetta ehkä 1700-luvun lopulta, riihi, suuri lainajyvämakasiini ja pieni hirsikäymälä sekä kaksi latoa. Kokonaisuus kertoo paikkakunnan historiasta ja rakennuskulttuurista.”

Kontio (Ylivieska):

”Talonpoikainen pihapiiri, jossa on vuodelta 1802 periytyvä monia muutoksia läpikäynyt päärakennus, puoji vuodelta 1913 ja jälleenrakennusajan navetta. Presidentti Kyösti Kallion isän syntymäkoti. Ryhmä kuuluu osana Kalajokivarren laajaan viljelysmaisemaan.”

Ylivieskan kaupungintalo ja kirjasto (Ylivieska):

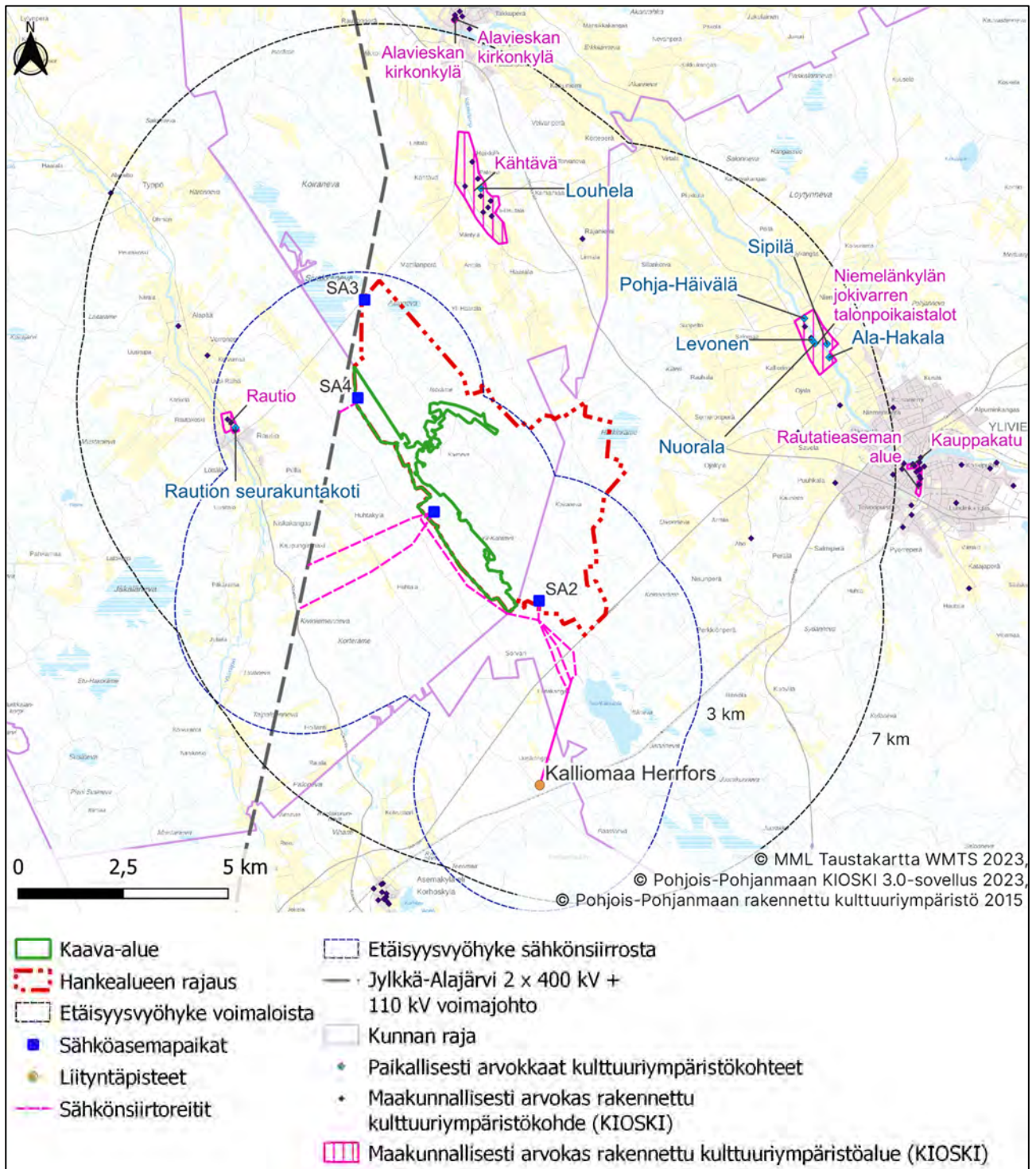
”Puistomaisessa ympäristössä sijaitsevien, 1966 valmistuneen Ylivieskan kauppalantalon ja 1970 rakennetun kirjaston kokonaisuus. Rakennukset on suunnitellut arkkitehti Saara Juola. Niissä on voimakkaita vaikutteita arkkitehti Alvar Aallon Seinäjoen keskustaan suunnittelemissa julkisista rakennuksista.

Arvokkaaseen kokonaisuuteen kuuluvat myös Risto Saalastin 1971 veistämä Kyösti Kallion muistomerkki ja Antonio de Cudan 1985 tekemä Elämän Vesi -patsas.”

8.6.5.7. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet

Paikallisesti arvokkaat kohteet perustuvat Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 - inventointiin ja sen mukaisiin raportteihin. Maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön alueelle

sijoittuvia paikallisia kohteita ei ole tässä selvityksessä arvioitu erikseen, joten myöskään kohdekuvauksia kyseisistä kohteista ei ole esitetty. Paikallisesti arvokkaan kulttuuriympäristöt alle 7 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista on esitetty seuraavassa kartassa.



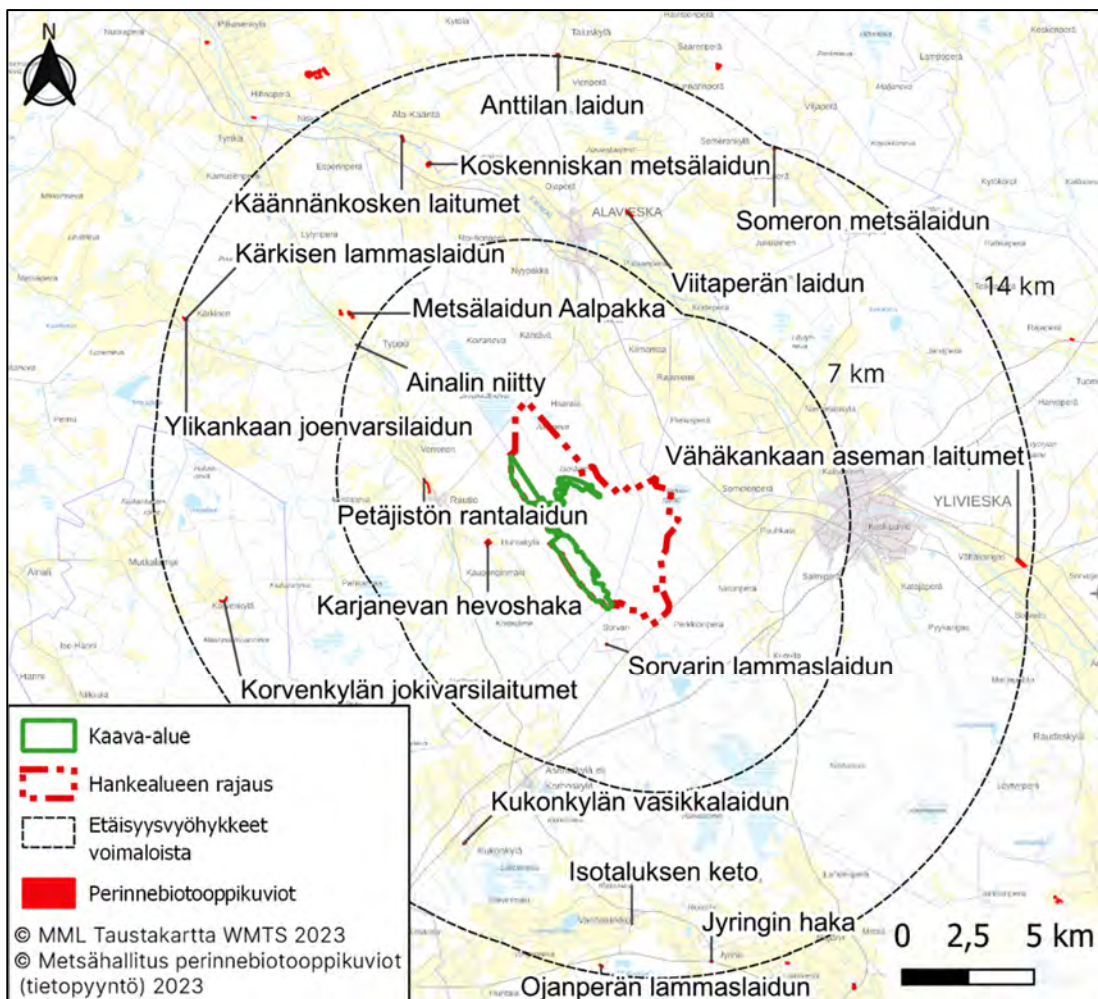
Kuva 23. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Kalajoen kaupungin alueella on alle 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta yksi paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde, joka sisältyy Raution maakunnallisesti arvokkaalle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle. Kohde on Raution seurakuntakoti ja se sijaitsee noin 3,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2).

8.6.5.8. Perinnebiotooppikuviot

Perinnebiotoopit ovat maatalousluonnon perinnemaisemia, joita uhkaa katoaminen perinteisen karjatalouden harjoittamisen vähetessä. Perinnebiotoopit ovat monimuotoisia ja ainutlaatuisia luontotyyppisiä, jotka ovat merkittäviä myös Suomen lajiston monimuotoisuuden säilyttämisessä. Ne ovat niitto- ja laiduntalouden muovaamia luontotyyppisiä, kuten niittyjä, metsälaitumia, hakamaita ja kaskimetsiä.

Kaava-alueelle ei sijoitu perinnebiotooppikuvioita. Alle 14 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 18 perinnebiotooppikuvioita. Lähin kohde on Ylivieskassa, kaava-alueen eteläpuolella sijaitseva Sorvarin lammaslaidun, joka sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kalajoen puolella sijaitsee Karjanevan hevoshaka kaava-alueen länsipuolella, noin 2,4 kilometrin etäisyydellä voimaloista sekä Petäjisten rantalaidun, noin 3,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista.



Kuva 24. Perinnebiotooppikuviot 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.6.6. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Kaava-alue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Kaava-alueelle ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai tunnettuja muinaisjäännöksiä eikä vakituista asutusta. Kaava-alueelle sijoittuu yksi lomarakennus.

8.6.6.1. Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa. Seuraavassa on käsitelty tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 7, 14, 25, 30 kilometriä).

8.6.6.2. Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden ”välittömällä vaikutusalueella” (alle 200 m)

”Välittömänä vaikutusalueena” tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0–200 metriä. Verkasalon tuulivoimapuiston välitön vaikutusalue jää Kalajoen, Alavieskan ja Ylivieskan kuntarajojen sisäpuolelle.

Molemmissa vaihtoehdoissa Kalajoen kaava-alueelle rakennetaan viisi tuulivoimalaa. Molemmissa vaihtoehdoissa kaikki rakennettavat tuulivoimalat rakennetaan metsäisille maille lukuun ottamatta yhtä avohakkuu-alueelle sijoittuvaa voimalaa. Maiseman peitteisyydestä johtuen voimalat näkyvät monin paikoin vain paikallisesti. Voimaloiden maisemavaikutukset jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi.

Melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturi-puomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemahaittoja ei kuitenkaan voida pitää merkittävänä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

Alue on tavanomaisessa metsätalousskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin sitä käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Kaava-alueella on merkitty retkeilyreitti Piimäpolku.

Kaava-alueelle sijoittuu Kalajoen moottorikelkkaurasto, joka kulkee kaava-alueen reunassa luoteis-kaakkois-suunnassa. Reittiä ei turvallisuussyistä voida käyttää rakentamisen aikana.

Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät vähäiseksi.

8.6.6.3. Tuulivoimapuiston vaikutukset ”lähialueelta” tarkasteltuna (0-7 km)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tuulivoimapuiston lähialueella vaikutukset ulottuvat Sievin, Kalajoen, Alavieskan ja Ylivieskan alueelle.

Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli tässä tapauksessa noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävänä. Verkasalon tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä ei sijaitse kummassakaan vaihtoehdossa maiseman eikä kulttuuriympäristön arvokohteita.

Noin 2–7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suuripiirteisistä maisemaa voimakkaampi. Kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyöhykettä voimakkaampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmas mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

Jos tuulivoimalamallissa on harukset, ne ovat selkeästi nähtävissä enintään noin kilometrin etäisyydeltä. Kauempaa tarkasteltuna niitä ei enää tarkasti voi erottaa ja etäämmälle siirryttäessä harukset eivät enää erotu. Harukset kiinnittyvät voimalatorniin roottorin alapuolella, joten voimalatornin alaosan pitää näkyä, jotta harukset voi nähdä. Haruksia voi näkyä tuulivoimaloiden lähimaisemassa tuulipuiston alueella avoimilla suoalueilla ja puuttomilla alueilla. Asutukselle saakka harukset eivät erotu. Harusten maisemavaikutukset jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi.

Kalajoen dominanssivyöhykkeellä on 3 asuinrakennusta noin 2 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Asuinrakennukset sijaitsevat peitteisen metsämaaston reunalla, mistä ei ole avoimia näkymiä kohti tuulivoimapuistoa.

Yli 2 km etäisyydellä hankealueelta sijaitsee kummassakin vaihtoehdossa 317 asuinrakennusta ja 39 lomarakennusta. Asutus on sijoittunut Vähäjoen jokilaakson reunalle mm. Rautiolle, Huhtakylälle, Kaupunginmäkeen ja Alapäähään. Näkemäalueanalyysin perusteella näistä useimpiin rakennuksiin näkyy ainakin joitakin voimaloita. Todellisuudessa näkyvyys on mallinnettua huonompi, sillä näkymäalueanalyysissä ei ole huomioitu pihapuustoa, joka paikoitellen estää näkyvyyttä varsin tehokkaasti. Asutuksen kannalta muutoksen voimakkuus on keskisuurta luokkaa, paikoitellen kuitenkin vähäisempää, sillä pihapuusto ja rakennukset rajoittavat näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 muutoksen voimakkuus on sama joutuessa siitä, että voimaloiden määrä on sama.

Näkymäanalyysin mukaan molemmissa vaihtoehdossa voimaloita on havaittavissa enimmäkseen viljelyalueilta, erityisesti Raution viljelylaaksosta sekä avosoilta ja avohakkuualueilta. Hankealueen lähialueen maisema muodostuu kahdentyyppisestä rakenteesta. Valtaosa alueesta on sulkeutunutta melko tasaista metsämaastoa. Vyöhykkeen länsiosa on verraten tasaista jokilaaksoa. Mainittavia seläniteitä ei ole. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on sulkeutuneella alueella hyvä mutta avoalueen osalta varsin heikko. Näin ollen tuulivoimaloista ei lähialueen sulkeutuneella osa-alueella koidu kovin suurta häiriötä, mutta jokilaakso-osuudella vaikutukset ovat voimakkaammat ja voivat paikoin olla tuntuvatkin. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä paikoin soiden äärellä maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Jokilaaksossa näkyy ihmisen kädenjälki: asutus ja sitä ympäröivät peltoalueet sekä loma-asutusta. Melko voimakkaasta peitteisyydestä johtuen voimaloita näkyy monilla alueilla vain hyvin paikallisesti. Raution jokilaakson luoteis- ja länsireunoille, Mustanevalle ja Jäkälännevalle voimaloita näkyy todennäköisesti paremmin

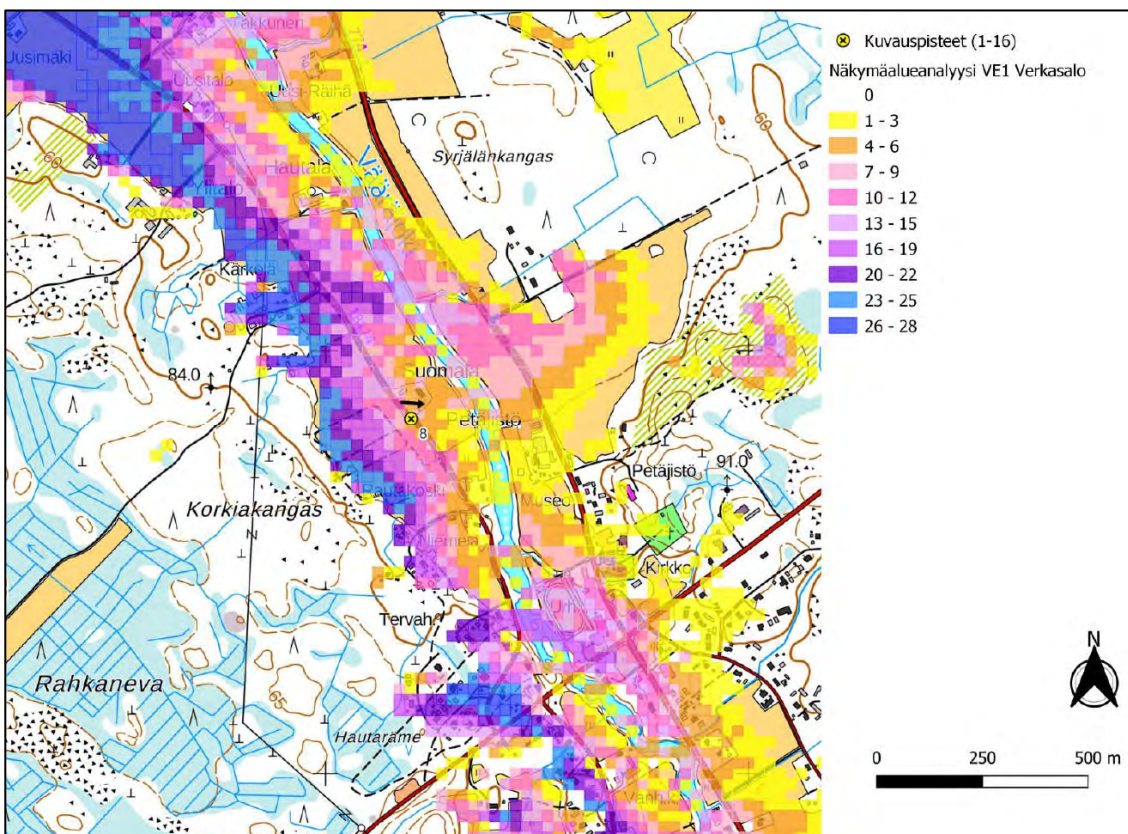
alueiden avoimen luonteen takia. Soiden lähistöllä on jo rakennettu tuulivoimaloita, joten muutoksen voimakkuutta ei voida pitää merkityksellisenä. Maiseman luonteen muutos näkyy lähialuevyöhykkeellä kohtalaisella alueella.

Lähialueella on laajoja avoimia peltoalueita ja muutamia soita, mutta ainakaan kesäkaudella ne eivät ole erityisemmin virkistyskäytössä. Talvella pellot soveltuvat esim. hiihtämiseen tai moottorikelkkailuun. Vaikutuksen voimakkuus on talvikaudella korkeintaan keskisuuri. Virkistysreittien ja virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden herkkyys tuulivoimaloiden maisemavaikutuksille on vähäinen lukuun ottamatta avosoidia. Muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta molemmissa vaihtoehdoissa korkeintaan keskisuuri lukuun ottamatta marjastukseen ja luonnon tarkkailuun soveltuvia avosuoalueita.

Molemmissa vaihtoehdoissa lähialueelle sijoittuu yksi Museoviraston rakennusperintörekisteriin kuuluva kohde, **Raution kirkko**, ja yksi maakunnallisesti arvokas rakennettu ympäristö, **Rautio**. Maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita Kalajoen puoleiselle lähialueelle sijoittuu kuusi ja paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita yksi.

Suurimmat vaikutukset kohdistuvat lähinnä Raution peltolaaksossa oleviin kohteisiin ja alueisiin.

Vaihtoehdossa VE1 Raution suunnasta näkyy osittain 0–13 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 0–16 voimalaa. Näkymäalueanalyysin mukaan ne näkyvät pääasiassa pelloille ja peltoaukeiden läpi kulkeville teille sekä osittain myös asutukseen. Useimmilla piha-alueilla on kuitenkin peittävää kasvillisuutta ja/tai toisia rakennuksia, jotka estävät tai rajoittavat voimaloiden näkymistä. Raution kulttuurimaisemaan kohdistuvan muutoksen suuruus on molemmissa vaihtoehdoissa suhteellisen vähäinen. Vaihtoehdossa VE1 muutoksen voimakkuus on tosin verran pienempi kuin vaihtoehdossa VE2 johtuen voimaloiden vähäisemmästä määrästä koko hankealueella.



Kuva 25. Näkymäalueanalyysin laskentatulokset Rautiossa voimaloiden napakorkeudella mallinnettuna. Värisävy ilmaisee, kuinka monta Verkasalon hankealueen voimalaa alueella on teoreettisesti nähtävissä.



Kuva 26. Valokuvasekvenssi vaihtoehdon VE2 mukaisesta voimaloiden sijoittelusta kuvauspisteestä 8, Rautio. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 3,7 km. Voimaloiden roottoreita näkyy puuston takaa.

8.6.6.4. Tuulivoimapuiston vaikutukset ”välialueella” (7–14 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Välialueella, etäisyys noin 7–14 kilometriä tuulivoimaloista, voimat eivät etäisyydestä johtuen enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmotaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Näkyvyysanalyysin mukaan välialuevyöhykkeellä voimat näkyvät molemmissa vaihtoehdoissa samoille alueille, mutta vaihtoehdossa VE1 niitä näkyy lukumäärällisesti jonkin verran vähemmän. 14 kilometrin etäisyydyshyike ulottuu vaihtoehdossa VE1 myös vähän pienemmälle alueelle kuin vaihtoehdossa VE2 johtuen tuulivoimaloiden sijoittumisesta suppeammalle alueelle.

Tuulivoimapuiston välialue ulottuu Sievin, Kannuksen, Kalajoen, Alavieskan ja Ylivieskan kuntarajojen sisään.

Kalajoen välialuevyöhykkeen maisema on lähialueen tapaan pääosin tasaista, sulkeutunutta metsämaastoa, joka ei ole erityisen herkkää muutoksille. Alueen lounaisosassa sijaitsee myös Vääräjokilaakson alue viljelymaisemineen. Vääräjokilaakson ohella vyöhykkeellä on myös muita pienempiä viljelyaluekokonaisuuksia ja avosualueita. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on sulkeutuneilla alueilla hyvä mutta avoalueiden osalta varsin heikko. Tuulivoimaloiden suuntaan avautuu pitkiä, esteettömiä näkymiä viljelysaukeiden ja vesistöjen ääreltä. Esteettömimmin voimalaitokset näkyvät Mökkiperältä, Mustanevalta ja Jäkälänevalta mutta peltoja reunustava puusto rajoittaa näkymiä monin paikoin ja vaikutukset kohdistuvat melko rajoitetuille alueille. Maiseman sietokyky ei ylitä, mutta muutoksen voimakkuus on paikoin vähintään keskisuuri.

Välialueella sijaitsee yksi maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, Kääntä sekä osa Pitkäsenkylän -Tyngän maakunnallisesti arvokkaasta kulttuurimaisemasta. Molemmat arvokohteet sijaitsevat pitkän matkan päässä voimaloista ja niiden ja voimaloiden väliin jää puustoisia vyöhykkeitä, joten näkyvyyden arvioidaan olevan pieni ja vaikutuksen vähäinen.

Kalajoen välivyöhykkeellä on vähemmän asutusta kuin lähivyöhykkeellä. Välialuevyöhykkeen asutus on keskittynyt pääasiassa Vääräjoen varteen Typpöön, Lylynperään tai Kärkiseen. Teiden varressa ja pienempien peltotilkkujen yhteydessä on myös haja-asutusta. Astutuksen näkökulmasta muutoksen vaikutus on molemmissa vaihtoehdossa (VE1, VE2) vähäistä luokkaa ja muutoksen voimakkuus jää pääsääntöisesti melko pieneksi, sillä puusto ja metsä rajoittavat näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimat näkyvät välialuevyöhykkeellä lähinnä Vääräjokilaaksoon ja Mökkiperän pelloille ja niiden läpi kulkeville teille sekä muutamille suoalueille, mutta tien-vierus-, piha- ja rantapuusto rajaavat näkymiä. Laajemmille viljelyaukeille sekä niiden läpi kulkeville tieosuuksille voimaloita kuitenkin näkyy. Muutoksen voimakkuus jää kuitenkin melko pieneksi. Avosille voimat näkyvät esteettömämmin ja muutoksen voimakkuus on suuri, mutta kokijoiden lukumäärään suhteutettuna maiseman muutoksen

merkitys on suhteellisen vähäinen, vaikkakin voimaloiden näkyminen horisontissa muuttaa suolla kävijän luontokokemusta.



Kuva 27. Valokuvasekvenssi kuvauspisteestä 12, Tynkä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 15 km. Rootto-reiden lavat näkyvät hiukan puustoisin horisontin yllä ja vaikutus maisemakuvaan on vähäinen.

8.6.6.5. Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Vaikutukset välialueilla sijaitsevien arvokohteiden maisemakuvaan on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa. Vaikutuksia on arvioitu maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin koko välialueella (7–14 km) ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin 7–8 kilometrin säteellä voimaloista, mikäli ne eivät sijaitse arvokkaan alueen sisällä. Arvoalueelle sijoittuvia kohteita ei ole arvioitu erikseen. Erot VE1:n ja VE2:n välillä eivät ole välialueen pitkillä etäisyyksillä enää merkittäviä. Vaikutukset on eritelty kohteittain alla olevassa taulukossa.

Taulukko 6. Tuulivoimapaiston vaikutukset välialueen (7–14 kilometriä) maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ja -alueisiin. Arvoalueiden sisään sijoittuvia rakennetun kulttuuriympäristön kohteita eikä kahdeksaa kilometriä kauemmaksi sijoittuvia kulttuuriympäristökohteita ei ole tutkittu yksitellen tässä yhteydessä. Muutoksessa ja vaikutuksen merkittävydessä ei ole merkittävää eroa eri vaihtoehtojen välillä.

Kohde	Etäisyys voimaloista	Muutos/Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Kalajokilaakson viljelymaisemat	n. 10,8 km	vähäinen-/vähäinen-	Voimalat näkyvät päänsääntöisesti alueen itäosissa sijaitseville viljelyalueille ja niiden reunoilla olevan asutuksen suuntaan, mutta reuna-alueet ovat suhteellisen harvaan asuttuja ja tonttikasvillisuutta estävät näkymiä kohti voimaloita. Tuulivoimaloiden vaikutus maisema-alueeseen on vähäinen.
Asemakylä / Korhoskylä	n. 7,7 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkyvyysanalyysin mukaan Kauppakadulta ja Kauppakadun pihapiireihin näkyy enimmillään 20–22 tuulivoimalaa. Korhoskylän ympäristössä on kuitenkin paljon puustoa ja rakennuksia, jotka rajaavat näkymiä kohti tuulivoimaloita. Voimalat näkyvät kylässä katujen varrelta vain niiltä kohdin, mistä avautuu pitkiä avoimia näkymiä kohti pohjoista. Kylän miljöö on kuitenkin vaihtelevaa, ja tuulivoimaloiden vaikutus RKY-alueelle ei ole merkittävä.
Vähäkankaan kyläraitti	n. 13,7 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkyvyysanalyysin mukaan Verkasalon voimalat näkyvät kokonaisuudessaan viljelyalueille sekä Lentokentätien avoimelle osuudelle. Tonteilla on puustoa, joka rajoittaa näkymiä kohti tuulivoimaloita asutuksesta. Etäisyys on myös lieventävä tekijä. Tuulivoimaloiden vaikutus maisema-alueeseen on vähäinen.
Ylivieskan kirkko, Kirkkolaki	n. 7,1 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Ylivieskan entisen kirkon paikalle näkyisi noin 20–24 voimalaa. Kirkonpaikkaa reunustaa kuitenkin puustoinen vyöhyke, joka peittää näkymiä kohti tuulivoimapaistoa. Tuulivoimaloiden maisemavaikutus on vähäinen.

Alavieskan tapuli, Kirkkolaki	n. 7,3 km	vähäinen- /vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Alavieskan tapulin alueelle näkyy enimmillään 26–33 tuulivoimalaa. Todellisuudessa puusto ja taajaman rakennukset rajoittavat voimaloiden näkymistä kirkon ja tapulin välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimaloiden maisemavaikutus on vähäinen vaihtoehdossa VE1 mutta jonkin verran suurempi vaihtoehdossa VE2, johtuen tuulivoimaloiden suuremmasta määrästä.
Helaalan mylly, Rakennussuojelulaki	n. 7,4 km	vähäinen- /vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Helaalan myllylle näkyy enimmillään 10–15 tuulivoimalaa. Myllyrakennus sijaitsee kuitenkin matalassa maastonkohdassa lähellä rantaa. Rantavyöhyke Helaalan myllystä länteen päin on myös puustoinen ja peittää näkymiä tuulivoimapuiston kohti. Tuulivoimaloiden maisemavaikutus on vähäinen.
Vanhakirkko - Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa	n. 10,6 km	vähäinen- /vähäinen-	Vanhakirkon – Jyringin kulttuurimaisemassa tuulivoimalat näkyvät päänsääntöisesti vain alueen luonteisosissa sijaitseville pienten metsäharjanteiden reunustamille viljelyalueille, joilla ei ole juurikaan asutusta. Näiden peltoalojen pohjoiskulmassa näkyy enintään 14–17 tuulivoimalaa ja siirtyessä kohti peltojen eteläkulmaan Vääräjoen tuntumassa, peittyvät tuulivoimalat metsäharjanteen taakse. Maisema on tässä kohdassa erittäin suuripiirteinen ja tuulivoimaloiden vaikutus maisema-alueeseen on vähäinen. Etäisyys on myös lieventävä tekijä.
Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat	n. 12,1 km	kohtalainen- /kohtalainen-	Näkyvyysanalyysin mukaan Verkasalon voimalat näkyvät melkein kokonaisuudessaan alueen viljelyaukeille, niiden halki kulkeville teille ja aukeiden reunassa sijaitsevan harvahkon asutuksen suuntaan. Puusto kuitenkin rajoittaa voimaloiden näkymistä Sievin keskustaan suuntaan. Tuulivoimaloiden vaikutus maisema-alueeseen on kohtalainen.
Pitkäsenkylän - Tyngän kulttuurimaisemat Kalajokivarressa	n. 11,9 km	vähäinen- /vähäinen-	Näkyvyysanalyysin mukaan pieneltä osuudelta Etelänkyläntietä näkyy paikoitellen 20–24 tuulivoimalaa. Voimalat näkyvät pääasiallisesti vain alueen pohjoisosissa sijaitseville viljelyalueille, joiden reunamilla ei ole asutusta. Etäisyys on myös lieventävä tekijä. Tuulivoimaloiden vaikutus maisema-alueeseen on vähäinen.
Vanhakirkko	n. 7,4 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Näkyvyystarkastelun perusteella tuulivoimalat eivät näy Vanhakirkon alueelle.
Ylivieskan kaupakatu	n. 7,3 km	vähäinen- /vähäinen-	Näkyvyystarkastelun perusteella Ylivieskan kauppakadulle näkyisi enintään 13–15 tuulivoimalaa. Alue on niin taajaan rakennettu, että näkymät voimaloiden suuntaan on erittäin rajoitetut. Tuulivoimaloiden vaikutus Ylivieskan kaupakatuun on vähäinen.
Ylivieskan rautatieasema	n. 7,5 km	vähäinen- /vähäinen-	Näkyvyystarkastelun perusteella Verkasalon kaikki voimalat näkyisivät Ylivieskan rautatieasemalle. Todellisuudessa Ylivieskan tiivisti rakennettu taajama peittää näkymiä kohti tuulivoimapuistoa. Yksittäiset voimalat saattavat näkyä asemakadun päätteessä. Tuulivoimaloiden vaikutus Ylivieskan rautatieasemaan on vähäinen.
Kääntä	n. 10,6 km	kohtalainen- /kohtalainen-	Käännänkyläntieltä näkyy Vetenojanpuhdon kohdalta vähintään 1–3 ja enintään 20–22 tuulivoimalaa. Avoimessa maisemassa ainoastaan aluetta ympäröivät metsäiset selänneet rajoittavat hieman tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Vetenojan pihapiireillä kasvaa korkeita puita ja puukujanteet, jotka osittain peittävät tuulivoimalat. Avoimien vähäpuustoisien pihapiirien suuntaan voimalat näkyvät yhtä hyvin kuin Käännänkyläntien suunnasta. Muutos maisemassa on kohtalainen. Vaikutuksen merkittävyys ei ole suuri, maisema on suuripiirteinen ja voimalat näkyvät pääasiallisesti pelloille.
Kukonkylä	n. 11,1 km	vähäinen- /vähäinen-	Kukonkylässä tuulivoimalat erottuvat selvimmin maisemassa liikuttaessa Kukonkyläntietä pitkin koilliseen. Näkyvyysanalyysin mukaan Kukonkyläntieltä voi näkyä paikoitain 16–24 tuulivoimalaa horisontissa. Sijainnista riippuen 7–9 tuulivoimalaa näkyy myös osittain Kukonkyläntien varrella olevalle peloilta ja peltoaukean keskellä sijaitsevien kahden avoimen pihapiirin suuntaan. Näillä pihapiireillä on vähän näkösuojaa tarjoavaa puustoa tuulivoimaloiden suuntaan.

			Kukonkylän luoteisosaan tuulivoimat eivät näy alueen puustoisien luonteen takia. Etäisyys on myös lieventävä tekijä. VE2:ssa maisemavaikutus on suurempi, johtuen tuulivoimaloiden suuremmasta määrästä.
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8.6.6.6. Tuulivoimapuiston vaikutukset ”kaukoalueelta” tarkasteltuna (14-25 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas kaava-alueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimat näkyisivät.

Verkasalon tuulivoimapuiston kaukoalue ulottuu Sievin, Toholammin, Kannuksen, Kalajoen, Alavieskan, Merijärven, Oulaisten, Nivalan, Pyhäjoen ja Ylivieskan alueelle.

Kalajoen kaukoalueella voimaloita näkyy vain sellaisiin kohteisiin, joiden edustalla on avointa peltomaisemaa tai muutoin pitkät puuttomat näkymät kohti tuulivoimapuistoa, kuten esimerkiksi Pitkäsenkylän-Tyngän kulttuurimaisemassa Kalajokivarressa. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta voimaloiden näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa vähäisiä.

Tällä etäisyysvyöhykkeellä asutusta sijoittuu mm. Kalajoen taajamaan sekä Kalajokilaaksoon ja muiden pienempien viljelylaaksojen teiden varteen, esimerkiksi Mehtäkylässä Tammelantien varteen, Pahkalassa Torvenkyläntien varteen, Ainalissa Ainalintien varteen ja Kärkisessä Kärkisentien varteen. Taajama-alueella on paljon voimaloiden näkyvyyttä rajoittavaa tonttikasvillisuutta, rakennuksia ja rakenteita. Avoimien viljelylaaksojen asutukselta saattaa paikoin olla näköyhteys voimaloille. Ilmakuvasta arvioiden tonteilla, peltosaa-rekkeilla ja vesistöjen varressa kasvava puusto rajoittaa voimaloiden näkymistä ja maisemavaikutukset kohdistuvat ainoastaan joihinkin yksittäisiin kiinteistöihin. Etäisyys voimalaitoksiin on myös niin pitkä, että vaikka voimat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja niiden maisemavaikutukset jäisivät vähäisiksi. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus Kalajoen kaukoalueella on pieni.

Kalajoen puolella kaukoalueella sijaitsee kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristön kohdetta (RKY 2009): **Kalajoen pappila**, **Plassin vanha markkinapaikka** ja **Jylkän talonpoikaistila**. Alueella sijaitsee myös yksi Museoviraston rakennusperintörekisterin kohde, **Kiviojan saventalon paja**, yksi valtakunnallinen maisema-alue, **Rahjan saaristomaisemat**, ja yksi maakunnallinen maisema-alue, **Hiekkasärkät-Rahja**, jotka ulottuvat vajaan 24 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Molemmat maisema-alueet ulottuvat niin vähäisessä määrin Verkasalon tuulivoimaloiden kaukoalueelle, että niiden lukeutuminen kaukoyöhykkeeseen ei ole edes oikeutettua. Alueelle sijoittuu myös yksi maakunnallisella tasolla merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta, mutta voimat eivät todennäköisesti näy suurimpaan osaan kohteista. Pitkäsenkylän – Tyngän kulttuurimaisemiin kohdistuvat vaikutukset on käsitelty välialueen vaikutuksissa. Yleisesti ottaen voimat sulautuvat päiväsaikaan taustamaisemaan, mutta pimeällä lentoestevalot saattavat erottua paikoitellen.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja niiden merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää molemmissa vaihtoehdossa vähäiseksi.

Taulukko 7. Verkasalon tuulivoimapuiston vaikutukset kaukoalueen (14-25 kilometriä) maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ja -alueisiin. Muutoksessa ja vaikutuksen merkittävydessä ei ole merkittävää eroa eri vaihtoehtojen välillä.

Kohde	Etäisyys voimaloista	Muutos/Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Jylkän talonpöykästä	n. 19,2 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Todennäköisesti ei näköyhteyttä suuren etäisyyden takia.
Lestijokilaakson kulttuurimaisema	n. 22,7 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Todennäköisesti ei näköyhteyttä suuren etäisyyden takia.
Rahjan saaristo- maisemat	n. 24,1 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Todennäköisesti ei näköyhteyttä suuren etäisyyden takia.
Plassin vanha markkinapaikka	n. 24,1 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Todennäköisesti ei näköyhteyttä suuren etäisyyden takia.
Kalajoen pappila	n. 23,7 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Todennäköisesti ei näköyhteyttä suuren etäisyyden takia.
Kalaputaan kylä	n. 25,6 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Ei näköyhteyttä.
Leppilammenkylä	n. 18,2 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkyvyysanalyysin mukaan Leppilammenkylään näkyy paikoitellen enimmillään 16 (VE1)–20 (VE2) tuulivoimalaa, mutta suurimmalle osalle aluetta ei muodostu näköyhteyttä. Levosen pihapiirillä on useita rakennuksia ja vähän kasvillisuutta, joka rajaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Etäisyys on lieventävä tekijä. Muutos on vähäinen.
Kiviojan saventalajon paja	n. 15,2 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Kiviojan saventalajon pajalle näkyy 1–3 tuulivoimalaa. Etäisyys on lieventävä tekijä, muutos on vähäinen.
Sievin kirkko	n. 16 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Sievin kirkolle näkyy enimmillään 9–12 tuulivoimalaa. Kirkkomäellä kasvaa puustoa, joka rajaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Etäisyys on lieventävä tekijä. Muutos on vähäinen.
Ala-Leppilampi	n. 18,6 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Ala-Leppilammelle näkyy 1 tuulivoimala. Etäisyys on lieventävä tekijä, muutos on vähäinen.
Kalajoen kirkko	n. 23,5 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Kalajoen kirkolle näkyy enimmillään 14 tuulivoimalaa. Kirkon ympäristössä on korkeaa puustoa, joka rajaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Etäisyys on lieventävä tekijä. Muutos on vähäinen.
Merijärven kirkko	n. 23,7 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Todennäköisesti ei näköyhteyttä suuren etäisyyden takia.
Talusperä	n. 14,5 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Verkasalon voimalat näkyvät Talusperän viljelyalueille sekä teille. Tonteilla on puustoa, joka rajoittaa näkymiä kohti tuulivoimaloita asutuksesta. Etäisyys on myös lieventävä tekijä. Tuulivoimaloiden vaikutus on vähäinen.
Tyngän mylly ja Hihnalankoski	n. 15,1 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Ei näköyhteyttä.
Sievin kirkko ympäristöineen	n. 17,4 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Sievin kirkolle näkyy enimmillään 9–12 tuulivoimalaa. Kirkonmäellä kasvaa puustoa, joka rajaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Etäisyys on lieventävä tekijä. Muutos on vähäinen.
Marjapuhto	n. 15,8 km		Todennäköisesti ei näköyhteyttä.

Ängeslevän raitti ja Pylväsuperä	n. 16,1 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkemäanalyysi ei ulotu kohteeseen. Verkasalon tuulivoimalat saattavat näkyä horisontissa. Etäisyys on kuitenkin lieventävä tekijä.
Järvikyläntien - Kalliontien raitti	n. 17,4 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Ei näköyhteyttä.
Tuomiperä	n. 18 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Todennäköisesti ei näköyhteyttä.
Opistonmäki	n. 17,9 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Todennäköisesti ei näköyhteyttä.

8.6.6.7. Tuulivoimapuiston vaikutukset ”teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta” tarkasteltuna (25–30 km)

Teoreettiseksi maksiminäkyvyysalueeksi kutsutaan vyöhykettä noin 25–30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Tuulivoimapuiston teoreettinen maksiminäkyvyysalue ulottuu Sievin, Toholammin, Kannuksen, Kalajoen, Merijärven, Oulaisten, Nivalan, Pyhäjoen, Haapaveden ja Ylivieskan alueelle.

Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Riittävän laajoja ja Verkasalon suuntaan avautuvia avoimia alueita on Kalajokilaakson kaakkoisreunalla sekä luoteessa merellä. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei kuitenkaan ole mahdollista. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on. Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton.

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella Kalajoen alueella on yksi voimaloiden näkyvyyden kannalta riittävän suuri avoin tila Himangan kulttuurimaisema Lestijokivarressa, josta esimerkiksi Tomujoentieltä voisi olla teoreettinen mahdollisuus nähdä voimalatornien huippuja ja roottoreiden lapoja. Etäisyydestä johtuen voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää kuitenkin selkeää säätä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalat eivät hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin, hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Etäisyys Verkasalon tuulivoimaloista Kalajoen puoleiselle merialueelle on noin 27 kilometriä. On hyvin epätodennäköistä, että voimalat näkyisivät yli 25 kilometrin päähän. Joka tapauksessa, näkyessäänkin ne eivät enää hallitsisi maisemakuvaa vaan sulautuisivat taustaansa ja vaikutukset jäisivät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes olisi.

Alueelle sijoittuu yksi valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö: **Pohjanmaan rantatie** ja yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, **Rahjan saaristomaisemat**. Alueelle sijoittuu myös kaksi Museoviraston rakennusperintörekisterin kohdetta, **Kalajoen ja Himangan kirkot**. Kaikki kohteet sijoittuvat kauaksi lähimmästä voimalasta ja voimaloiden näkyminen on hyvin epätodennäköistä. Vaikutukset Rahjan saaristomaisemaan ja Plassin vanhalle markkinapaikalle on käsitelty välivöhykkeen yhteydessä.

Todennäköisimmät vaikutukset aiheutuvat voimaloiden lentoestevaloista. 30 kilometrin etäisyydellä vaaditaan katselupisteen eteen noin 2,74 kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 200 metriä korkean voimalatornin huippu ja sen lentoestevalo näkyisi katselijalle. Merellä tämä edellytys saattaa paikoitellen toteutua. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton. Lentoestevalot voivat kirkaalla säällä pimeässä näkyä myös mantereella korkeammalla paikalla sijaitsevaan katselupisteeseen,

kuten kerrostalon ylimpään kerrokseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät kaava-alueella hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.6.7. Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo (Ilmailulaki 864/2014).

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä lentoestevalojakaan. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi kuitenkin olla havaittavissa.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapaiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä.

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. **Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.**

8.6.8. Yhteenveto vaikutuksista

Kaava-alueella tai sen lähivaikutusalueella ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Kaava-alueen avotilat koostuvat suoalueista tai avohakkuualueista. Kaava-alueen ulkopuoliset avotilat sijoittuvat pääasiassa kaava-alueen koillispuolella sijaitsevaan Kalajokilaaksoon, länsipuolella sijaitsevaan Rautioon ja eteläpuolella sijaitsevaan Vääräjokilaaksoon.

Hieman voimalaitosten dominanssivyöhykkeen ulkopuolella sijaitsee kummassakin vaihtoehdossa useita asuinrakennuksia. Monet niistä sijaitsevat kuitenkin peitteisessä ympäristössä eikä voimaloita kohti ole avoimia näkymiä. Iso-Kähtävän lounaisosassa sijaitsevilta lomarakennuksilta on varsin esteetön näkyvyys tuulivoimaloita kohti ja voimalat ovat maisemassa hallitsevassa asemassa.

Hankealueen (VE1, VE2) lähialueelle (0–7 km) sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöaluetta, *Mattilanperä* (Alavieskassa) sekä *Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta* (Ylivieskassa), sekä neljä maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöaluetta, **Rautio (Kalajoella)**, *Kähtävä* (Alavieskassa), *Alavieskan kirkonkylä* ja *Niemelänkylän jokivarren talonpoikaistalot* (Ylivieskassa). Lähialueelle sijoittuu myös yksi Museoviraston rakennusperintörekisteriin kuuluva kohde, **Raution kirkko (Kalajoella)**. Maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita sijoittuu lähialueelle 25 ja paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita 7.

Suurimmat vaikutukset kohdistuvat lähimpänä tuulivoimaloita oleviin kohteisiin ja alueisiin.

VE1:n lähimmällä voimalalla on kohtalainen vaikutus Alavieskan Mattilanperän valtakunnallisesti merkittävään kulttuuriympäristökohteeseen. Molempien vaihtoehtojen vaikutukset Kähtävän ja Niemelänkylän

jokivarren talonpoikaistaloihin on arvioitu kohtalaiseksi, joskin VE2:ssä vaikutuksen suuruus ja muutoksen voimakkuus on jonkin verran pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen voimaloiden vähäisemmästä määrästä.

Välialueella (7–14 kilometriä tuulivoimaloista) voimalat eivät enää hallitse maisemaa. Tällä etäisyydellä tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan muodon hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Välialueella sijaitsee kummassakin vaihtoehdossa kuusi valtakunnallisesti merkittävää kohdetta ja lisäksi kahdeksan maakunnallisesti arvokasta kohdetta. Vaikutukset niihin ovat vähäisiä. Erot VE1:n ja VE2:n välillä eivät ole välialueen pitkillä etäisyyksillä merkittäviä.

Mitä kauemmas kaava-alueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Etäisyyden kasvaessa pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät rajatummalle alueelle.

Tuulivoimapuiston kaukoalueella voimalat voivat näkyä Kalajokilaakson ja Vääräjokilaakson asutuskeskittymiin, mutta kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta niiden näkyminen on mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Verkasalon tuulivoimalat näkyvät paikoitellen Kalajokilaakson ja Vääräjokilaakson laajoilta avoimilta peltoalueilta, mutta niillä osin laaksoa ei juuri sijaitse asuinrakennuksia. Muuten kaukoalue on enimmäkseen peitteistä metsätalousmaata, jossa ei ole niin suuria aukeita tiloja, että voimaloiden näkyminen puuston latvusten yli olisi mahdollista. Asutukseen kohdistuvan muutoksen voimakkuus on kaukoalueella pieni.

Kaukoalueella sijaitsee kummassakin vaihtoehdossa seitsemän valtakunnallisesti merkittävää kohdetta ja noin 14 maakunnallisesti merkittävää kohdetta (maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä). Näkemäalueanalyysin mukaan osa voimaloista näkyy paikoitellen Lestijokilaakson kulttuurimaisemaan ja maakunnallisesti arvokkaille alueille.

Kaukomaisemassa näkyvät tuulivoimalat aiheuttavat arvoalueiden maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pieneksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä voimaloihin. Päiväsaikaan voimalat sulautuvat taustamaisemaan, mutta pimeällä niiden lentoestevalot saattavat paikoitellen erottua varsin hyvin. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Kaava-alueella muutos maisemassa on suuri, mutta alueella liikkuu vain melko vähän ihmisiä. Lähialueen asutukselle vaikutukset ovat kohtalaiset. Välialueella ja sitä pidemmällä vaikutusten merkittävyyttä voidaan pitää vähäisenä. VE1:ssä vaikutusten suuruus erityisesti lähialueella on jonkin verran pienempi kuin VE2:ssä.

Yhteenveto vaikutuksista maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

- Kaava-alueella tai sen lähivaikutusalueella ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja, joihin tuulivoimaloiden näkyminen vaikuttaisi.
- Tuulivoimalat näkyvät lähialueella (0–7 km) useisiin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristökohteisiin ja niillä on kohtalainen vaikutus maisemaan.
- Välialueella (7–14 km) tuulivoimalat eivät hallitse maisemaa, mutta niitä voi hahmottaa horisontissa. Niillä on vähäinen vaikutus kulttuuriympäristökohteisiin.
- Kaukoalueella (yli 15 km) tuulivoimalat näkyvät vain harvoin ja heikosti, ja niiden vaikutus maisemaan on pieni. Niitä voi nähdä lentoestevalojen avulla pimeällä. Vaikutus maisemaan on vähäinen.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.6.9. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taattu valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoituksessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa.

Voimaloiden maisemavaikutuksia voidaan jossain määrin lieventää vähentämällä voimaloiden määrää. Voimala-alueen tiivistäminen rauhoittaa maisemaa, samoin yksittäisten muita kookkaampina näkyvien voimaloiden poistaminen. Kuitenkin jo yksikin näkyvä tuulivoimala muuttaa maisemaa, jos se selvästi erottuu ympäristöstään. Muutaman voimalan vähentämisellä on suhteellisen vähäinen lieventävä vaikutus silloin, kun kaikki tuulivoimapuiston voimalat näkyvät katselupisteeseen. Yksittäisen katselupisteen osalta vaikutusten lievenemisellä, voimalan tai voimaloiden poiston avulla, on merkitystä silloin, kun voimaloita näkyy vain muutama ja juuri nuo näkyvät voimalat poistuisivat.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla, jotka kytkeytyvät tutkan tai muun ratkaisun avulla päälle vain tarvittaessa, esimerkiksi havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan haluttuun suuntaan eikä leviä tarpeettomasti ympäristöön. Lentoestevalojen ratkaisuista päättää Traficom.

8.6.10. Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Maasto on topografialtaan jossain määrin vaihtelevaa, mutta suhteelliset korkeuserot ovat melko pieniä, eikä näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja lähialueilla kovin paljoa ole. Näkemäalueanalyysiä voidaankin pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Tässä vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maksimikokoisten voimaloiden (kokonaiskorkeus 300–350 metriä) aiheuttamia vaikutuksia. Tämän kokoisia voimaloita ei ole vielä tuotannossa. **Onkin melko todennäköistä, että Verkasalon alueelle rakennettavat voimalat ovat matalampia kuin nyt arvioinnissa tarkastellut**, varsinkin jos rakentaminen tapahtuu lähivuosina. Matalampien voimaloiden maisemavaikutukset eivät ulotu niin laajalle alueelle kuin korkeampien voimaloiden. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Valokuvasoitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasoite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasoitteilla on myös mahdollista tahallisesti tai tahattomasti manipuloida katsojaa mm. riippuen siitä, kuinka epätarkkana tai vaihtoehtoisesti voimakkaan värisenä tuulivoimala esitetään. Kuva saattaa olla myös hieman vääristynyt valokuvasoitteen laajan kuvakulman takia.

Toisinaan valokuvasoitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin.

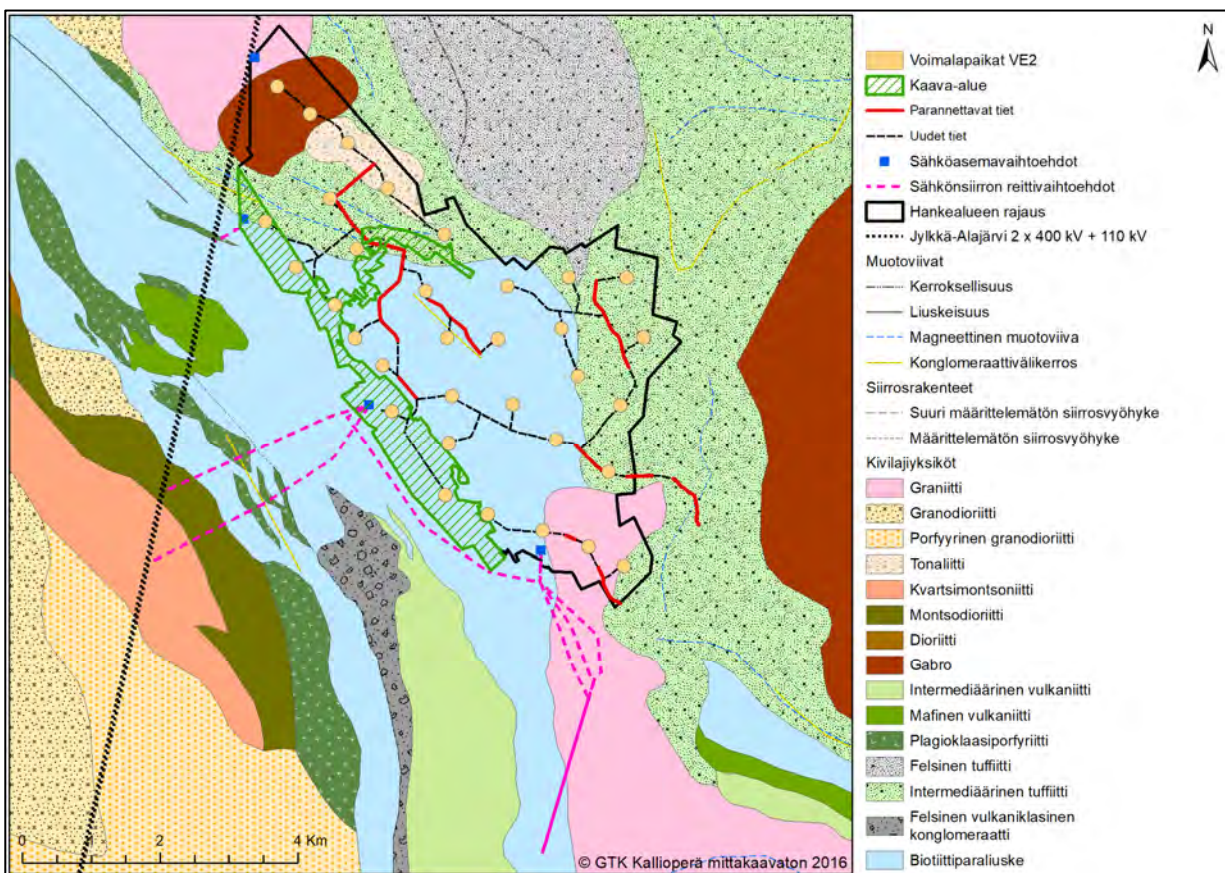
Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi yhdestä kokijasta tuntua negatiiviselta ja toisesta positiiviselta, muutos voi toisesta tuntua merkittävältä tai kolmannesta hyvinkin vähäiseltä.

8.7. Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

8.7.1. Maa- ja kallioperä

8.7.1.1. Kallioperä

Kaava-alueen kallioperässä vallitseva kivilaji on biotiittiparaliuske. Alueella esiintyy myös jonkin verran intermediaäristä tuffiittia.

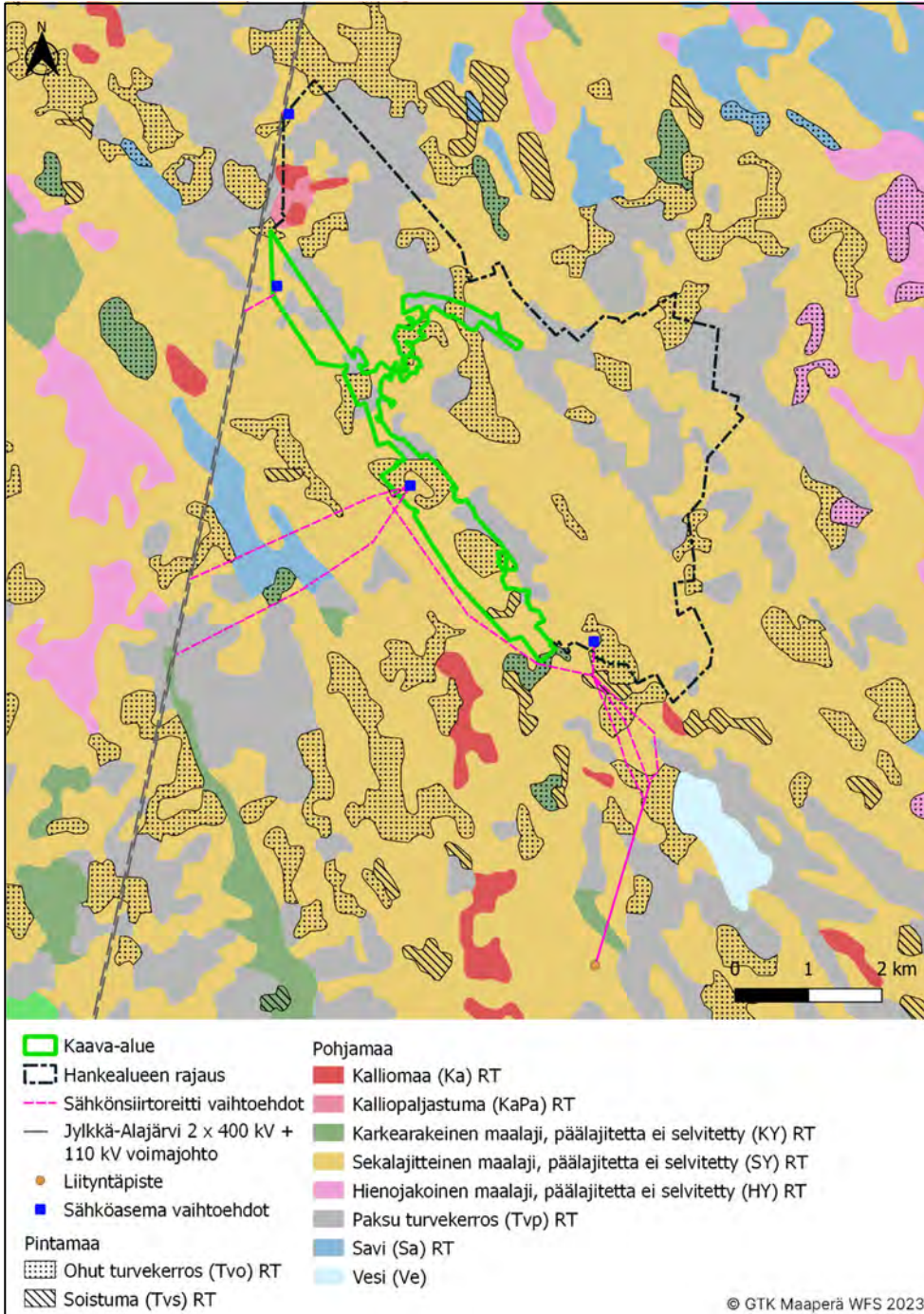


Kuva 28. Kaava-alueen kallioperä sekä laajemman vaihtoehdon VE2 mukaiset voimalapaikat (GTK). Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.7.1.2. Maaperä

Kaava-alueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatar-kasteluun. Kaava-alueen maaperä koostuu enimmäkseen sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. Kaava-alueella esiintyy myös paksuja (yli 0,6 m) ja ohuita (0,3–0,6 m) turvekerroksia.

Kaava-alueelle ja sähkönsiirtoreiteille ulottuu yksi kaivosrekisteriin ilmoitettu varausilmoitus. Varausilmoi-tuksia ei ole vielä käsitelty kunnissa. Käsitelyn yhteydessä tuulivoimala-alueen toiminnot tulee ottaa huomi-oon.



Kuva 29. Kaava-alueen maaperä (GTK). Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.7.1.3. Arvio happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella

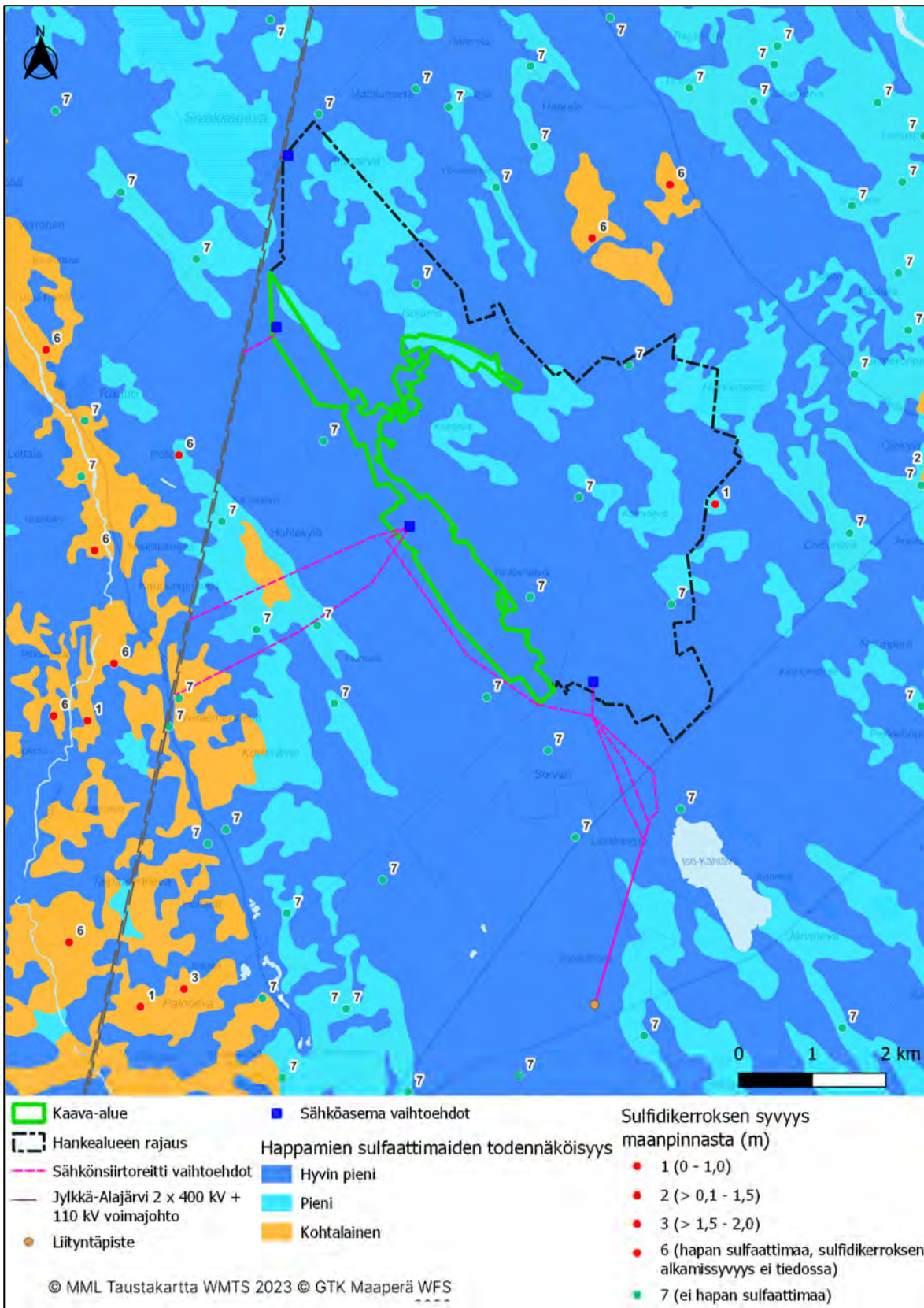
Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla. Kaava-alue ei lukeudu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkiä sisältäviä sedimenttejä, jotka voivat hapettua maankäytön seurauksena aiheuttaen maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Happamien sulfaattimaiden maaperäprofileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölle ja näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi. Maankohoumisen ja maankäytön muutoksien myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita.

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. GTK:n 1:250 000 happamien sulfaattimaiden aineisto sisältää vuodesta 2009 lähtien tuotettua aineistoa happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ja ominaisuuksista Suomen rannikkoalueilta ja rannikkoalueiden valuma-alueilta karkeasti muinaisen Litorinameren korkeimpaan rantatasoon saakka. Aineiston avulla saadaan yleiskäsitys happamien sulfaattimaiden ominaisuuksista ja esiintymisalueilta Suomessa.

Yleiskartoitusaineiston mukaan kaava-alueella on hyvin pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys ja kaava-alueella tehdyissä kartoituspisteissä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita. Happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaali lisääntyy koilliseen Kalajokea kohti mentäessä ja lounaaseen Vääräjokea kohti mentäessä. Kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny mustaliuskeita.

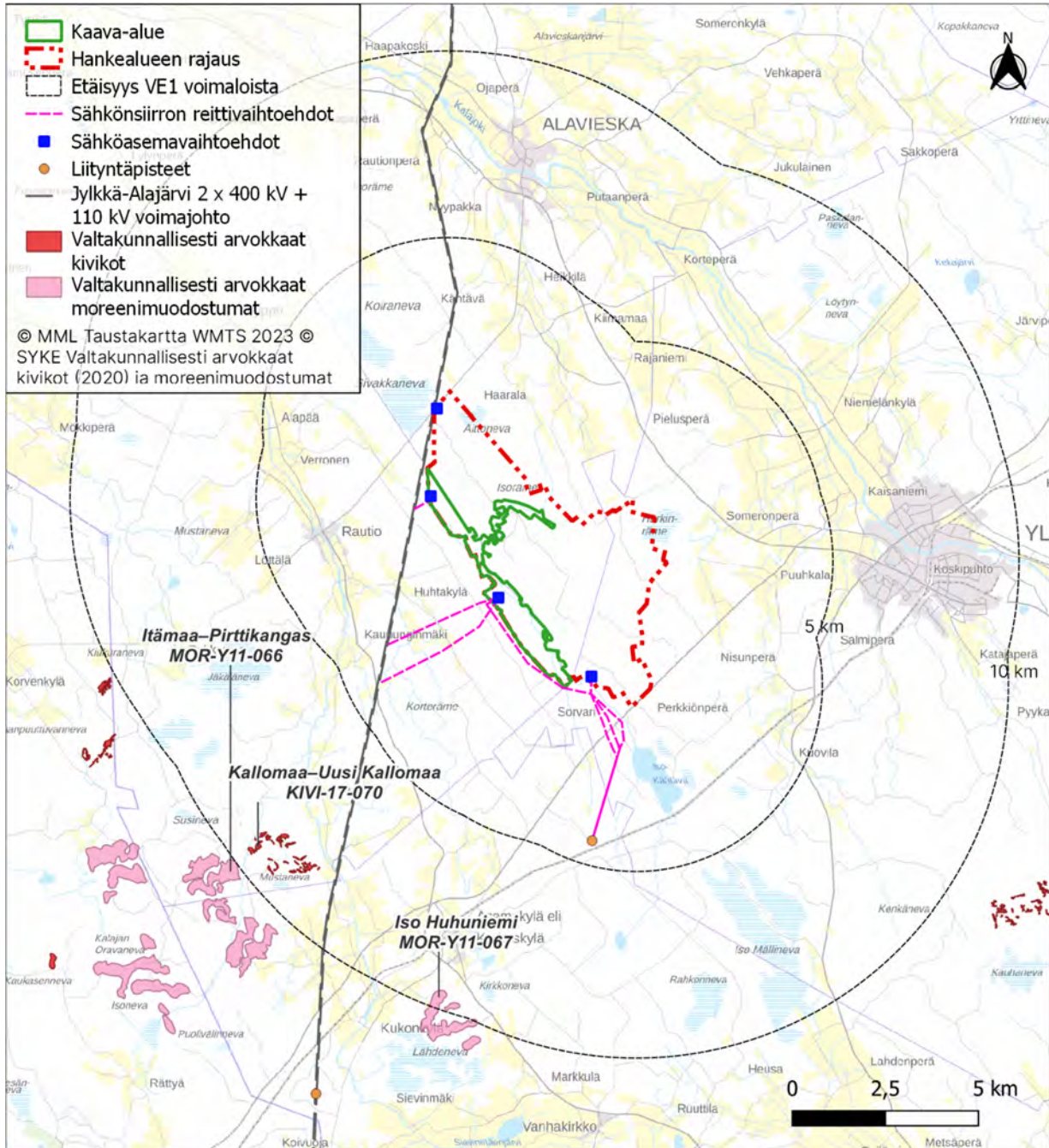
Yleiskartoituskartta antaa yleiskuvan happamien sulfaattimaiden esiintymisestä valuma-aluekohtaisella (pääjako) tasolla. Aineisto on yleistys tai tulkinta maastosta, eikä sitä voida käyttää tarkempaan suunnitteluun. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee selvittää yksityiskohtaisempien tutkimuksien perusteella tapauskohtaisesti. Kaava-alueella sulfidisedimenttien esiintyminen on kartoituspisteiden perusteella epätodennäköistä, mutta potentiaalisia kohteita ovat suoalaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia.



Kuva 30. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymispotentiaali kaava-alueella. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.7.1.4. Geologiset arvokohteet

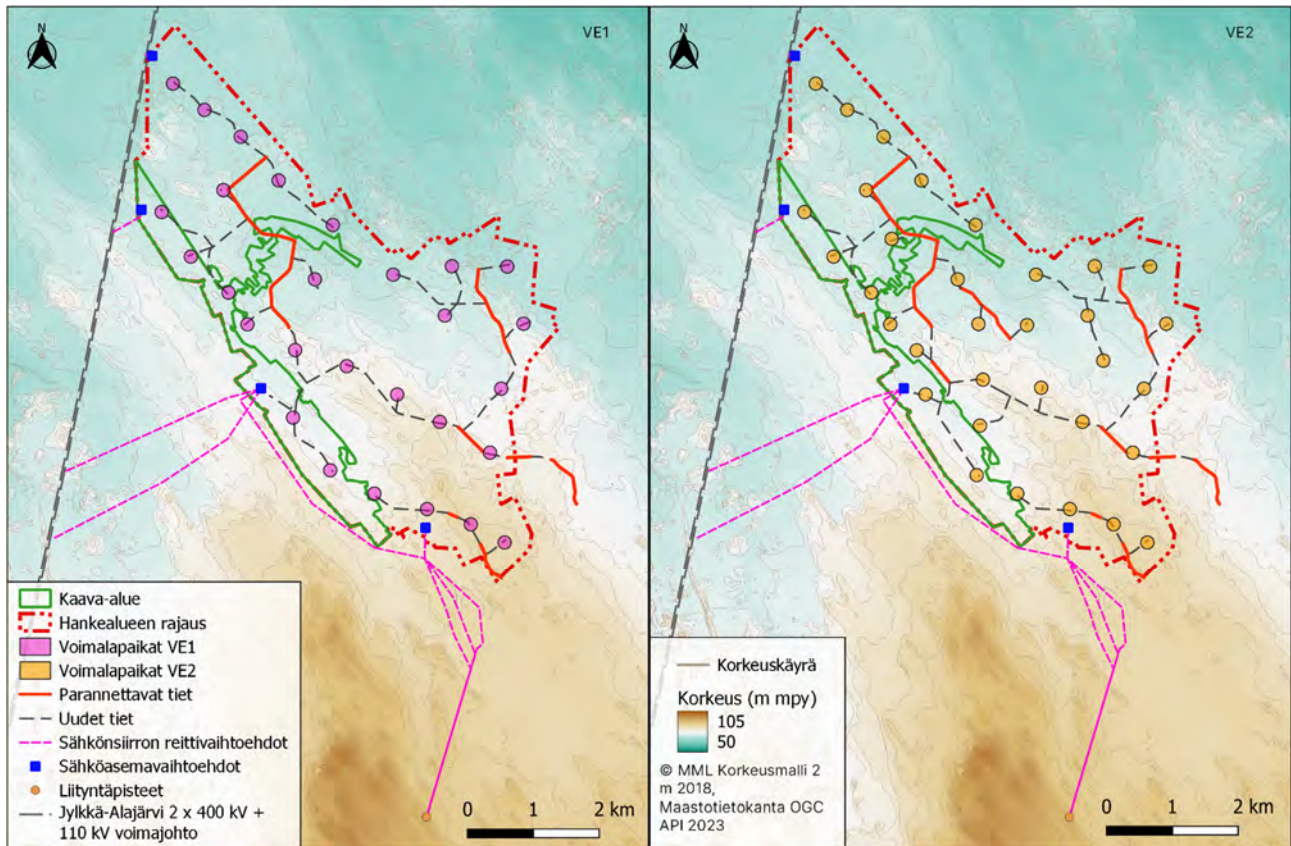
Kaava-alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin valtakunnallisesti arvokas kivikko on Kallomaa-Uusi Kallomaa (KIVI-17-070) ja se sijaitsee noin 8,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista, kaava-alueen lounaispuolella. Lähin valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma, Iso-Huhuniemi (MOR-Y11-067), sijaitsee lounaassa 9,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista.



Kuva 31. Geologiset arvokohteet kaava-alueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus). Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.7.1.5. Topografia

Kaava-alue on maastonmuodoiltaan loivapiirteistä ja sijoittuu pääosin korkeustasolle noin +62...+77 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on luoteeseen. Kaava-alueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen kaakkoisosassa. Kaava-alueen topografia ja tuulivoimaloiden sijoittuminen kaava-alueelle eri vaihtoehtoisissa on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 32. Kaava-alueen ja suunnitellun sähkönsiirron alueen topografia (MML 2 m korkeusmalli).

8.7.2. Vaikutukset maa- ja kallioperään

Kaava-alueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Turvepitoisten maalajien takia alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston mukaan kaava-alueella on hyvin pieni tai pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin ojiin. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Kaava-alueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja. Alueen ojaston pintavedet ohjautuvat koillis-etelä suunnassa Kähtävänojaan ja edelleen Iso-Kähtävän järveen. Iso-Kähtävän järven ekologinen tila on vuonna 2019 hyvä. Painetta vedenlaadulle aiheuttaa metsätalous. Järvessä on fosforin ja typpikuormituksen vähentämistarve < 10 %. Tuulivoimapuiston rakentaminen tiestöineen tulee suorittaa siten, että hapan maaperä ei pääse happamoittamaan virtavesiä.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä kaava-alue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyen viipymääjan takia. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi. Tiestön ja tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena tulee huomioida, että erityisesti pienten virtavesien rantavyöhykkeiden ja niiden kasvillisuuden sekä uoman rakenteiden muuttuminen eivät vaikeuta eliöiden elinolosuhteita. Hankkeen yhteydessä tehtävien kuivatustoimien ja vettä läpäisemättömän alueen lisääntymisen vaikutukset hydrologisiin olosuhteisiin tulee huomioida, etteivät toimenpiteet johda mm. maan pidätyskyvyn heikkenemiseen ja virtaamaolosuhteiden äärevöitymiseen.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

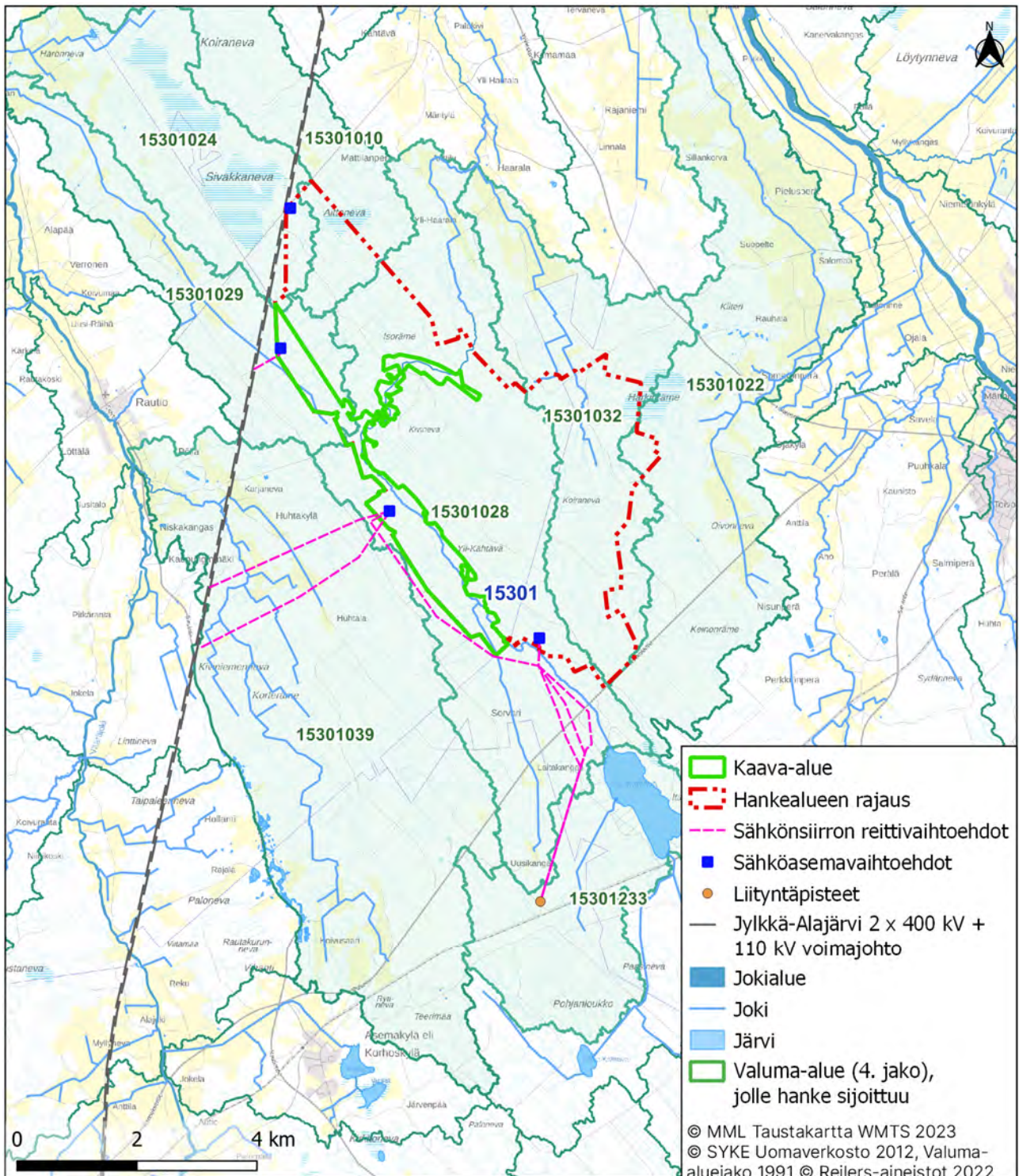
8.7.3. Pinta- ja pohjavedet

8.7.3.1. Pintavedet

Valuma-alueet on kartoitettu uuden valuma-aluejaon mukaan. Uudessa valuma-aluejaossa kaava-alue sijoittuu kokonaisuudessaan 3. jaon valuma-alueelle 15301.

Kaava-aluetta halkoo koillis-etelä suunnassa Kähtävänoja. Oulujoen ja Iijoen vesihuoltoalueen toimenpideohjelmassa ei ole mainittu Kähtävänojaa, jolle ollaan laatimassa kunnostussuunnitelmaa.

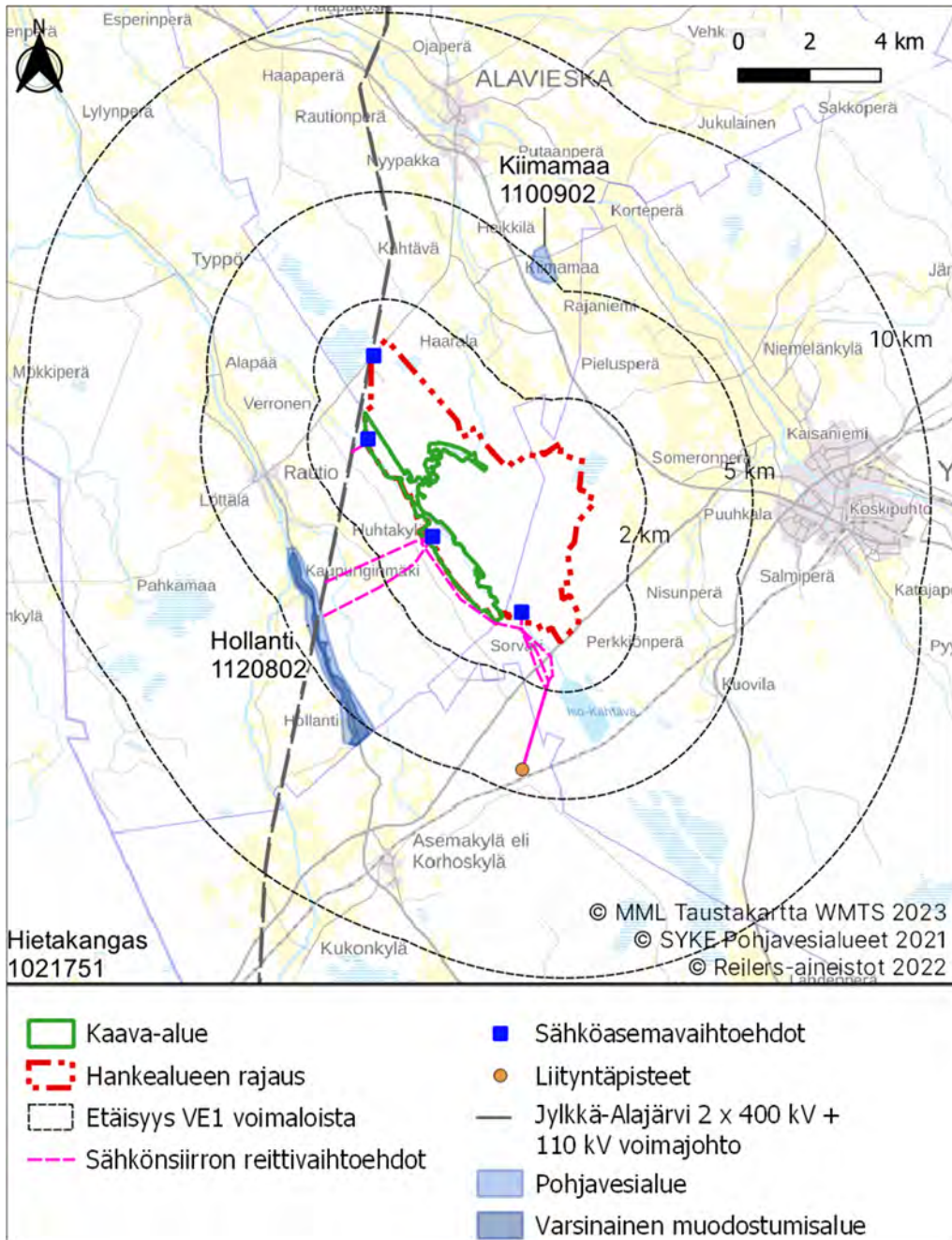
Kaava-alueen koillispuolella Ylivieskassa sijaitsee Iso-Kähtävän järvi, joka on yhteydessä Kähtävänojaan. Kaava-alueen itäpuolella Ylivieskassa sijaitsee pieni Koiralampi ja siihen yhteydessä oleva Koiranoja. Iso-Kähtävän järven ekologinen tila on vuonna 2019 hyvä. Painetta vedenlaadulle aiheuttaa metsätalous. Järvessä on fosforin ja typpikuormituksen vähentämistarve < 10 %.



Kuva 33. Kaava-alueen sijainti valuma-alueilla sekä alueen pintavedet. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.7.3.2. Pohjavesialueet

Kaava-alueella ei sijaitse pohjavesialueita. Kaava-alueen lähialueelle sijoittuu kaksi pohjavesialuetta ja yksi varsinainen muodostumisalue. Lähin pohjavesialue, Hollanti (1120802), sijaitsee lähimmillään noin 3,8 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja sijoittuu kaava-alueen lounaispuolelle. Kiimamaan (1100902) varsinainen pohjaveden muodostumisalue sijaitsee lähimmillään noin 5,3 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista koilliseen.



Kuva 34. Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Syke). Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.7.4. Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Kaava-alueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita, joten hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia.

Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Maa-rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun metsätalouden kuivatustarpeisiin hyödynnettyihin ojaistoihin.

Tuulipuiston rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapelien rakentamiseen. Vaikutuksen merkittävyys liittyy paljolti perustamistapaan, kaivettavien massojen määrään ja kaivantojen kuivana pitoon. Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ovat epätodennäköisiä.

Tuulipuiston toiminta-aikaan liittyy riski voimaloiden öljypäästöistä. Päästöriskin aiheuttavat mahdollinen voimalan vaurioituminen siten, että öljyä pääsee maaperään, ja mahdollinen huoltotoimintaan liittyvä öljyvahinko. Voimalat on suunniteltu siten, että vuodot jäävät rakenteiden sisään. Huoltotoimintaan liittyvää vahinkoriskiä voidaan pienentää kiinnittämällä huomiota huoltohenkilöstön kouluttamiseen ja vastuulliseen työskentelyyn. Toiminta-aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennäköisiä.

Kaava-alue tai sen lähialue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole.

Yhteenveto vaikutuksista maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

- Tuulivoimapuiston rakentaminen voi aiheuttaa vähäistä haittaa, kun maa- ja kallioperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.
- Tuulivoimapuiston rakentaminen voi aiheuttaa tilapäistä kiintoainekuormitusta ja samentumia, vesille mutta vaikutus on vähäinen, kun sitä verrataan vastaanottavien vesistöjen vedenlaatuun ja valuma-alueeseen.
- Tuulivoimapuiston rakentaminen ei vaikuta pohjavesiin tai vedenhankintaan, eikä kaava-alue sijaitse pohjavesialueella tai herkillä vesistökohteilla.
- Tuulivoimapuiston toiminta-aikana voi syntyä riski öljypäästöistä, mutta se on epätodennäköistä ja ehkäistävissä. Toiminta-aikana ei ole odotettavissa muita vaikutuksia pintavesiin tai pohjavesiin.
- Tuulivoimapuiston maanrakentaminen voi aiheuttaa muutoksia pintavesien virtauksissa tai samentumia vedessä.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.7.5. Kasvillisuus ja luontotyypit

8.7.5.1. Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

Verkasalon hankealueen ja sähkönsiirtoreittien arvokkaita luontokohteita ja yleistä metsäluontoa on inventoitu maastokaudella 2022. Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset tehtiin yhteensä neljänä maastopäivänä touko-kesäkuussa 2022. Lisäksi alueen kasvillisuutta ja luontotyyppien tilaa on havainnointu alkukesän pesimälinnustoinventointien aikana.

Verkasalon hankealue sijaitsee keskiborealisella Pohjanmaan-Kainuun metsäkasvillisuusvyöhykkeellä sekä suokasvillisuusvyöhykkeistä Pohjanmaan vietto- ja rahkakeidasvyöhykkeellä. Hankealue sijoittuu vedenjakajalle, jolla esiintyy pääosin ojitettujen suoaltaiden alueita sekä niiden välisiä matalia moreenimaita.

Kaava-alueella vaihtelevat kangasmaat, suot ja luonnontilaltaan muuttuneet pienet virtavedet. Alueen maa-perä koostuu pääosin moreenista ja turvemaista. Metsien kasvupaikkatyyppien osalta alueella vallitsevat moreenimaiden kuivahkot kangasmaat sekä entisten rämeseutujen puolukkaturvekankaat. Alueen keskiosiin sijoittuvan Kähtävänojan lähialueella sekä moreeniselänteiden laitella esiintyy paikoin rehevämpiä kasvupaikkatyyppisiä. Alueen entiset korvet ovat ojitettuina muuttumia ja täysin talousmetsäkäytössä. Alueen kallio-perä on happamien kivilajien vallitsemaa, joten vaateliaamman kasvillisuuden esiintymispotentiaali on heikko.

Kaava-alueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä olevia kivennäismaita sekä ojitettuja turvekankaita. Kaava-alueella vallitsevana ovat kuivahkot ja tuoreet, puustoltaan mäntyvaltaiset kankaat. Tuoreita kuusivaltaisia kankaita on enemmän Verkasalon ja Keski-Kähtävän alueilta etelään. Myös kuusivaltaisia tuoreen kankaan metsiä on yleisesti. Koivuvaltaisia metsiä esiintyy turvekankailla, entisillä korpipohjilla. Harmaaleppää ja raitaa kasvaa sekapuuna etenkin alueen keskiosista eteläosiin sijoittuvalla hieman rehevämpien talousmetsien alueella. Veräjäkankaan ja Keski-Kähtävän välisellä alueella sekä Kivinevan länsipuolella ja Sauvolan rämeen eteläpuolella on myös lehtomaisen kankaan ja tuoreen kankaan mosaiikkimaista vuorottelua. Jussilan entisen asutustilan alueella esiintyy laajimmat lehtomaiset kankaat (GOMT) sekä paikoin myös pienialaisesti tuoretta keskiravinteista lehtoa (GOMaT). Kähtävänojan varrella on useita niitty latoja. Kähtävänojaa on sitemmin oikaistu useissa kohdissa ja siihen on johdettu runsaasti turvemaiden kuivatuserojikoiden vesiä.

Verkasalon kivennäismaan kangasmetsät ovat sekapuustoisia, pääosin mäntyvaltaisia, iältään nuoria ja vartuneita, keskimäärin 40–60-vuotiaita kasvatusmetsiä. Nuoria taimikoita ja päätehakkuaaloja esiintyy eri puolilla kaava-aluetta. Laajimmat pääte- ja harvennushakkuut sijoittuvat Kiviharjunrämeen ja Yli-Kähtävän väliselle alueelle, Keski-Kähtävän pohjoispuolelle sekä Kurjalankallioiden pohjoisosiin. Uudistuskypsiä kangasmetsiä on kaava-alueella hyvin vähän.



Kuva 35. Voimalan rakennuspaikkaa Veräjäkankaan pohjoispuolella Kalajoen ja Alavieskan raja-alueella. Kuivahkon kankaan ja puolukkaturvekankaan vaihettumisalueella.

8.7.5.2. Suoluonto

Kaava-alueella on hyvin vähän ojittamattomia soita, ja näilläkin kohteilla niiden suoaltaasta suurin osa on ojitettua. **Aittoneva** ja **Härkinräme** ovat hankealueen laajimpia ja edustavimpia suoluontokohteita. Aittoneva sijaitsee Alavieskan kaava-alueella ja on pääosin ombro-minerotrofinen rahkarämekeidas, jolla esiintyy pieniä nevasia. Härkinräme sijaitsee Ylivieskan alueella ja on välipintaisen aapasuon ja keidassuon piirteitä omaava suoalue, jonka suoaltaasta suurin osa on aikoinaan ojitettu. Lisäksi hankealueella esiintyy pienempi karuja yhdistelmätyypin nevarämeitä, jotka ovat säästyneet rahkaisina jäänteinä laajemman suoaltaan ojituksista. Osa näistä pienistä puustoisista soista on tunnistettu metsäsuunnittelussa arvokohteiksi, metsälain 10 §:n erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi. Lisäksi niillä on merkitystä mm. riistalajiston elinympäristöinä.

Hankealueen soilla ei havaittu siinä määrin rehevyyttä, että niillä olisi potentiaalia vaateliaammalle lajistolle.

Alueen keskiosan eteläpuolelle sijoittuu enemmän entistä korpista seutua ja mm. Kähtävänojan varrelle sijoittuu ojitettuja entisiä tulvaniittyjä, joiden alueella esiintyy hieskoivuvaltaista ja valoi-sana kastikkavaltaista entistä ruoho- ja heinäkorpea. Entiset luhtaiset niityt Kähtävänjokivarressa ovat tiheään ojitettuja. Ojitusten jälkeen alueen korvet ovat muuttuneet mustikka-, puolukka- ja ruohoturvekankaiksi.

8.7.5.3. Kulttuurivaikutteiset alueet

Kaava-alueen välittömässä läheisyydessä on viitteitä vanhasta asutuksesta. Kähtävänojan varren niittyta-
lous sekä seudun tervanpoltto (useita tervahautoja) ovat ylläpitäneet alueella aikoinaan myös asutusta. Ny-
kytilassaan tästä on nähtävissä ainoastaan kaava-alueen läheisyydessä, mutta Alavieskan puolella Jussilan
alueen asutuksen ja pihapiirin jäänteet sekä Jussilan kämpä, joka on virkistyskäyttökohteena. Jussilan kämp-
än ympäristön alue on lehtomaista kangasta (GOMT) sekä osin tuoretta keskiravinteista lehtoa (GOMaT).
Lehtomaisen kankaan alue ulottuu aina Kähtävänojan varrelle saakka, missä on viitteitä entisistä lehtokor-
vista.

Jussilan entisessä pihapiirissä on vanhoja kiviaitoja ja rakennusten pohjia. Alue on puustoltaan edustavaa,
mutta kohteen pohjoisosassa on suoritettu lehdon ja lehtomaisen kankaan alueella järeiden haapojen hak-
kuita. Jussilan pihapiirin poikki menee moottorikelkkareitti. Jussilan lehtomaisen rehevä pihapiiri kiviaitoi-
neen, kolopuineen ja raunioineen tulkittiin perinnebiotoopiksi, hakamaaksi.

8.7.5.4. Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Alueen arvokkaat luontokohteet on kartoitettu kesän 2022 maastaselvitysten aikana ja arvotettu niiden luon-
totyyppien uhanalaisuuden ja luonnontilaisuuden mukaan. Luontokohteina alueen suunnittelussa huomioi-
daan kaikki edustavat suot ja pienet virtavedet sekä puuston iän ja rakenteen perusteella monimuotoisimmat
kohteet ja lajistoesiintymät. Luontokohteiden tarkempi esittely on luontoselvitysten erillisraportissa (liite 4).

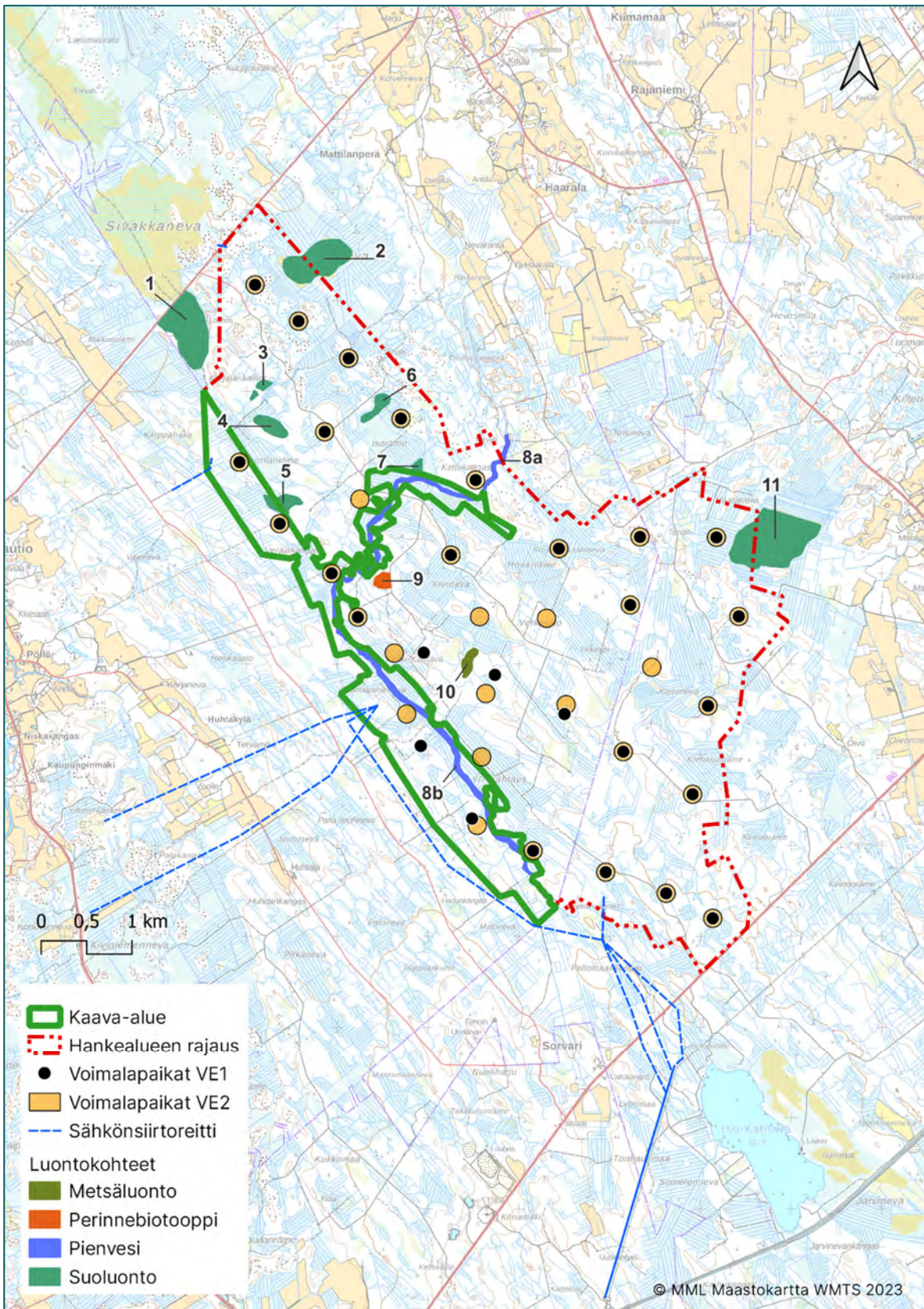
Verkasalon hankealueella on 12 erityyppistä luontokohdetta, joiden perusteena on luontotyyppien uhanalai-
suus tai paikallisen ja seudullisen monimuotoisuuden turvaaminen. Kohteista yhdeksän sijoittuu Alavieskan
kunnan alueelle, kaksi Alavieskan ja Kalajoen alueelle, yksi Ylivieskan kaupungin alueelle. Pääosa kohteista
on arvoluokissa 3 ja 4, monimuotoisuutta turvaavat ja monimuotoisuutta tukevat kohteet. Kasvillisuuskoht-
teet ovat suoluontokohteita, virtaveden lähiympäristöä, edustavia kangasmetsäkuvioita ja perinnebiotoop-
pikohde. Kähtävänojalla on lisäksi merkitys ekologisenä yhteytenä.

Hankealueelle sijoittuvat metsäsuunnittelussa rajatut metsälain erityisen arvokkaat elinympäristökuviot
(Metsäl 10 §) sijoittuvat pääosin inventoinneissa rajattuihin luontokohteisiin. Alueen luontoarvojen vähäi-
syys huomioiden luontokohteiksi on rajattu metsätaloussuunnittelussa todettujen niukkapuustoisten ja pie-
nialaisten soiden lisäksi myös laajempina suoluontokohteina Sivakkanevan eteläosat, Aittoneva ja Härkin-
räme.

Hankealueella on viisi metsäsuunnittelussa metsälain erityisen tärkeänä elinympäristönä (Metsäl 10 §) rajat-
tua kohdatta, jotka ovat vähäpuustoisia soita (Suomen Metsäkeskus, avoin metsävaratieto 9/2023). Kohteet
ovat pinta-alaltaan pieniä, pääosin alle hehtaarin suuruisia.

Hankealueelle ei sijoitu metsätalouden Kemera-ympäristötukikohteita (Suomen Metsäkeskus, avoin metsä-
tieto 2023).

Inventoidulla hankealueella ei ole luonnonsuojelulain mukaisia arvokkaita luontotyyppisiä (LSL 64 ja 65 §),
vesilain 2 luvun 11 §:n määritelmän mukaisia arvokkaita ja luonnontilaisia pienvesiä tai lajiston perusteella
suoraan lailla turvattuja kohteita. Ojitusten ja intensiivisen metsätalouden vuoksi hankealueella esiintyvien
kivennäismaan metsien ja turvekankaiden luontoarvot ovat hyvin vähäiset lukuun ottamatta rajattuja luon-
tokohteita. Uhanalaista metsien varpuslintulajistoa esiintyy näillä luontoarvoiltaan muutoin heikoilla talous-
metsäalueillakin.



Kuva 37. Verkasalon hankealueen arvokkaat luontokohteet numeroituna 1–11. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Seuraavassa on esitelty luontoselvityksessä tulkitut arvokkaat luontokohteet ja niiden uhanalaisuusluokka. **Kohteet 5, 8a ja 8b sijoittuvat osittain Kalajoen kaava-alueelle.**

Uhanalaisuusluokka; DD = puutteellisesti tunnettu, LC = säilyvä, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen. Uhanalaisuustarkastelun yhteydessä ensin mainittu status koskee Etelä-Suomea ja jälkimmäinen koko maata.

Sivakkanevan eteläosat (kohde 1), Rautiontien eteläpuolella, hankealueen rajan tuntumaan sijoittuvat Sivakkanevan eteläosat ovat pohjoista rahkaisempia. Suota on kuivattanut ojituksen lisäksi tierakentaminen. Eteläosa on suotyypeiltään rahkarämettä (LC/LC) sekä rahkoittunutta tupasvillarämettä (VU/NT). Suokuvion itäosissa esiintyy rahkajänteiden väleissä oligotrofista lyhytkorsirämettä (lyhytkorsirämeet, VU/NT). Suolla on puustoisia saarekkeita sekä nevarämeosuus. Rajattuun suoluontokohteeseen sisältyy myös metsäsuunnittelussa rajattu metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö (vähäpuustoiset suot). Kohteella on myös linnustollista arvoa. Sivakkanevan eteläosissa havaittiin huhtikuun maastoselvityksissä riekkoja (VU).

Aittoneva (kohde 2) sijoittuu pääosin hankealueen ulkopuolelle. Aittoneva sisältää oligotrofista kalvakkanevaa (VU/NT) sekä rahkaisia tupasvillarämeitä (VU/NT). Suon pohjoisosat rajautuvat kuivahtaneisiin sararämeisiin (EN/VU). Hankealueelle sijoittuva osa Aittonevasta on ominaispiirteitään säilyttänyt karu keidasosa. Kohteella on myös linnustollista arvoa. Suolla havaittiin luontotyyppi-inventointien aikaan pesivinä mm. keltävästäräkki ja kapustarinta. Suolaiteessa on myös viitteitä riekon esiintymisestä.

Kurjalankallion rämeet (kohde 3) on kaksiosainen ojittamatonta rämettä käsittävä kohde. Metsäsuunnittelussa rajatut metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristökuviot, vähäpuustoiset suot. Kohteella 90–100-vuotias mäntypuusto. Uhanalainen luontotyyppi isovarpuräme (VU/NT).

Irrilänrämeen metsät (kohde 4). Irrilänrämeen ja Kurjalankallioiden välille sijoittuu kivennäismaan kuusivaltainen tuoreen ja lehtomaisen kankaan metsäkuvio (luontokohde 6), jossa puusto on järeää, iäkstä ja kohde sisältää lahoppuustoa. Kuviolla havaittiin työttöjäisen (VU) maastopoikasia sekä metso. Luontotyyppinä vartuneet havupuuvalliset tuoreet kankaat (VU/NT).

Irrilänrame (kohde 5) sijaitsee kaava-alueen reunassa ja ulottuu osittain Alavieskan puolelle. Irrilänrämeen eteläpuolella rajattiin luontokohteeksi pienialainen tupas-villa- ja isovarpurämeiden (VU/NT) muodostama piensuo. Suon kangasmaalaitteessa esiintyy luonnontilainen ja ojittamaton osa. Kohteen heikentyneen hyrdologian ja pienen koon vuoksi kohde arvoitettiin arvoluokkaan 4, monimuotoisuutta tukevat kohteet.

Isoräme (kohde 6) on ojitetun Isorämeen pohjoisosissa kuivahtamisvaikutuksilta säilynyt puustoinen tupasvillarämeen (VU/NT) osa. Rajaukseen sisältyy myös metsäsuunnittelussa rajattu metsälain erityisen tärkeä elinympäristö (Metsäl 10 §), joka on tupasvillarämeen vähäpuustoinen suo. Kuvion eteläpuolelle sijoittuu kuivakkoa, jota ei sisällytetty rajaukseen. Kohteen heikentyneen hyrdologian ja pienen koon vuoksi se arvoitettiin arvoluokkaan 4, monimuotoisuutta tukevat kohteet.

Kettukankaan räme (kohde 7) on ojittamaton räme, joka metsäsuunnittelussa on rajattu metsälain erityisen tärkeänä elinympäristönä (Metsäl 10 §), vähäpuustoinen suo. Kohteella 100-vuotiaista mäntypuustoa. Uhanalainen luontotyyppi isovarpuräme (VU/NT).

Kähtävänoja (kohteet 8a ja 8b) saa alkunsa Iso-Kähtävästä ja virtaa Kähtävän kylän kautta päätyen Kalajoen Alavieskan taajaman tuntumassa. Kähtävänoja on nykyisin uomaltaan pääosin muokattu ja oikaistu. Aiemmin luonnontilainen Kähtävänoja on edustanut virtavetenä pientä jokea, jolla on ollut tulvaniittyjä. Kähtävänoja on nykyisin luonnontilaltaan ojitusten ja perkausten vuoksi muuttunut, mutta sen voidaan katsoa edustavan latvavesiä luontotyyppistä havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU).

Kalajoen enklaavin alueella Kähtävänoja sijoittuu moreenimaiden alueelle (8a), missä sen laiteilla olevaa puustoa on säästetty ja ojan varrella esiintyy pienialaisia ruohokorpia sekä metsäkortekorpia, puusto on edustavampaa ja myös järeitä haapoja esiintyy. Puustoltaan edustavampi osuus Kähtävänojan varrella

ulottuu kaava-alueen ulkopuolelle ja tämä osuus on liito-oravapotentialista ja tärkeä osa ekologisia viheryhteyksiä. Tällä osuudella luontokohderajaus on arvoluokkaa 3, muutoin ojan varsi tulkitaan arvoluokkaan 4.

Alueen etelä- ja keskiosissa (8b) Kähtävänoja on kapea ja vanhojen ruoppauspenkereiden ympäröimä uoma, joka virtaa talousmetsissä eikä sen laiteita ole juurikaan säästetty metsänkäsittelyssä. Kaava-alueen keskiosissa, kunnanrajojen tuntumassa, Kähtävänojan uoma on monimuotoisempi, ja se sisältää kivikkoisia matalia koskia sekä rehevää korpimaista laidetta. Puusto on uoman varrella edelleen pääosin nuorta ja käsiteltyä. Kähtävänoja virtaa suurimman osan turvekankaiden ja entisten räme- ja korpiseutujen alueella.



Kuva 38. Kähtävänoja kaava-alueen kaakkoisosassa.

Jussilan lehto ja perinnebiotooppi (kohde 9) sijaitsee Jussilan entisen tilan paikalla. Alueella on enää erämaakämpä, rakennusten kivijalkoja sekä kiviaitoja. Jussilan kivennäismaaharjanne viettää Kähtävänojaan, missä ojan varrella on viitteitä rehevistä lehdoista ja entisistä ruohokorvista, jotka ovat nykyisin ojitettuja, puustoltaan nuoria talousmetsiä. Jussilaa ympäröivien taimikoiden kasvupaikkatyyppi on lehtomaista kangasta. Jussilan alueelle rajattiin tuoretta keskiravinteista metsäkurjenpolvi-käenkaali-oravanmarjatyypin (GoMaT) lehtoa (VU/VU) sekä metsäkurjenpolvi-käenkaali-mustikkatyyppin (GOMT) lehtomaista kangasta (varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat, NT/NT).

Rajattu kuviio sisältää myös perinnebiotoopiksi määriteltävää entistä hakamaata (CR/CR) ja metsälaidunta (CR/CR) kiviaitoineen. Kuviolla esiintyvä puusto on järeää, kuusen lisäksi esiintyy haapaa, pihlajaa, harmaaleppää, koivua ja raitaa. Kuviolla on myös lahoppuustoa sekä maapuuna että pötkelöinä. Lehtokuvioiden ilmentäjinä sudenmarja, taikinamarja, kurjenpolvi, karhunputki, kevätlehtoleinikki, aitovirna, ahomansikka, lehtovirmajuuri ja tuppisara. Lehdon pohjakerroksessa lehväsamalia ja suikerosamalia. Lehtomaisen

kankaan ilmentäjinä oravanmarja, lillukka ja metsäimarre. Rajatulla kuviolla esiintyy myös kämmekkälajeista yövilkkää sekä rauhoitettua valkolehdokkia.

Seudullisesti lehtojen niukkuuden sekä perinnebiotooppien valtakunnallisen uhanalaisstatuksen vuoksi luontokohde tulkittiin luokkaan 2, erityisen tärkeät kohteet.

Sauvonrämeeen metsät (kohde 10) käsittää Sauvolanrämeeen eteläpuolelle rajatun tuoreen ja lehtomaisen kankaan (metsäkurjenpolvi–käenkaali–mustikkatyyppin, GOMT) metsäkuvion, jolla esiintyy raitaa ja haapaa. Pääpuulaji on varttunut kuusi. Kohteella on jonkin verran myös lahopuustoa. Kuvio on liito-oravapotentialiaalin koko hankealueelta. Kuviolta ei kuitenkaan paikannettu viiteitä liito-oravasta. Kohde on talousmetsien joukossa monimuotoinen ja rajautuu ojitettuihin ruohokorpimuuttumiin ja ruohoturvekankaisiin, joiden puusto on nuorta. Kuviolla esiintyy rauhoitettua valkolehdokkia. Luontotyyppinä varttuneet havupuuvallaiset tuoreet kankaat (VU/NT).

Härkinräme (kohde 11), joka sijoittuu Ylivieskan kaava-alueelle, on seudullisesti Sivakkanevan ohella yksi laajimmista yhtenäisistä avosoista ja edustaa keskiboreaalisen aapasuon (EN/EN) rippeitä, jolla on myös keidasrämeeen (NT/LC) osia. Hankealueelle ulottuva osuus on valtaosin variksenmarjarahkarämettä (LC/LC) sekä tupasvillarämettä (VU/NT) ja isovarapurämettä (VU/NT). Edustavin osuus Härkinrämeeestä sijoittuu hankealueen ulkopuolelle, missä esiintyy oligotrofista kalvakkaa sararämettä ja -nevaa (sararämeeet EN/VU, kalvakkanevat VU/NT) sekä lyhytkorsirämettä (VU/NT).

Kohteella on myös linnustollista arvoa. Suon pesimälinnustossa havaittiin mainittavimpina mm. kalalokki, kapustarinta, keltävästäräkki, pohjansirkku ja teeri.

Suokohteelle sijoittuu useita metsäsaarekkeita, joista osalla on virkistyskäyttöön viittaavia rakenteita. Suolle sijoittuu myös metsäsuunnittelussa rajattu metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö, kangasmetsäsaareke ojitamattomalla suolla. Seudullisen edustavuuden, lajiston sekä useiden uhanalaisten suotyyppien perusteella Härkinrämeeen suoluontokohde tulkittiin arvoluokkaan 3, monimuotoisuutta turvaava kohde.

Kaava-alueelle sijoittuvat luontokohteet (kohteet 5, 8a ja 8b) on osoitettu kaavakartassa luo-1-merkinöillä.

8.7.6. Vaikutukset kasvillisuuteen

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puustoa noin kahden hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden leveys voi ulottua paikasta riippuen alle 50 metrin tai lähes sadan metrin päähän tornista. Nosturialue on lisäksi noin 200 metriä pitkä. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin. Myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa tie voi paikoin olla yli kymmenen metriä leveä tai risteysalueilla, joissa tien leveys voi olla yli 20 metriä. Sähköaseman rakentamista varten raivataan hehtaarin suuruinen ala.

Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi ja reunavaikutteisten alueiden määrä lisääntyy. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan keskimäärin 50 metrin päähän sulkeutuneessa metsässä. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee lajiryhmittäin ja eri ympäristöjen välillä. Esimerkiksi jäkälien lajimäärän on havaittu vähenevän. Reunavaikutukselle ovat herkkiä myös eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälät, mutta reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä ulotu kovin kauas. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on vähäistä.

Verkasalon hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen. Suunnitellut voimalapaikat ja suurimmaksi osaksi myös uusi huoltotiestöstä sijoittuvat kivennäismaalle tai turvekankaille, puustoltaan varttuviin tai nuoriin mäntyvaltaisiin kasvatusmetsiin.

Kaava-alueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan vähäiseksi molemmissa vaihtoehdoissa. Toteutuvasta vaihtoehdosta riippuen alueelta häviää tavanomaista metsäluontoa tuulivoimalaitosten rakentamisen vaatiman yhteispinta-alan verran. Kun tilantarpeen arvioidaan olevan noin 2 ha/voimalaitos, tarkoittaa se Kalajoen alueella molempien vaihtoehdojen kohdalla noin 10 hehtaaria. Kaava-alueelle sijoittuvien rakenteiden, mukaan lukien uudet ja parannettavat tiet, vaatima yhteispinta-ala kaava-alueella on vaihtoehdossa VE1 noin 13 ha ja vaihtoehdossa VE2 noin 13,5 ha.

Tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueiden hakkuut vaikuttavat lisäksi paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän sekä mikroilmaston kautta. Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista kivennäismaan maaperän ominaisuuksissa (podsol- ja turvemaan poisto, sormassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppiä. Rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta. Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu luonnontilaisille soille, mutta molemmissa hankevaihtoehdoissa useita suunniteltuja voimalapaikkoja sijoittuu ojitetuille soille tai turvekankaille.

Huoltotiestön rakentaminen pirstoo metsäluontoa ja lisää reunavaikutusta. Uutta huoltotiestöä rakennetaan Kalajoen kaava-alueelle vaihtoehdossa VE1 noin 3 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 3,5 kilometriä. Uutta huoltotiestöä sijoittuu myös turvemaille, jonne tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, mikä muuttaa kasvupaikan ominaisuuksia. Uutta huoltotiestöä rakennetaan myös ojitusten kuivattamille soille ja turvekankaille. Turvemaille sijoittuvat uudet huoltotiet sijoittuvat ojitetuille rämeille ja turvekankaille, joten vaikutus suokasvillisuuteen on vähäinen ja kohdistuu luontoarvoiltaan vähäisille alueille.

Kaava-alueen vesistöihin ja virtavesiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vähäiseksi. Voimalapaikat sijoittuvat riittävän kauaksi vesistöistä ja maarakentamisesta aiheutuvat pintavesivaikutukset ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä metsätalouden ojiin. Merkittävimmät vesistönylitykset liittyvät Kähtävänojan ylityksiin. Molemmissa vaihtoehdoissa suunnitellut huoltotiet ylittävät uoman kolmesta kohtaa. Kaksi ylitystä liittyy uuden huoltotiestön rakentamiseen. Tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimet lisäävät vesistöön kohdistuvaa kiintoainekuormitusta tilapäisesti. Tämä näkyy veden samentumisena rakennusaikaan. Lisäksi huoltotiet ylittävät useita valtaojia ja uomia. Kaivutöiden yhteydessä ojien ja virtavesien vesi samenee tilapäisesti, mutta kiintoaineskuormitus ei leviä laajalle.

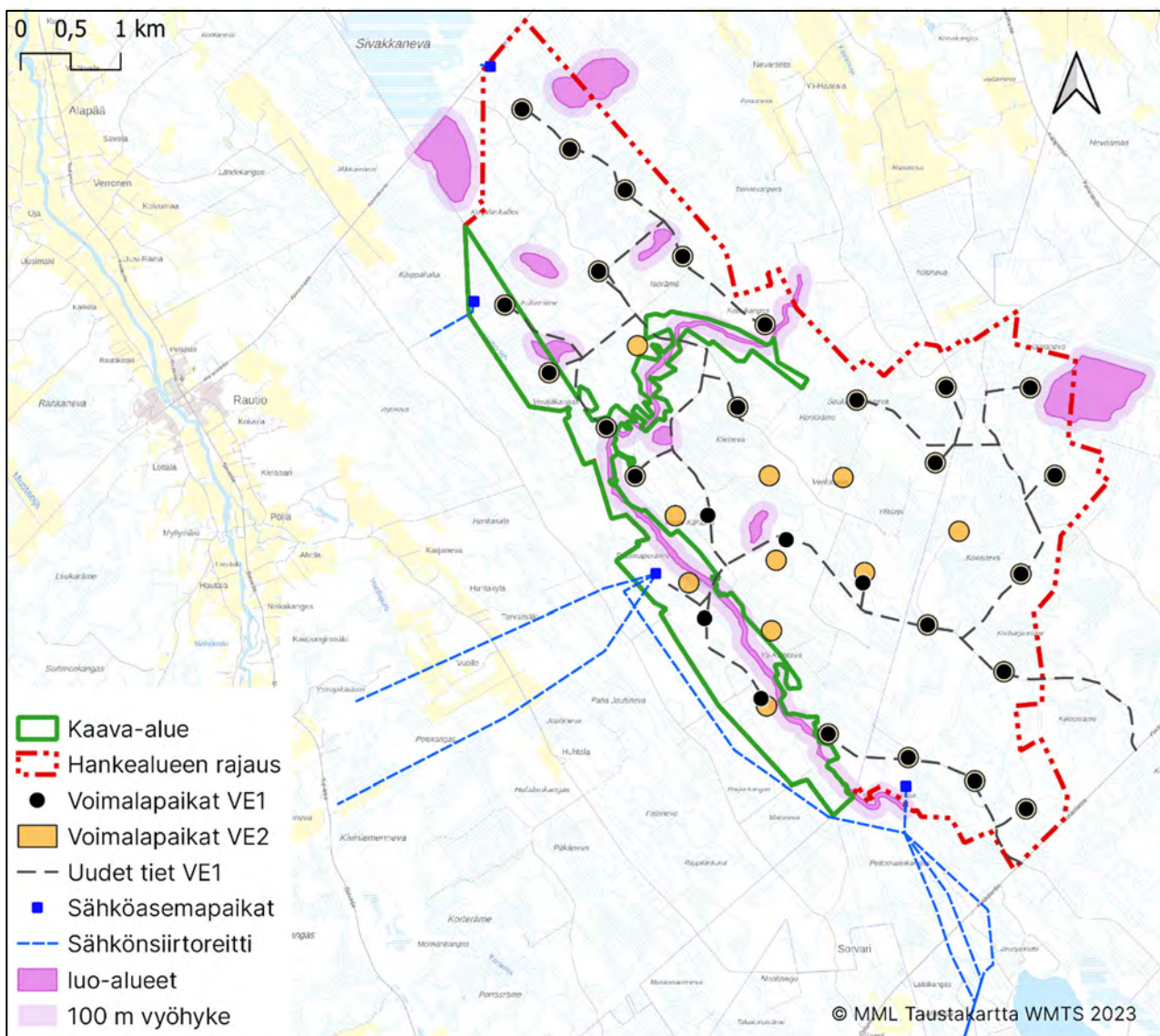
Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus voi kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppiä. Voimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Reunavaikutus säilyy tuulipuiston toiminnan ajan. Hydrologiset vaikutukset voivat säilyä pitkäänkin tuulivoimapuiston toiminnan loputtua.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun kaava-alueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa seudullisesti ja valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppisiin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut pitkään. Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyyden arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi etenkin reunavaikutuksen lisääntymisen ja alueen pirstoutumisen vuoksi.

Vaikutusten merkittävyys jää kuitenkin vähäiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa, joilla ei tavanomaisen kasvillisuuden kannalta ole suurta eroa. Tuulivoimaloiden sijaintipaikat ja huoltotielinjaukset on pyritty lähökohtaisesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioituille luontokohteille, kuten ojittamattomille soille.

8.7.7. Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Koko hankealueelle sijoittuu 11 arvokasta kasvillisuus- tai luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi. Nämä arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu voimalan rakennuspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Pääosin arvokohteet sijaitsevat yli sadan metrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Myös uudet ja parannettavat huoltotiet sijoittuvat pääosin siten, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia arvokohteille.



Kuva 39. Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin (VE1 ja VE2), uuteen huoltotiestään (VE1) ja vaihtoehtoihin sähköasema-paikkoihin. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Kähtävänojan osalta kaksi vaihtoehdon VE1 mukaista ja kolme vaihtoehdon VE2 mukaista suunniteltua voimalapaikkaa sijoittuu 80–100 metrin etäisyydelle arvokohderajauksesta. Kaikkiaan Kähtävänojan läheisyyteen, 80–200 metrin etäisyydelle, sijoittuu vaihtoehdossa VE1 neljä ja vaihtoehdossa VE2 kuusi suunniteltua voimalapaikkaa, joista aiheutuu todennäköistä reunavaikutusta puronvarsimetsiin. Kaava-alueen keskiosassa Kähtävänojan luontokohde (kohde 8a) sijaitsee noin 110 metrin päässä yhden voimalan rakennuspaikasta molemmissa vaihtoehdoissa. Muut Kähtävänojan läheisyydessä olevat voimalapaikat sijaitsevat luontokohteen Kähtävänoja b (kohde 8 b) läheisyydessä. Molemmissa hankevaihtoehdoissa uusi huoltotiestö ylittää Kähtävänojan kahdesta kohtaa ja parannettava huoltotie nykyisen tien kohdalta.

Teiden rakentamisen alle jää tien kohdalta puronvarsimetsää, kun kohteelle raivataan 10–15 metrin levyinen huoltotieaukko. Myös parannettavan tien kohdalla huoltotieaukko levenee nykyisestä. Huoltotieaukko pirstoo puronvarsimetsää, muuttaa kasvillisuutta kuivempaan suuntaan ja puronylityskohtaan muodostuu uutta reunavaikutteista aluetta tien molemmin puolin. Tiestön rakentaminen muuttaa purouomaa ylityskohdassa ja aiheuttaa vesistöön kohdistuvaa kiintoainekuormitusta rakentamisen aikana. Vaikutuksia voidaan lieventää siltarakenteilla. Vaikutukset kohdistuvat havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet -luontotyyppiin. Kohteen eteläosassa, Paarmaperänneva-Kähtävänojanniittu-välille sijoittuvien voimalapaikkojen läheisyyteen rakennettava uusi huoltotiestö sivuaa Kähtävänojan luontokohdetta sen eteläpuolella lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä uomasta luoden pysyvää reunavaikutteista aluetta puronvarsimetsään. Hydrologisia vaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Muita suunniteltuja voimalapaikkoja tai huoltotiestöä lähimmät luontokohteet (Irrilänräme, Isoräme) ovat suoluontokohteita. Irrilänräme (luontokohde 5) sijaitsee yhden Kalajoen puolelle sijoittuvan voimalan rakennuspaikasta noin 120 metrin päässä (VE1 ja VE2). Uusi huoltotiestö sivuaa kohdetta itä- ja pohjoispuolelta. Kivennäismaalle rakennettavasta huoltotiestä muodostuu reunavaikutteinen alue luontokohteelle. Kohteelle ei arvioida muodostuvan hydrologisia vaikutuksia. Molemmissa vaihtoehdoissa Isorämeen (luontokohde 6) itäreunaa sivuaa voimalapaikalle menevä uusi huoltotie, josta aiheutuu potentiaalisia hydrologisia vaikutuksia suokohteelle. Aluetta on ojitettu, joten tien vesiä patoavia vaikutuksia voidaan lieventää rumpuputkarakenteilla.

Muille suoluontokohteille ei aiheudu vaikutuksia, koska kohteille ei kohdistu rakentamista eikä niiden vesitaloutta muuteta. Luontokohteilla ei esiinny erityistä suojeltavaa tai vaatealiasta lajistoa, joka olisi herkkä hydrologisille muutoksille. Rakentamistoimet aiheuttavat rajatuille luontokohteille vain potentiaalisesti niiden hydrologisia olosuhteita heikentävää vaikutusta. Kaava-alueella sijaitsevien metsäluontokohteiden puustoa ei poisteta eikä kohteille aiheudu reunavaikutusta voimalapaikkojen tai huoltotiestön rakentumisesta. Parannettava huoltotiestö rajoittuu Jussilan lehto ja perinnebiotooppi -luontokohteen itäreunaan (kohde 9). Reunavaikutteinen alue ei laajene oleellisesti nykytilanteesta kulttuurivaikutteiseen ympäristöön.

Kokonaisuudessaan voimaloiden ja uuden huoltotiestön rakentamisen sekä olemassa olevan tiestön parantamisen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan molemmissa kaava-vaihtoehdoissa merkittävydeltään vähäiseksi. Kähtävänojan luontokohteiden osalta vaikutukset kuitenkin arvioidaan kohtalaisiksi. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat Kähtävänojan läheisyyteen sijoittuvista useista voimalapaikoista sekä purouoman yli rakennettavasta huoltotiestöstä.

Yhteenveto vaikutuksista kasvillisuuteen ja arvokkaille luontokohteille

- Kaava-alueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita, arvokkaita luontotyyppisiä tai luontodirektiivin lajien esiintymiä.
- Kaava-alueella sijaitsevat arvokkaat luontokohteet on otettu huomioon suunnittelussa.

- Tuulivoimapuiston rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia erityisesti Kähtävänojan puronvarsimetsiin, joiden läheisyyteen sijoittuu useita voimalapaikkoja ja huoltoteitä.
- Muiden luontokohteiden osalta vaikutukset ovat vähäisiä, sillä ne eivät sijaitse voimalapaikkojen tai huoltoteiden välittömässä läheisyydessä.
- Luontokohteilla ei esiinny erityistä suojeltavaa tai vaatealiasta lajistoa, joka olisi herkkä rakentamisen aiheuttamille muutoksille.
- Puuston raivaus lisää reunavaikutusta, joka suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Reunavaikutus säilyy tuulivoimapuiston toiminnan ajan.
- Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun kaava-alueeseen.
- Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus voi kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppisiä. Raivausalueet palautuvat ajan myötä metsätalousalueiksi, mikäli niille ei suunnitella muuta maankäyttöä

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.7.8. Linnusto

8.7.8.1. Aineistot ja selvitykset

Verkasalon tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2022 aikana. Linnustoselvitykset ovat koostuneet hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana ja sen eteläosasta aikanaan Rahkolan hankkeessa tehdyistä selvityksistä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015).

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (kartoituslaskenta ja pistelaskenta) soveltamalla. Linnustoselvitykset kohdennettiin suojellisesti arvokkaiden lintulajien (luonnonsuojelulaila ja -asetuksella säädetty erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen ja niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä.

Verkasalon kevätmuuttoa tarkkailtiin huhti-toukokuussa (18.4.–10.5.2022 ja syysmuuttoa tarkkailtiin elo-lokakuussa (5.9.–26.9.2022).

Arviointityön tukena on hyödynnetty kaikkea hankealueelta sekä sen ympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuustietoa sekä muita mahdollisia tietolähteitä ja esimerkiksi avoimia paikkatietoaineistoja. Pohjois-Pohjanmaan rannikolla ja sisämaa-alueella on toteutettu viime vuosina useampia eri tuulivoimahankkeisiin liittyviä linnustoselvityksiä, joiden sisältämää aineistoa erityisesti muuttolinnuston osalta voidaan soveltuvin osin hyödyntää myös Verkasalon tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten arvioinnissa. Muuttolinnuston

vaikutusten arvioinnin ensisijaisina tietolähteinä ovat olleet Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen alueella vuosina 2014–2019 toteutetut linnustovaikutusten seurannat, joiden aikana on saatu hyvää tietoa lintujen käyttäytymisestä alueelle rakennettujen tuulivoimaloiden kohdalla ja alueen kautta muuttavasta linnustosta. Linnustovaikutusten seurannan yhteydessä on myös etsitty tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja tuulivoimaloiden alapuolelta. Raportit edustavat tuoreinta alan tutkimustietoa Suomessa, ja ne ovat tästä syystä ensisijaista lähdeaineistoa linnustovaikutusten arvioinnissa.

Hankealueella toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoidaan ja hankkeen linnustovaikutukset arvioidaan käytettävissä olevien aineistojen ja suunnitelmien sallimalla tarkkuudella. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat linnustovaikutukset arvioidaan tuoreimpaan julkaistua kirjallisuustietoon, linnustovaikutusten seurantoihin sekä arvioijien omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille alueille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus linnustovaikutusten seurannasta.

Lisäksi pohditaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia lähiseutujen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin.

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä.

Toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuustietoon sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannasta. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu hankkeen vaikutuksia lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa.

8.7.8.2. Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2021 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (mm. Ii, Simo, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu,

ihmisten ja työkoneiden liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojellisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, julkaisematon) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa (VE1 ja VE2), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän ja sijoittumisen osalta. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset molemmille vaihtoehtoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Vaikutuksia linnustoon on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM biologi Jarkko Peltoniemi.

8.7.8.3. Pesimälinnusto

Verkasalon hankealue on elinympäristöltään pääasiassa karuja kivennäis- ja suurelta osin turvemaan nuoria kasvatusemetsiä, ja alueelle sijoittuu runsaasti hakkuita ja taimikoita. Niinpä alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista karujen metsätalousalueiden lintulajeista. Hankealueelle sijoittuu vain hyvin vähäisesti pienialaisia ja pirstaloituneita iäkkäämmän kuusi- ja kuusisekametsän laikkuja, mutta nekin eivät ole kovin edustavia. Vanhan metsän lajeja hankealueella esiintyykin vain vähän. Alueen varpuslintulajistoon kuuluu myös joi-takin pensaikon ja puoliavoimen maan lajeja. Käytännössä kaikki hankealueen turvemaat on ojitettu, ja alueelle sijoittuu vain muutama pienialainen ja keskiosiltaan ojittamaton suoalue. Havaittu suolajisto oli siten varsin niukkaa, eikä alueella ole suurta merkitystä arvokkaan suolajiston elinympäristönä. Alueen itäpuolelle sijoittuu pieni ojittamaton suoalue, Härkinräme, jonka lisäksi hankealueen pohjoisreunalla sijaitsevat Aittoneva ja Sivakkaneva, joista jälkimmäinen on jo hieman suurempi ja edustavampi. Hankealueella ei sijaitse lampia tai järviä, ja ainoa luonnontilaista muistuttava vesistö on hankealueen keskiosassa kulkeva pieni puro: Kähtävänoja.

Yleisemmin hankealue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle ja erämaiselle metsäalueelle, jossa ihmistoiminta on luontaisesti melko vähäistä - voimakasta metsätaloustoimintaa lukuun ottamatta. Tällaisilla alueilla esiintyy usein elinympäristönsä suhteen vaateliaampia, yhtenäisiä metsäalueita vaativia sekä suojellisesti arvokkaampia päiväpetolintu- ja pöllölajeja sekä esimerkiksi metsäkanalintuja, ja niitä havaittiin myös Verkasalon hankealueella.

Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan kaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse tiedossa olevia erityisesti suojeltavien lintulajien pesäpaikkoja. Suomen lajitietokeskuksen aineistojen perusteella kaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse tiedossa olevia, viime vuosina käytössä olleita suojellisesti arvokkaiden lintulajien pesäpaikkoja. Linnustoselvityksissä hankealueen todettiin olevan osa useiden päiväpetolintulajien reviiriä, mutta havaittu petolintu- ja pöllölajisto oli vastaaville metsäisille seuduille kuitenkin tavanomaista. Alueella todettiin todennäköinen hiirihaukan pesintä. Myös mehiläishaukka havaittiin alueella useita kertoja, mutta pesintää ei löydetty.

Metsäkanalinnuista hankealueella todettiin esiintyvän metsoa, teertä, pyytä ja riekkoa. Mikään näistä ei ole erityisen runsaslukuinen hankealueella. Alueelta löydettiin yksi merkittävä metson soidinpaikka, joka on otettu huomioon voimalanpaikkojen suunnittelussa. Metsolle potentiaalisesti tärkeitä elinympäristöjä esiintyy etenkin hankealueen itäosassa, jossa on karuja kalliometsiä. Pyytä havaittiin ainakin kaksi paria, ja sille keskeisimmät elinympäristöt painottuvat alueen rehevämpään eteläosaan.

Suojelullisesti huomionarvoisten lajien määrä ja osuus hankealueen pesimälajistosta on suhteellisen pieni. Havaituista varmasti tai todennäköisesti pesivistä 59 lajista 20 lajia on suojelullisesti huomionarvoisia, ja havaituista mahdollisesti pesivistä kahdeksasta lajista neljä on suojelullisesti huomionarvoinen. Hankealueella vähintään mahdollisesti pesivistä lajeista valtakunnallisesti uhanalaisiksi (vähintään VU, vaarantunut) luokiteltuja on kahdeksan. Alueella ei esiinny luonnon-suojelulain ja -asetuksen nojalla erityistä suojelua vaativaksi säädettyjä lajeja. Useat suojelullisesti huomionarvoisista lajeista ovat alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva.

Yksi löydetty metson merkittävä soidinalue on huomioitu voimalanpaikkojen suunnittelussa. Muutoin kaava-alueelta ei ole rajattavissa linnustollisesti arvokkaita kohteita. Alueen linnustoa eniten monipuolistavat elinympäristöt ovat hajanaisia, pieniä metsä- ja suokuvioita, ja linnustolliset arvot on huomioitu luontotyyppien perusteella rajattujen kohteiden arvottamisessa. Niillä esiintyy jonkin verran puustoltaan monimuotoisempia, uhanalaisen metsälajiston kannalta parempia elinympäristöjä, ja kalliometsillä on arvoa mm. metson elinympäristöinä.

8.7.8.4. Muuttolinnusto

Pohjois-Pohjanmaan alueella lintujen muutto keskittyy voimakkaasti Perämeren rannikkovyöhykkeelle. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Verkasalon hankealue sijoittuu sisämaahan, yli 26 km päähän rannikosta, ja siten useimpien lintulajien päämuuttoreittien ulkopuolelle. Ainoastaan kurjen päämuuttoreitti kulkee hankealueen kautta. Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu muuttolinnustoa ohjaavia maanpinnanmuotoja, jotka voisivat potentiaalisesti suunnata lintujen muuttoa hankealueelle.

Kurjen kevätmuutto kulkee rannikon suuntaisesti, mutta päämuutto voi tuulten mukaan sijoittua varsin kauaskin, kymmenien kilometrien etäisyydelle rannikosta joutsenista ja hanhista poiketen. Verkasalon hankealue sijoittuu kevätaikaiselle päämuuttoreitille, mutta muutto voi olla voimakasta myös syksyllä. Verkasalon kevätmuutontarkkailuissa havaittiin kohtuullisesti kurkia, 2339 yksilöä, joista noin 67 % muutti hankealueen kautta. Kurkien muuttokorkeus painottuu kuitenkin tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolelle: ainoastaan noin 6 % kurjista muutti törmäyskorkeudella ja 92 % törmäyskorkeuden yläpuolella. Havaittu syysmuutto oli kurjen osalta melko vaisua, mutta vuosittainen vaihtelu voi olla runsastakin. Syksyn muutontarkkailussa havaittiin yhteensä ainoastaan 233 muuttavaa kurkea. Kaikki havaitut kurjet muuttivat hankealueen kautta, mutta syyskauden muutontarkkailupiste sijaitsee hankealueella, joten tuloksissa korostuvat hankealueen kautta lentäneet linnut. Noin 33 % kurjista muutti törmäyskorkeudella, mutta valtaosa (67 %) jälleen törmäyskorkeuden yläpuolella.

Hankealueen kohdalla lintujen muutto on kurkea lukuun ottamatta vähäistä ja melko hajanaista, kuten Verkasalon muutontarkkailun aikana todettiin. Hankealueen läheisyydessä on tiedossa joitakin merkittäviä lintujen muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita, erityisesti Niemelänkylän Peltoaukean MAALI-alue, joka saattaa vaikuttaa hankealueen kautta kulkevaan muuttoon. Pelto-aukea sijaitsee noin 4,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen.

8.7.9. Vaikutukset linnustoon

8.7.9.1. Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus).

Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa. Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja. Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuysilön välillä vuodessa. On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuysilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan. Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuysilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin. Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä, samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Verkasalon hankealueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja pesivät linnut liikkuvat suurimmaksi osaksi törmäyskorkeuden alapuolella, mukaan lukien kaartelevat petolinnut, joiden reviirejä sijoittuu hankealueelle. Linnuston herkkyyden törmäysvaikutusten suhteen on siten korkeintaan kohtalainen. Koska metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta ei edellä esitetyn perusteella voida yleensä pitää merkittävänä, törmäysvaikutukset arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häirintävaikutukset

Hankealueen talousmetsäalueilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätaloustalvaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. läkkäät ja edes kohtuullisen laho- ja kolopuustoiset metsäkuviot sekä sellaisia vaativa linnusto esiintyvät

hankealueella vain hyvin vähäisissä määrin. Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin, mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. Toisaalta häirintävaikutuksia ei ole löydetty kaikissa tutkimuksissa edes lajeilta, joihin on toisissa tutkimuksissa raportoitu kohdistuvan häirintävaikutusta. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain vähän. Pienien, arvokkaammalle lajistolle soveltuvien metsäisten elinympäristölaikkujen säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaikka kyseiset kohteet onkin pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä. Niinpä vaikutukset tavanomaisen talousmetsämaiseman linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuvat ihmisten ja työkonoiden liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina kuitenkin melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, päiväpetolinnut ja pöllöt) elinolosuhteita alueella. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät, ja osassa kansainvälisistä tutkimuksista on saatu viitteitä siitä, että nimenomaan rakentamisvaiheen häiriöillä olisi merkittävimmät linnustovaikutukset. Suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnan aikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Toisaalta vastaavista metsäympäristöistä, etenkin nykyisten kokoisten tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnan aikaisista vaikutuksista on edelleen puutteellista.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti niille kelpavaa elinympäristöä. Kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä myös tuulivoimapuistojen alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa. Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km). Hankealueen metsokanta on kohtuullisen vähäinen, ja alueelta paikallistettiin yksi metson tärkeä soidinpaikka. Voimalapaikkoja ei kuitenkaan sijaitse alle 500 m etäisyydelle ko. soidinpaikasta. Soidinpaikalle voi ulottua vähäistä häiriövaikutusta, mutta varsinaista siirtymispainetta siitä ei arvioida aiheutuvan. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Kokonaisuutena muutoksen vaikutus alueen metsokantaan arvioidaan myös vähäiseksi. Hankealueen teerikanta on kohtuullisen vahva, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häirintävaikutusta siihen voikin kohdistua koko tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi jossain määrin muuttaa esim. hankealueen hakkuuaukoilla potentiaalisesti esiintyvien soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella. Riekkoon kohdistuu teertä vastaavia vaikutuksia, sillä molempien lajien lisääntymisympäristöt sijoittuvat pääasiassa hankealueen reunavyöhykkeillä sijaitseville soille.

Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, sillä alueen petolintulajisto on kohtuullisen tavanomaista,

vaikka alue kuuluukin useampien suojelullisesti arvokkaiden päiväpetolintujen reviireille. Hankealueella havaittiin muun muassa mehiläishaukka ja hiirihaukka, joista jälkimmäinen todennäköisesti pesi hankealueella. Tuulivoimalat vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen habitaatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella. Petolintujen saalistusympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaikutteisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset arvioidaan suhteellisen vähäisiksi.

Hankealueen pesimälinnustoselvityksissä havaituista suojelullisesti huomionarvoisista lajeista osa vaatii varttunutta metsää, jossa on kookkaita puita ja lahopuuta, mutta suuri osa huomionarvoisesta lajistosta on myös alueella esiintyvää suhteellisen tavanomaista metsälajistoa sekä osin pensaikoiden ja puoliavoimen maan lajistoa. Koska hankealueella ei juurikaan esiinny laho- tai kolopuita tai havaittujen uhanalaisten lajien keskeisimpiä elinympäristöjä, hankkeen ei itsessään arvioida juurikaan lisäävän kyseisten lajien uhanalaistumiseen johtaneita syitä. Tällä ei arvioida olevan vähäisiä paikallisia vaikutuksia suurempaa merkitystä lajeille.

Verkasalon tuulivoimapuiston vaikutusalueen pesimälinnuston herkkyyks tuulivoimaloiden aiheuttamille elinympäristön muuttumiselle ja häirintävaikutuksille arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa suuruudeltaan ja merkittävydeltään vähäisiä.

Kaava-alue on jo lähtökohtaisesti voimakkaassa metsätaloustaloudessa, jonka vaikutukset alueen lajistoon ovat huomattavasti tuulivoimaa voimakkaampia. Kaava-alueen lintulajistoon kohdistuvat vaikutukset ovatkin paljon vähäisemmät suhteessa metsätalouden vaikutuksiin, ja molemmissa **vaihtoehdoissa linnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset ja elinympäristön muuttumisen aiheuttamat vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävydeltään vähäisiksi**. Yhteisvaikutusten ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

8.7.9.2. Vaikutukset muuttolinnustoon

Verkasalon suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, suhteellisen kaukana lintujen päämuuttoreitien ulkopuolella, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Verkasalon tuulivoimapuiston läheisyydessä ei kuitenkaan ole sellaisia suuntautuneita maaston muotoja, jotka voisivat ohjata lintujen muuttoa kaava-alueelle.

Hankealueen kautta kulkevan muuttolinnuston kannalta selvästi merkittävin ilmiö on kurjen kevätmuutto. Hankealue sijaitsee keskellä kevät aikaista päämuuttoreittiä. Myös syysmuuttoreitti kulkee suhteellisen läheltä hankealuetta, noin 15 kilometrin etäisyydeltä sen itäpuolelta. Tuulista ja muista sääolosuhteista riippuen myös syysmuutto voi olla joinakin vuosina melko voimakasta hankealueella. Yleisesti kurkien päämuutto tapahtuu kirkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Tätä tukee myös hankkeen kevätmuuton seurannassa tehdyt havainnot: noin 92 % kurjista lensi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi myös törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiassa kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Näin ollen, havaittujen yksilömäärien suuruudestakin huolimatta, Verkasalon tuulivoimapuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset muuttaville kurjille arvioidaan pieneksi ja merkitykseltään vähäiseksi.

Verkasalon ja Hangaskurunkankaan arvioidaan muodostavan kohtalaisia yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon. Hankealueet ympäröivät suurehkoa suoaluetta, Sivakkanevaa, jonka arvioidaan toimivan monien muuttolintujen levähdysalueena. Hangaskurunkankaan lähimmät voimalapaikat sijaitsevat aivan suoalueen pohjoisreunalla, joten suolta nousevilla muuttolinnuilla on kohonnut riski törmätä voimaloihin. Esimerkiksi hitaasti korkeutta ottavien lajien osalta (laulujoutsen ja hanhet) törmäysriskin arvellaan kohoavan merkittävästi. Myös Sivakkanevalla saalistavien petolintujen törmäysriskin arvioidaan kohoavan merkittävästi.

Petolintujen reviirit ovat laajoja ja niiden voidaan arvella liikkuvan säännöllisesti hankealueita ympäröivillä peltoaukeilla ja suoalueilla.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovai-
kutusten seurannoissa on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää
yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintu-
jen muuttoon edes keskeisillä muuttoreiteillä, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina
muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista len-
tää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat lisäksi niin etäälle toi-
sistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää turvallisesti myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Seurantojen
perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suun-
nitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon,
eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten esiselvityksissä on laskennallisten mallien
perusteella arvioitu.

**Muuttolinnuston osalta kaavan vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisu-
tena merkitykseltään vähäisiksi.** Toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai
laajuuden osalta.

Yhteenveto vaikutuksista linnustoon

- Hankkeen haittavaikutukset pesimälinnustoon johtuvat elinympäristöjen muutoksesta ja häiriöstä, jotka aiheutuvat tuulivoimaloiden rakentamisesta ja toiminnasta.
- Lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat harvinaisia ja riippuvat paljon tuulivoimapuiston sijain-
nista. Suomessa törmäykset ovat olleet vähäisiä, ja ne ovat kohdistuneet pääasiassa paikallisiin,
alueella pesiviin lintuihin.
- Tuulivoimaloiden rakentaminen voi aiheuttaa haittavaikutuksia paikallisille ja alueella pesiville lin-
nuille.
- Kaava-alueen talousmetsäalueilla pesivä linnusto on pääasiassa yleisiä ja metsätalousvaltaisia la-
jeja, joihin tuulivoimapuiston rakentaminen ja toiminta ei vaikuta merkittävästi.
- Törmäyksiä voidaan vähentää esimerkiksi maalaamalla tuulivoimaloiden alaosa ympäröivän met-
sän väriseksi.
- Kaava-alueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja pesivät linnut liikkuvat suurimmaksi
osaksi törmäyskorkeuden alapuolella. Linnuston herkkyyks törmäysvaikutusten suhteen on siten
korkeintaan kohtalainen.
- Kaava-alue ei ole lintujen päämuuttoreittien varrella, paitsi kurjen kevätmuuton osalta. Kurjet len-
tävät kuitenkin pääasiassa törmäyskorkeuden yläpuolella, ja ne kiertävät ja väistävät tuulivoima-
loita. Törmäysvaikutukset muuttaville kurjille ovat pieniä ja vähäisiä.
- Kaava-alueen lähellä oleva suoalue, Sivakkaneva, toimii monien muuttolintujen levähdysalueena.
Suolta nousevilla linnuilla on kohonnut riski törmätä tuulivoimaloihin, etenkin hitaasti korkeutta
ottavilla lajeilla, kuten laulujoutsenella ja hanhilla.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalai- nen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalai- nen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	------------------------	---------------	---------------	---------------	------------------------	--------------	------------------------

8.7.10. Eläimistö

8.7.10.1. Aineistot ja selvitykset

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta. Lisäksi taustatietoja on saatu haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämiä petoyhdyshenkilöitä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöistä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää eläimistöä on havainnointu yleispiirteisesti myös toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Kevään lumiseen aikaan tehtävissä linnustoselvityksissä alueen eläimistön esiintymisestä on saatu havaintoja niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Direktiivilajiston osalta hankealueella toteutettiin viitasammakko-, liito-orava- ja lepakkokartoitus. Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta, ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 4.

8.7.10.2. Eläimistön yleiskuvaus

Alueella tavattava eläinlajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, joka koostuu etupäässä alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista lajeista. Karuilla metsätalousvaltaisilla metsä- ja suoalueilla yleisiä lajeja ovat esimerkiksi hirvi, valkohäntäpeura, metsäjänis, orava ja kettu sekä useat eri pienisäkäslajit, joista tehtiin joko suoria tai lumijälkiin perustuvia havaintoja. Hankealueella on talvehtivaa hirvikantaa (metsästysseurojen haastattelut 2023). Muista hirvieläimistä seudulla tavataan säännöllisesti ainakin metsäkaurista ja valkohäntäpeuraa. Alueella esiintyy satunnaisesti myös metsäpeuraa. Haitallisista vieraslajeista eläimistöön kuuluvat mm. supikoira. Tulokaslajeista alueella esiintyy satunnaisesti myös villisika.

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon lukeutuvat seudullisesti liito-orava, viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme lukuun ottamatta ahmaa, joka myös esiintyy alueella. Luontoselvitys sisältää erillisselvitykset viitasammakon, liito-oravan ja lepakoiden osalta. Muun seudulla esiintyvän luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisen eläinlajiston esiintymispotentiaalia hankealueella on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta.

EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojeleminen on toteutettu Natura-alueverkoston kautta. Seudullisesti tähän lajistoon kuuluu ahma, joka myös esiintyy hankealueella.

Lepakot

Tuulivoimapuiston selvitysalueella on toteutettu kesällä 2022 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillisiä lepakkoselvityksiä.

Kesän 2022 maastohavaintojen vähäisyyden ja voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi kaava-alueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueella tavattiin vain yksittäisiä pohjanlepakoita ja havaitut lepakkotiheydet vastaavat melko hyvin seudullisesti vastaavilla metsäisiin elinympäristöihin sijoittuvilla alueilla suoritettujen lepakkoselvitysten tuloksia.

Verkasalon tuulivoimapuiston maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

Liito-orava

Liito-oravan esiintymisestä hankealueella ei ollut aiempia havaintotietoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa. Lähimmät tiedossa olevat havaintotiedot ovat noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään (Someronperä-Savela), 2,8–5,3 kilometriä hankealueesta pohjoiseen ja koilliseen (Kähtävänoja-Kiimamaa-Linnala) sekä yli seitsemän kilometriä hankealueesta länteen.

Liito-oravan esiintymistä hankealueella kartoitettiin keväällä 2022. Maastoselvityksissä ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä hankealueella. Liito-oravan elinympäristöiksi soveltuvia varttuneita, lehtipuustoa sisältäviä kuusimetsiä on lähinnä hankealueen keskiosassa Sauvolanrämeeen ympäristössä. Potentiaaliset kohteet ovat pieninä hajanaisina kuvioina mäntykankaiden, nuorten metsien ja taimikoiden ympäröiminä. Hankealueen vanhemmissa kuusimetsissä lehtipuuta on niukasti, eikä liito-oravan pesäpaikkoina tärkeitä kolopuita juurikaan ole. Lajin kulkuyhteydeksi sopivaa rehevämpää virtavesien rantametsää on Kähtävänojan varrella.

Viitasammakko

Hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus). Lajista ei tehty havaintoja inventoinneissa. Viitasammakolle potentiaalista elinympäristöä on hankealueella varsin vähän. Soveliaat alueet on rajattu luontokohteiksi suoluontokohteina. Lisäksi potentiaalisia elinympäristöjä ovat muutamat kaivetut vesimontut ja kuivahtanut Koiralampi. Viitasammakkoa voi esiintyä alueen ojissa. Lisääntymismenestys on kuitenkin epävarmaa, sillä ojat saattavat kuivua poikastuotannon kannalta liian varhain keväällä.

Saukko

Hankealueen halki virtaava Kähtävänoja on saukon vakiintunutta elinympäristöä, ja lajista on tehty alueelta havaintoja useiden vuosien ajan (metsästysseurojen haastattelut 2023). Saukko liikkuu todennäköisesti satunnaisesti hankealueella tai hankealueen kautta esimerkiksi puroja sekä isompia metsä- ja suo-ojia pitkin siirtyessään vesistöstä toiseen. Hankealueen ojat ja purot eivät pysy sulana talvisin, mutta vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta.

Laajemmalle seudulle hankealueen ympäristöön sijoittuu enemmän saukolle tyypillistä elinympäristöä. Hankealueesta pohjoiseen sijoittuva Kalajoki on saukon elinpiiriä ja toimii lajin merkittävänä kulkuyhteytenä (Suomen Lajitietokeskus). Hankealueen halki virtaava Kähtävänoja laskee Kalajokeen. Hankealueesta länteen sijoittuvan Vääräjoen varrelta todettiin sähkönsiirtoreittien luontoselvityksessä saukon jälkiä ja jätöksiä.

Suurpedot

Kaikki suurpetomme (ahma, ilves, karju ja susi) suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Verkasalon hankealue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella. Hankealue saattaa olla osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita. Kaikista edellä mainituista lajeista tehdään vuosittain näkö- ja jälkihavaintoja (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2023).

Verkasalon hankealue on osa karhujen ja ilvesten reviiriä. Molemmista lajeista on havaintoja hankealueelta ja sen läheisyydestä. Alueen karhukanta on elinvoimainen (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2023). Vuosittain tehdään havaintoja 2–3 karhuyksilöstä. Viimeisen kolmen vuoden ajalta on havaintoja kahdesta eri karhupentueesta hankealueella. Hankealueen tuntumassa on tiedossa oleva talvipesä. Karhu todennäköisesti myös talvehtii hankealueella.

Alueen ilveskanta on erittäin runsas, ja alueella arvioidaan elävän viisi yksilöä (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2023). Hankealueelta ei ole tiedossa lajin lisääntymispaikkoja. Pentuehavaintoja on tehty hankealueen lähitöllä (Luonnonvarakeskus 2023). Ahma liikkuu hankealueella satunnaisesti ravinnon perässä. Alueen ahmakanta on viime vuosina runsastunut, ja havaintoja on tehty viidestä yksilöstä (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2023). Vaikka ahma esiintyy alueella, sen ei arvioida kuuluvan lajin keskeisimpiin elinympäristöihin.

Susireviiri

Susia liikkuu hankealueella satunnaisesti ja lajista tehtiin yksittäisiä havaintoja maastoinventointien yhteydessä. Verkasalon hankealueella ei ole vakiintunutta susireviiriä. Hankealue sijoittuu kolmen määritellyn susireviirin väliin (Toholampi, Ylivieska ja Nivala). Susien elinpiirit ovat yleensä hyvin laajoja ja niihin kuuluu monenlaisia metsä- ja suoalueita. Lähimmät Toholammin ja Ylivieskan määritellyt susireviirit sijoittuvat noin kuuden kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Toholammin reviiri sijaitsee hankealueesta lounaaseen.

Metsäpeura

EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin lukeutuva metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on valtakunnallisesti silmälläpidettävä laji, joka on myös riistalaji. Verkasalon tuulivoimapuiston hankealue ei kuulu Suomen selän metsäpeuran nykyiseen päälevinneisyysalueeseen, vaan sijoittuu yli kahdenkymmenen kilometrin etäisyydelle esimerkiksi lajin vasomiskauden pääelinalueista. Metsäpeurat myös vaeltavat esiintymisalueellaan kesä- ja talvilaidunalueidensa välillä. Luonnonvarakeskuksen GPS-pantapeura-aineiston perusteella lähimmät vaellusreitit sijoittuvat noin 25 kilometriä hankealueelta kaakkoon. Suomenselän metsäpeurapopulaation tämänhetkiset päätalvehtimisalueet sijoittuvat Lappajärven ympäristöön, useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

8.7.11. Vaikutukset eläimistöön

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisaikoina ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Häiriövaikutusta aiheutuu rakentamisen aikana sekä tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Vaikutusten suuruutta ja ulottumista on toistaiseksi tutkittu vähän. Häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua erityisesti eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri. Eläimet saattavat liikkua ravinnonhakumatkoillaan hyvinkin kaukana lisääntymisaikoinaan tai elinpiiriensä ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot sekä metsäpeura, joka liikkuu alueella ainakin jonkin verran talvi- ja kesälaidunalueidensa välillä.

Elinympäristöjen pirstoutumisella ja pinta-alan menetyksellä voi lisäksi olla välillisiä, toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä sekä luontodirektiivin liitteen II lajeista ja metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

8.7.11.1. Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö. Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Tutkimusten mukaan eläimet saattavat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palaavat entisille elinalueille myöhemmin.

Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäiseksi, ja herkemman lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. On todennäköistä, että rakentamistoimien jälkeen eläimet tottuvat niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin ja palaavat hankealueella sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset alueen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Piennisäkkäät, kuten kettu ja metsäjänis, eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Esimerkiksi Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimapuistojen alueella suoritettujen linnustonseurantojen yhteydessä on todettu, että tuulivoimapuistojen alueilla elää edelleen hirviä, ja niitä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Tuulivoimaloiden toiminnan sekä huoltoteillä tapahtuvan liikenteen lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen. Tuulivoimapuistojen aiheuttama häirintävaikutus voi näkyä myös eläinten elinympäristön käytössä välttämiskäyttäytymisenä. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyvillä metsien nisäkkäille.

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen välillä ei ole juuri eroa eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden tai merkittävyyden kannalta. Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti vähäiset molemmissa vaihtoehtoisissa. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Vaikutukset ovat suuremmat hankevaihtoehtossa, jossa suunniteltujen voimalapaikkojen määrä on suurempi. Tuulivoimapuiston aiheuttamilla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri lajeille.

8.7.11.2. Vaikutukset direktiivilajistoon ja muille huomionarvoisille lajeille

Lepakot

Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakko kuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakko vaikutuksista.

Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä. Vaikka pohjanlepakko saalistee mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla. Metsäalueilla saalistevien siipojen lentokorkeus rajoittuu puolestaan tyypillisesti puuston latvuksen tasalle eikä lajeja pidetä törmäysalttiina tuulivoimaloihin.

Voimaloiden lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakkoita. Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakkoita merkittävästi sillä mahdolliset toimintaäänit eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle. Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakkoille.

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä, mutta suurin osa kaava-alueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltainen kaava-alue ei ole lepakkoille erityisen merkittävää elinympäristöä. Hankealueella esiintyvää pohjanlepakkoa ei pidetä elinympäristömuutoksille erityisen herkkänä lajina, sillä laji ruokaillee myös ihmisen muokkaamissa elinympäristöissä ja toisaalta jopa hyötyy metsäalueille muodostuvista pienaukoista ja metsäteiden muodostamista käytävistä. Metsätalousalueilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on myös yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla tai niiden läheisyydessä ei havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspajiksi soveltuvia kolopuita tai muita rakenteita. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin.

Liito-orava

Lajia ei selvitysten perusteella esiinny hankealueella ja hajanaisen kannan alueella vakiintuneen reviiirin muodostuminen on sattumanvaraista. Liito-oravan herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia liito-oravaan. Tuulivoiman ja uuden huoltotiestön rakentaminen ei muuta lajin ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen tai ruokailualueiden pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välillä.

Viitasammakko

Viitasammakon esiintymisestä hankealueella ei havaittu merkkejä ja lajille potentiaalisia elinympäristöjä on vähän. Suoluontokohteille sijoittuvat lajille soveliaat alueet on rajattu luontokohteiksi. Viitasammakon herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen. Suunnitellut voimalapaikat eivät sijoitu siten, että lajin potentiaalisille elinympäristöille koituisi suoria vaikutuksia. Lajin mahdollista esiintymistä voidaan huomioida välttämällä kosteikkojen ylitystä tielinjauksia suunniteltaessa. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia viitasammakkoon tai vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä.

Saukko

Hankealueen ojat ja purot eivät pysy sulana talvisin, joten alueella ei ole potentiaalisesti merkittäviä saukon lisääntymispaikkoja. Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat lähinnä erilaisista ihmisen ja työkoneiden aiheuttamista häiriöistä, mikäli saukot liikkuvat hankealueen kautta tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys ovat kuitenkin vähäiset molemmissa hankevaihtoehdoissa. Mahdollisissa onnettomuustilanteissa voimalapaikoilta voi päästä pilaavia aineita vesistöön Kähtävänojan laskevan ojaverkoston kautta, millä voi olla saukon elinympäristöä heikentäviä vaikutuksia. Molemmissa vaihtoehdoissa huoltotiestö ylittää Kähtävänojan kolmesta kohtaa. Näistä kaksi ylityspaikkaa liittyy uuden huoltotiestön rakentamiseen. Uoman ylityskohdat toteutetaan siltarakenteilla tai rumpuputkilla, joten Kähtävänojan merkitys saukon kulkureittinä säilyy eikä huoltotiestön rakentaminen heikennä Kähtävänojan merkitystä ekologisena yhteytenä. Huoltoon liittyvä liikennöinti kevättalvella lisää saukolle kohdistuvaa riskiä joutua auton alle siltakohdilla.

Suurpedot

Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään ihmisen metsätalouden myötä muokkaamaa aluetta. Alueen rakentamisaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Koska alue on laaja ja rakentuu vaihteittain, jää alueelle myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin. Esimerkiksi susi liikkuu havaintojen perusteella jo rakennetuilla tuulivoimapuistoalueilla mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikko-seudulla. Suurpedoista vaikutukset seudun karhu- ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään enintään kohtalaisiksi molemmissa kaavavaihtoehdoissa. Suurin häiriövaikutus kohdistuu karhuun, jolla on hankealueella pentueita.

Susireviiri

Verkasalon hankealue ei sijoitu määritellyille susireviireille. Susia liikkuu satunnaisesti hankealueella niiden seuraillessa esimerkiksi talvehtivaa hirvikantaa tai nuorten yksilöiden etsiessä uusia elinalueita. Susireviirien tilanne muuttuu jossain määrin vuosittain, mutta reviirien ydinalueet pysyvät yleensä samoilla seuduilla.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin rakentamisaikainen häiriö (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen) pitää alueella satunnaisesti liikkuvat sudet todennäköisesti poissa hankealueelta rakentamisaikana. Häiriövaikutus on väliaikainen, ja rakentamisen jälkeen alue palautuu olosuhteiltaan lähelle nykytilaa. Väliaikainen häiriövaikutus kohdistuu myös suden ravintoeläimiin, erityisesti hirvieläimiin, mikä osaltaan ohjaa susien liikkumista toisaalle. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen hirven on todettu palaavan tuulipuistojen alueille laidunkierron mukaisille alueilleen. Susien liikkumisesta jo rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä mm. Raahesta, missä susien on havaittu liikkuvan tuulivoimapuistojen huoltoteillä sekä aivan tuulivoimaloiden alapuolella.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen häiriö ja toiminnan aikaiset vaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä. Susireviirien tilanne muuttuu kuitenkin jatkuvasti. Verkasalon hankealueen metsä- ja suoalueet ovat seutuja, jonne sudet voivat väliaikaisesti väistää Toholammin ja Ylivieskan reviireiltä, mikäli reviirien elinolosuhteet heikkenevät esimerkiksi muiden tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana. Hankealue on myös potentiaalinen uuden susireviirin alue tai se voi olla osa uutta susireviiriä. Verkasalon tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena elinympäristö muuttuu sudelle huonommin soveltuvaksi lisääntyvän häiriön ja elinympäristöjen pirstoutumisen myötä. Yksinään Verkasalon hankkeen toteuttamisesta suteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäiseksi. Suurpetoihin, ja erityisesti seudun susireviirien elinkelpoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan useiden hankkeiden yhteisvaikutusten myötä enintään kohtalaisiksi.

Metsäpeura

Hankealue ei sijoitu Suomenselän metsäpeurapopulaation nykyiselle elinalueelle; lähimmät kesäelinympäristöt sijoittuvat selvästi yli kahdenkymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueen kaakkoispuolelle ja tärkeimmät talvehtimisalueet huomattavasti kauemmas, Lappajärven ympäristöön. Myöskään metsäpeuran syys- ja kevätvaellusreitit eivät sijoitu hankealueen läheisyyteen. Tuulivoimapuiston häiriövaikutukset (melu ja välke) eivät ulotu metsäpeuralle tärkeisiin elinympäristöihin, eikä hanke muodosta estevaikutusta lajille tärkeille vaellusreiteille.

Yhteenveto vaikutuksista eläimistöön

- Alueen eläimistö koostuu enimmäkseen metsätalousvaltaisille alueille tyypillisestä nisäkäslajistosta.
- Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva melu ja häiriö ovat tilapäisiä ja eläimet todennäköisesti tottuvat tuulivoimaloiden toimintaan ja palaavat entisille elinalueilleen.
- Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset nisäkäslajistoon ovat vähäisiä.
- Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla tai niiden läheisyydessä ei havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai muita rakenteita.
- Liito-oravaa ei esiinny kaava-alueella eikä tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutuksia lajiin.
- Viitasammakkoa ei havaittu kaava-alueella ja lajille potentiaalisia elinympäristöjä on vähän. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei ole vaikutuksia viitasammakkoon tai vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä.
- Kaava-alue ei sijoitu määritellyille susireviireille. Kaava-alue potentiaalisena susireviirinä heikenee tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena.
- Hanke muodosta estevaikutusta metsäpeuralle tärkeille vaellusreiteille.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.7.12. Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

8.7.12.1. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvin osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

Luonnonsuojelulain 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkoston ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset.

Luonnonsuojelulain 66 §:ssä todetaan, että viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyypeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Verkasalon tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia Natura-alueille tarkastellaan Iso-Mällineva – Pieni-Mällinevan ja Jäkälänevan alueeseen.

8.7.12.2. Suojelualueiden nykytila

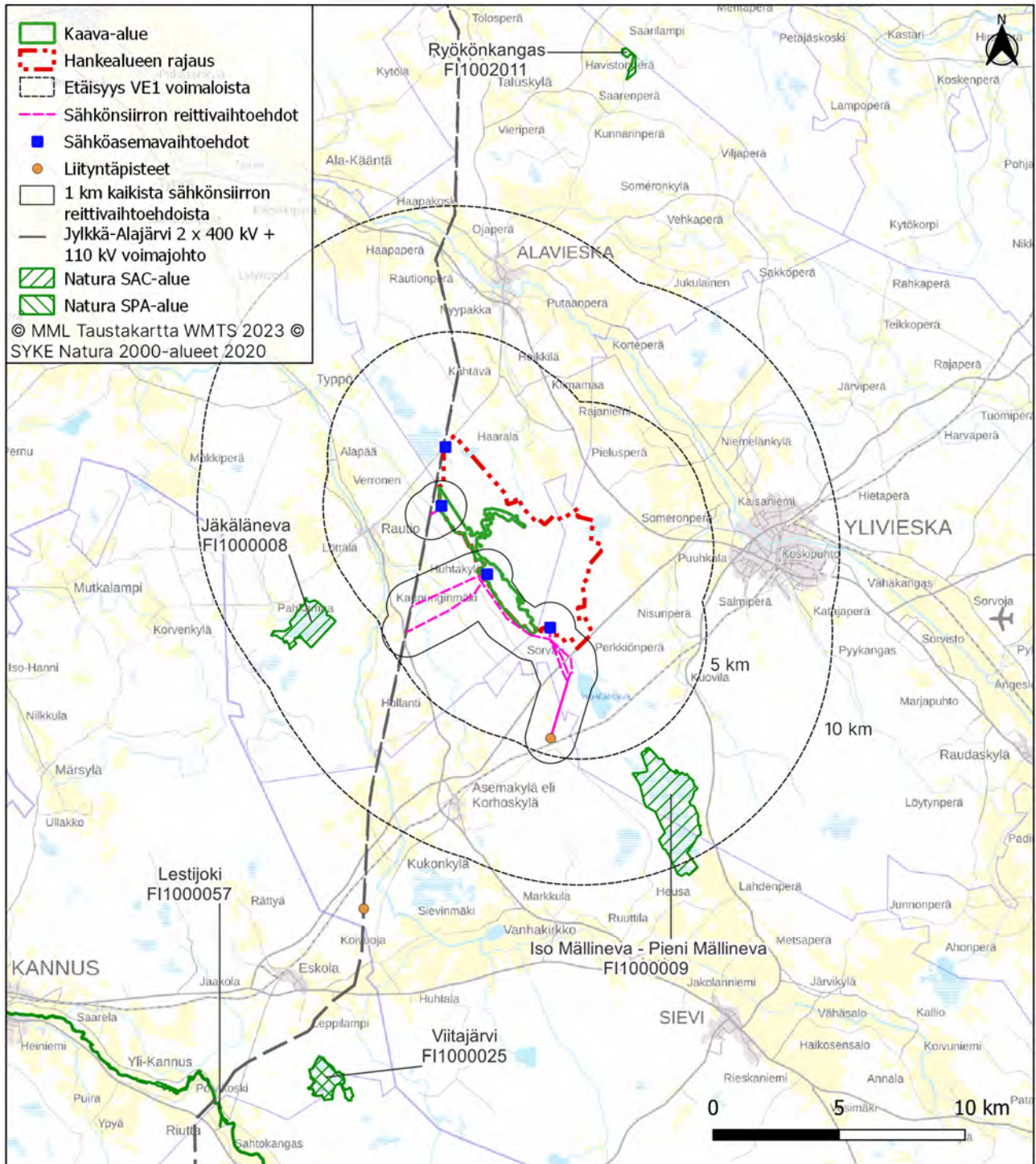
Kaava-alueelle ei sijoitu Natura 2000 -alueita. Lähimmät Natura-alueet ovat Iso-Mällineva – Pieni-Mällineva (FI1000009, SAC= Special Area for Conservation) noin 5,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista hankealueen kaakkois–eteläpuolella sekä Jäkäläneva (FI1000008, SAC) noin 6,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista hankealueen länsipuolella.

Kaava-alueelle ei sijoitu yhtään luonnonsuojelualuetta. Lähin alue, Sivakkaneva, kuuluu soidensuojelun täydennysehdotuksen ehdotettuihin kohteisiin ja sijaitsee kaava-alueen luoteispuolella, ja sen etäisyys lähimpään voimalaan on noin 700 metriä. Lähin valtion Helmi-kohde sijaitsee noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta luoteeseen.

Lähin yksityismaiden suojelualue, Valkeamaan suojelualue (YSA230413), sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista itään. Alle 5 kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu muita luonnonsuojelualueita.

Kaava-alueen lähiympäristöön ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä (IBA) tai valtakunnallisesti arvokkaita (FINIBA) lintualueita. Lähin IBA-alue, moniosainen Rahjan saaristo, sijaitsee noin 28 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaava-alueen luoteispuolella. Lähin FINIBA-alue on moniosainen Letto-Keskuskarit (740008) ja se sijaitsee kaava-alueen luoteispuolella, noin 26 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Alle 10 kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta sijoittuu kaksi maakunnallisesti tärkeää lintualueita (MAALI). Lähempi niistä, moniosainen Niemelänkylän peltoaukea (740181), sijaitsee noin 4 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaava-alueen koillispuolella. Iso ja Pieni Mällineva (740087), sijoittuu kaava-alueen kaakkoispuolelle, noin 5 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

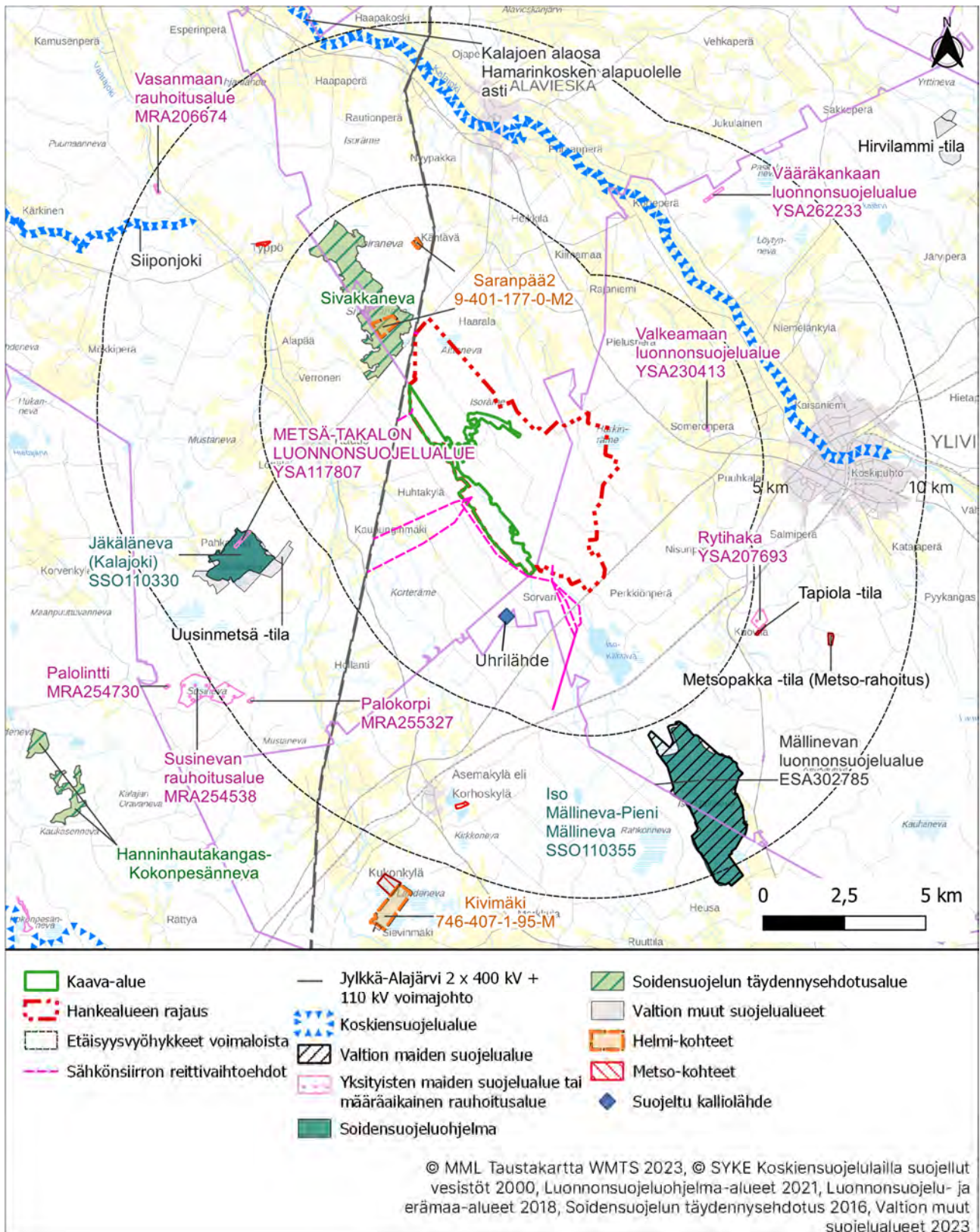


Kuva 40. Natura-alueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

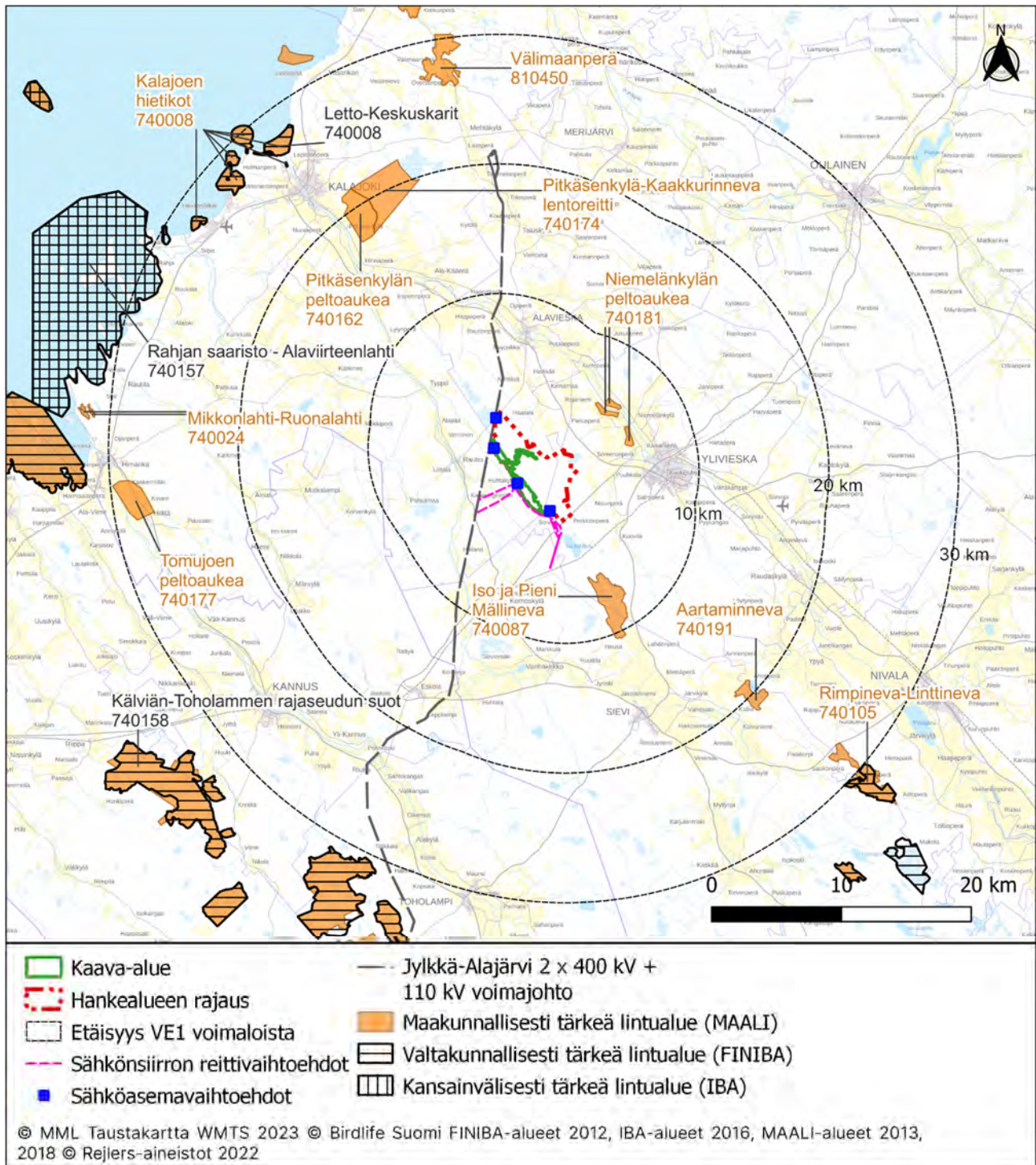
Seuraavassa taulukossa on lueteltu hankealueesta alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat luonnonsuojelu-alueet, suojeluohjelmien alueet ja soidensuojelun täydennysohjelman alueet.

Taulukko 8. Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet alle 10 kilometrin sisällä hankealueesta.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys	Sijainti-kunta	Ilmansuunta hankealueelta
Sivakkaneva	-	soidensuojeluohjelma, ehdotetut kohteet	0,7 km (VE1 ja VE2)	Alavieska, Kalajoki	luoteeseen
Saranpää	9-401-177-0-M2	Helmi-kohde	1,7 km (VE1 ja VE2)	Alavieska	luoteeseen
Valkeamaan suojelualue	YSA230413	yksityinen luonnonsuojelualue	3,5 km (VE1 ja VE2)	Ylivieska	itään
Rytihaka	YSA207693	yksityinen luonnonsuojelualue	5,1 km (VE1 ja VE2)	Ylivieska	kaakkoon
Mällineva luonnonsuojelualue	ESA302785	valtion luonnonsuojelualue	5,2 km (VE1 ja VE2)	Ylivieska, Sievi	kaakkoon
Iso-Mällineva – Pieni-Mällineva	SSO110355	soidensuojeluohjelma	5,3 km (VE1 ja VE2)	Ylivieska, Sievi	kaakkoon
Tapiola-tila	-	valtion muu suojelualue ja Metso-kohde	5,4 km (VE1 ja VE2)	Ylivieska	kaakkoon
Uusinmetsä-tila	-	valtion muu suojelualue	5,6 km (VE1 ja VE2)	Kalajoki	länteen
Kalajoen alaosa Hamarinkosken alapuolelle asti	35	koskiensuojelualue	5,7 km (VE1 ja VE2)	Kalajoki, Alavieska, Ylivieska	koilliseen
Jäkäläneva (Kalajoki)	SSO110330	soidensuojeluohjelma	6,3 km (VE1 ja VE2)	Kalajoki	länteen
Metsä-Takalon luonnonsuojelualue	YSA117807	yksityinen luonnonsuojelualue	6,5 km (VE1 ja VE2)	Kalajoki	länteen
Metsopakka-tila (Metso-rahoitus)	-	valtion muu suojelualue ja Metso-kohde	7,5 km (VE1 ja VE2)	Ylivieska	kaakkoon
Vääräkankaan luonnonsuojelualue	YSA262233	yksityinen luonnonsuojelualue	8,0 km (VE1 ja VE2)	Ylivieska	koilliseen
Siiponjoki	34	koskiensuojelualue	8,3 km (VE1 ja VE2)	Kalajoki	luoteeseen
Palokorpi	MRA255327	määräaikainen rauhoitusalue	9,1 km (VE1 ja VE2)	Kalajoki	lounaaseen
Susinevan rauhoitusalue	MRA254538	määräaikainen rauhoitusalue	9,3 km (VE1 ja VE2)	Kalajoki	lounaaseen
Vasanmaan rauhoitusalue	MRA206674	määräaikainen rauhoitusalue	9,5 km (VE1 ja VE2)	Kalajoki	luoteeseen



Kuva 41. Luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmien kohteiden sijoittuminen hankealueeseen nähden alle 10 kilometrin etäisyydellä. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.



Kuva 42. Valtakunnallisesti (FINIBA), kansainvälisesti (IBA) tärkeiden ja maakunnallisesti arvokkaiden (MAALI) linnustoalueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.7.13. Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

8.7.13.1. Vaikutukset Natura-alueille

Iso Mällineva-Pieni Mällinevan (FI1100009, SAC) ja Jäkälänevan (FI1000008, SAC) Natura-alueiden suojeluperusteille potentiaalisesti aiheutuvia vaikutuksia tarkastellaan Natura-arvioinnin tarveharkinnan tasolla.

Iso-Mällineva – Pieni-Mällinevan Natura-alue sijoittuu Ylivieskan kaupungin ja Sievin kunnan alueille noin 5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen rajasta sen kaakkoispuolella. Natura-alueen suojelun perusteena on ainoastaan luontotyyppiä (keidassuot, aapasuot ja puustoiset suot).

Jäkälänevan Natura-alue sijoittuu Kalajoen kaupungin alueelle noin 6,0 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen rajasta. Natura-alueen suojelun perusteena on ainoastaan luontotyyppiä (keidassuot ja puustoiset suot).

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvilajeihin ja luontotyypeihin eivät ulotu kovin kauaksi rakentamispaiikasta. Etäisyyden vuoksi hankkeella ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia Iso-Mällineva – Pieni-Mällinevan ja Jäkälänevan Natura-alueiden suojelun perusteena oleville luontotyypeille ja sitä kautta alueen koskemattomuudelle ja eheydelle.

8.7.13.2. Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Sivakkanevan soidensuojelun täydennysehdotuskohde sijaitsee Kalajoen kaupungin ja Alavieskan kunnan alueilla. Lähin voimala molemmissa vaihtoehdoissa sijoittuu noin 700 metrin etäisyydelle kohteen rajasta. Sähköasemapaikka SA3 sijoittuu lisäksi 260 metrin päähän Sivakkanevan rajasta. Sivakkanevan kohteen koillis-pohjoispuolelle sijoittuu lisäksi suunnitteilla oleva Hangaskurunkankaan tuulipuisto. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon yhteisvaikutukset näiden hankkeiden kanssa.

Tuulipuiston rakentamisesta ei synny vaikutuksia Sivakkanevan kasvillisuuteen pitkähkön etäisyyden vuoksi. Vaikutuksia Sivakkanevan hydrologisiin olosuhteisiin ei myöskään synny sähköaseman SA3 rakentamisesta, sillä aseman ja suokohteen väliin sijoittuu jo ennestään pintavesien kulkua ojineen ohjaava Rautiontie.

Sivakkanevalla tavataan monipuolisesti soiden lintulajistoa, joista useat lajit ovat myös suojelullisesti arvokkaita. Suolinnuston törmäysvaikutus Verkasalon tuulivoimahankkeen voimaloihin on vähäinen, ja häiriövaikutukset suon pesimälinnustolle arvioidaan korkeintaan vähäisiksi riittävän pitkän etäisyyden takia.

Hangaskurunkankaan tuulipuiston YVA-selostuksessa (A fry Oy, 2022) Hangaskurunkankaan hankkeen aiheuttamat kasvillisuuden ja luontotyyppien kautta ilmenevät vaikutukset Sivakkanevalla arvioidaan vähäisiksi ja paikallisiksi. Hangaskurunkankaan hankkeessa ei ole erikseen arvioitu Sivakkanevaan kohdistuvia linnustovaikutuksia, mutta hankkeen vaikutukset linnustoon yleensä arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi.

Jylkkä-Alajärvi-voimajohtohankkeen YVA-selostuksessa (FCG Oy, 2023) hankkeen vaikutukset Sivakkanevaan arvioidaan hyvin vähäisiksi, jos valitaan Sivakkanevan itäpuolelle sijoittuva voimajohtoreittivaihtoehto. Selostuksessa voimajohtohankkeen ja Hangaskurunkankaan yhteisvaikutukset Sivakkanevaan arvioidaan myös vähäisiksi, mikäli Hangaskurunkankaan hankkeen suunnittelussa otetaan huomioon Sivakkanevaan kohdistuvien hydrologisten vaikutusten ehkäiseminen.

Näin ollen Verkasalon tuulivoimahankkeen, Hangaskurunkankaan tuulivoimahankkeen ja Jylkkä-Alajärvi-voimajohtohankkeen yhteisvaikutukset Sivakkanevan soidensuojelun täydennysehdotuskohteen kasvillisuuteen ja linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin kaukana voimaloista, ettei vaikutuksia synny.

8.7.13.3. Vaikutukset IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueille

Niemelänkylän peltoaukean MAALI-alue sijaitsee Ylivieskan kaupungissa 4,4 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. Peltoaukealla levähtävien muuttolintujen lentoreitit kulkevat pääosin Kalajokea reunustavien peltojen myötäisesti, vaikka yksittäisiä lintuja voi lentää myös kaava-alueelle. Kurjen päämuuttoreitti sijoittuu hankealueen yli, ja kurkia havaittiin hankkeen muutonseurannoissa melko paljon (yli 2000 yksilöä). Kuitenkin 92 % kurjista lensi törmäyskorkeuden yläpuolella. Pääasiassa kurki lentää muuttaessaan voimaloita korkeammalla, mutta laskeutuessaan peltoaukeille lentokorkeus madaltuu, jolloin on mahdollista syntyä merkittävyydeltään vähäisiä törmäysvaikutuksia. Lisäksi kevään muutonseurannoissa havaittiin noin 500 hanhiyksilöä, jotka myös saattavat levähtää Niemelänkylän peltoaukealla. Noin puolet havaituista hanhista lensi törmäyskorkeudella, jolloin törmäysriski on suurempi, mutta määrät ovat alhaisempia, jolloin muodostuu merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia. Kokonaisuutena Niemelänkylän peltoaukeiden MAALI-alueeseen aiheutuu hankkeesta vähäisiä linnustovaikutuksia.

Iso ja Pieni Mällinevan MAALI-alue sijaitsee Ylivieskan kaupungin ja Sievin kunnan alueilla 5,2 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. MAALI-alueen raja-alue on lähes yhtenäinen Natura-alueen rajauksen kanssa. Suon pesimälintulajistoon ei todennäköisesti kohdistu lainkaan vaikutuksia suurehkon etäisyyden vuoksi. Suolla levähtävät muuttolinnut puolestaan suuntaavat todennäköisemmin lentonsa kohti avoimia peltoalueita metsäisen kaava-alueen sijaan. **Varovaisuusperiaatteen mukaan kokonaisuutena Iso ja Pieni Mällinevan MAALI-alueen linnustoon arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia, kun otetaan huomioon mahdolliset yhteisvaikutukset Iso ja Pieni Mällinevan koillispuolella sijaitsevan toiminnassa olevan Pajukosken tuulipuiston ja suunnitteilla olevan Pajukoski II -tuulipuiston kanssa.**

Muut IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet sijaitsevat niin etäällä kaava-alueesta, ettei vaikutuksia synny.

Yhteenveto vaikutuksista luonnonympäristöön ja lajistoon

- Alueelle ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita eikä suojeluohjelmien alueita.
- Etäisyyden vuoksi hankkeella ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia Iso-Mällineva – Pieni-Mällinevan ja Jäkälänevan Natura-alueiden suojelun perusteena oleville luontotyypeille.
- Yhteisvaikutukset Hangaskurunkankaan tuulivoimahankkeen kanssa Sivakkanevaan arvioidaan vähäisiksi, mikäli Hangaskurunkankaan hankkeen suunnittelussa otetaan huomioon Sivakkanevaan kohdistuvien hydrologisten vaikutusten ehkäiseminen.
- Niemelänkylän peltoaukeiden MAALI-alueeseen aiheutuu hankkeesta vähäisiä linnustovaikutuksia.
- Iso ja Pieni Mällinevan MAALI-alueen linnustoon arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisiä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimalahankkeiden kanssa.
- Muut suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja tärkeät lintualueet sijaitsevat niin kaukana voimaloista, ettei vaikutuksia synny.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.8. Meluvaikutukset

8.8.1. Melun kokeminen

Tuulivoimapuisto aiheuttaa muutoksia tuulipuiston alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaan. Tuulivoimalaitoksien tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja, vaan melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavoilla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan melun. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 dB. Pitkäaikainen altistumien riittävän voimakkaalle melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä.

Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin kaava-alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Kaava-alueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Myöskään matalataajuisten melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 44 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen pyörimisestä syntyvän äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Toisaalta 47 % vastanneista arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen pyörimisestä syntyvällä äänellä ole vaikutusta ja 3 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamellulle asetettuja ohje- ja raja-arvoja.

Taulukko 9. Äänenpainetasot eri äänilähteille desibeleinä (dB).

Tyypillinen äänilähde	Äänenpainetaso, dB
Suihkumoottori	134
Rock-konsertti	114
Suuri teollisuusmoottori	94
Yleistä toimistomelua	74
Toimistohuone	54
Hiljainen luontoalue	34
Erittäin hiljainen huone	14
Kuulokynnys	0

8.8.2. Melun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 10. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot

Ympäristöministeriön asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L _{Aeq} klo 7–22	L _{Aeq} klo 22–7
Ulkona		
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	40 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	-

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat. Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 11. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot

Terssin keski- taajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä L _{eq, 1h} , dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin.

8.8.3. Lähtötiedot ja menetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver

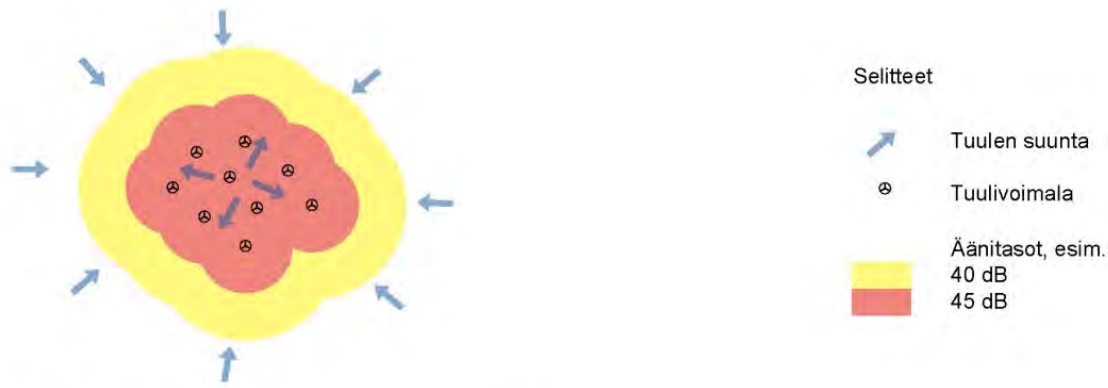
3.6.355 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä YVA-selostuksen meluselvitysraportissa (liite 5).

Matalataajuinen melu on laskettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen voimalavalmistajilta saatuja arvioita niiden äänitehotasoista. Ohje 2/2014 antaa menetelmän matalataajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle ja sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetus 2015 antaa toimenpiderajat matalataajuiselle melulle asuinhuoneissa.

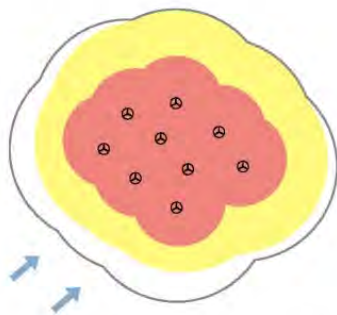
Verkasalon tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen napakorkeuksiltaan 232,5 metriä korkeita voimaloita. Lähtötietoina eli referenssivoimalana on käytetty tuulivoimalaitos-valmistajan Nordexin N175 6,8 MW voimalaa. Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimalavalmistajan ilmoittamaa äänitehotasoa (LWA) 106,9 dB (A), johon on lisätty valmistajan ilmoittama takuuarvo 1,5 dB. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty liitteenä olevassa melumallinnusraportissa.

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tuulivoimaloiden läheisyydestä on valittu 18 havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu liitteenä olevassa melumallinnusraportissa.

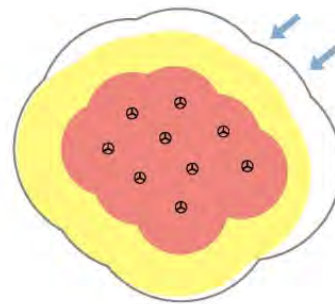
Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992). Asetuksen mukaan asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (LAeq) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöohjearvoa 40 dB.



Teoreettinen tuulimallinnus osoittaa laajimman mahdollisen melun leviämisalueen. Oletetaan tuulevan yhtä voimakkaasti kaikista ilmansuunnista yhtä aikaa.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 43. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

8.8.4. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä. Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista, lukuun ottamatta kahta lomarakennusta. **Lomaakennukset sijoittuvat noin 520–550 metrin etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta ja noin 480–500 metrin etäisyydelle rakennettavista uusista teistä.** Näiden rakennusten alueella saattaa tuulivoimaloiden rakentamisaikana ajoittain esiintyä loma-asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan melun päiväaikaisen ohjearvon (45 dB) ylityksiä.

Muiden vakituisten asuin- tai lomarakennusten etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisten, päiväajan ohjearvojen voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

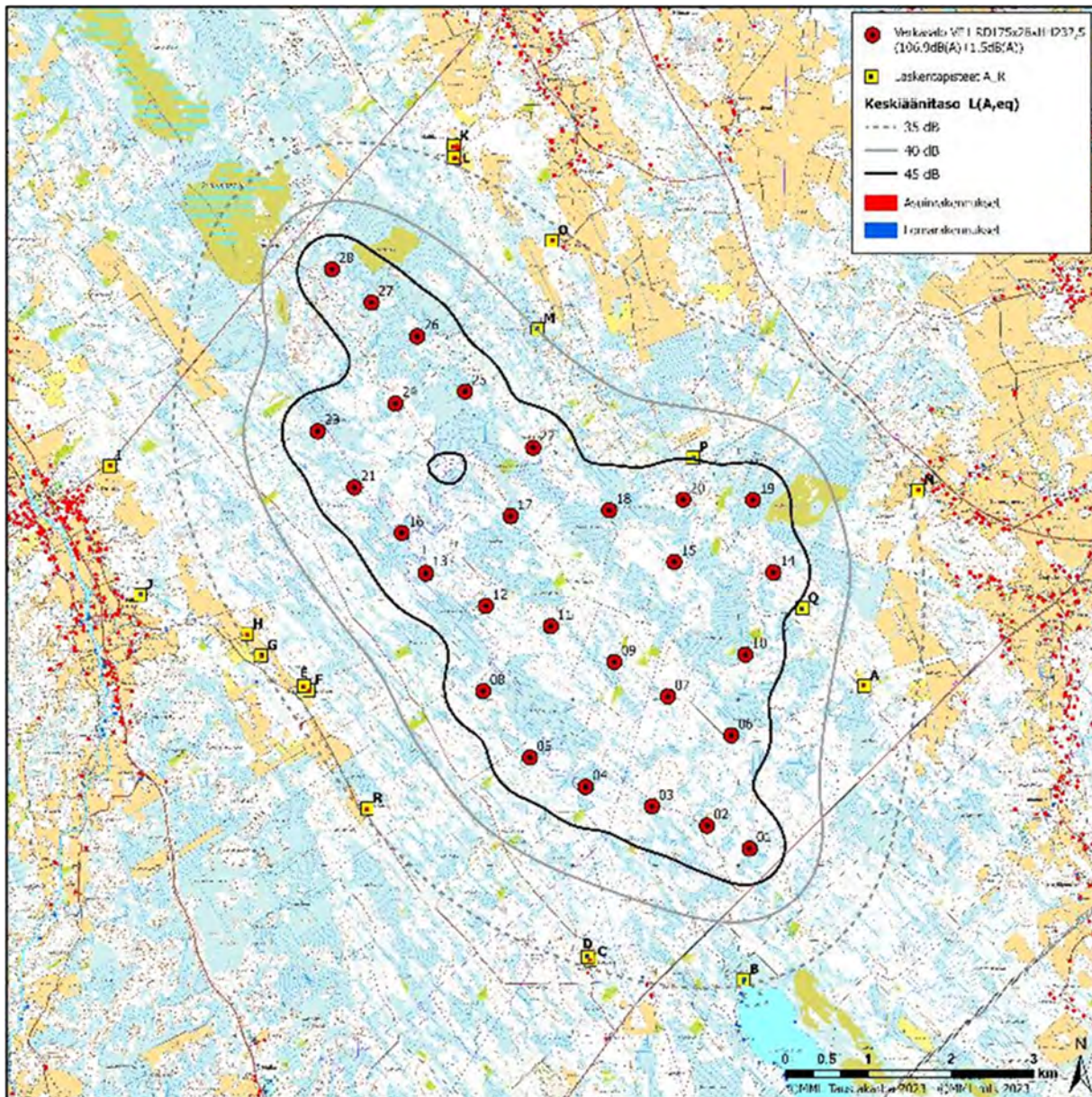
Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoaltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasu- tukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

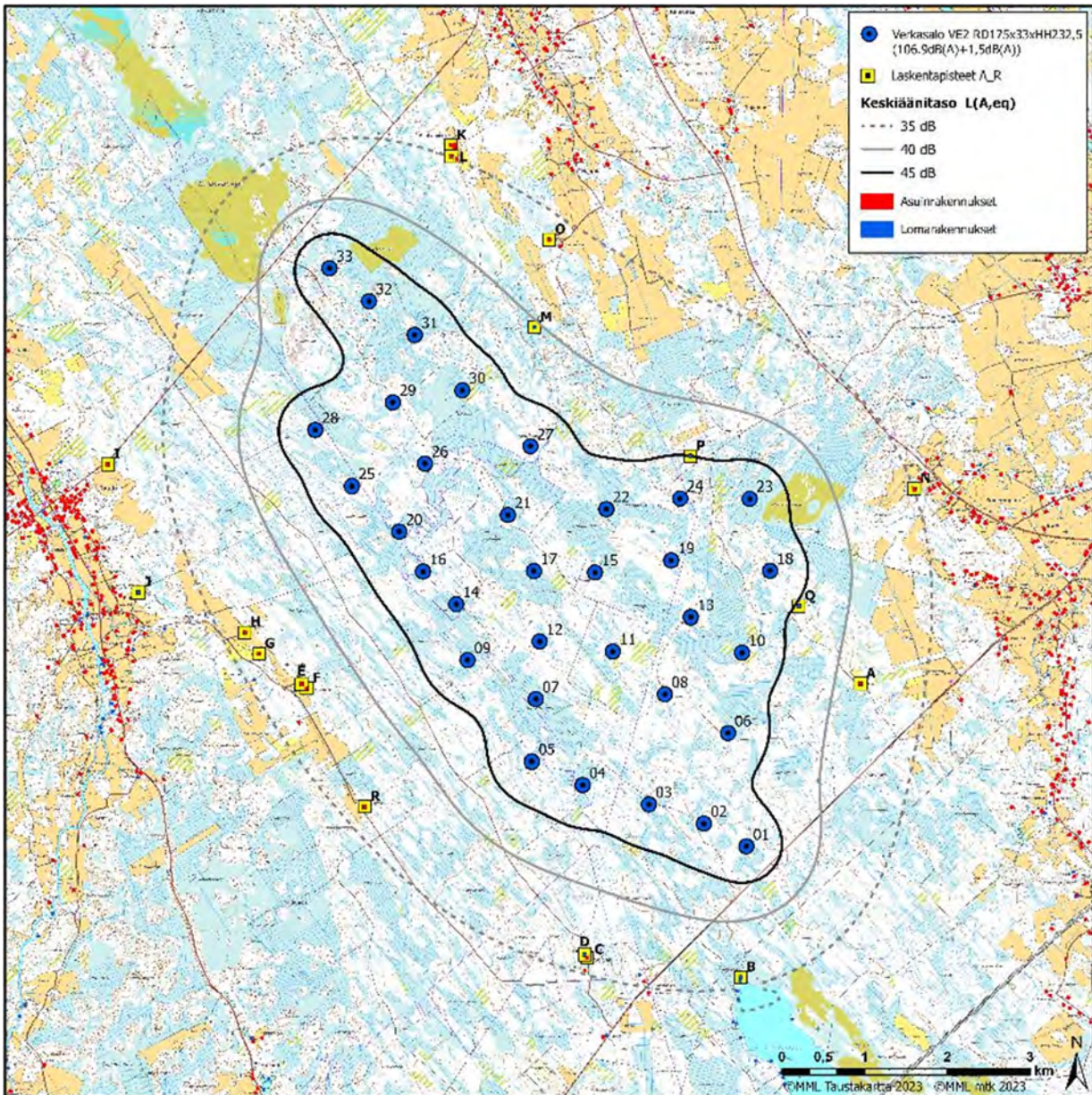
8.8.5. Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

Seuraavissa kuvissa on esitetty Verkasalon hankevaihtoehtojen aiheuttama mallinnettu keskiäänitaso. Karttoihin on merkitty laskentapisteinä käytetyt lähimmät asuin- ja lomarakennukset kirjaimilla A–R. Tuulivoimaloiden melu ylittää vaihtoehdossa VE1 40 dB ohjearvon lomarakennusten osalta P ja Q alueella (Ylivieska). Hankevaihtoehdon VE2 mukaisten tuulivoimaloiden mallinnettu melu ylittää 40 dB ohjearvon lomarakennusten osalta M (Alavieska), P ja Q alueella. Lomarakennuksen P alueella melu on 45 dB(A), eli tasan päiväajan ohjearvon mukainen. Huomioon otettavaa on, että hankevastaava käy parhaillaan rakennusten omistajien kanssa neuvotteluja rakennusten käyttötarkoituksen muutoksesta. Tarkemmat laskentatulokset laskentapisteen kohdalla on esitetty liitteessä 6.

Kaava-alueen läheisyyteen ei sijoitu muita sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.



Kuva 44. Melumallinnus hankevaihtoehdon VE1 mukaan. Tuulivoimaloiden napakorkeus on Verkasalossa 232,5 metriä. Lähtömelutaso on 106,9 dB ja siihen on lisätty 1,5 dB varmuusarvo. Karttaan on merkitty laskentapisteinä käytetyt lähimmät asuin- ja lomarakennukset kirjaimilla A–R.



Kuva 45. Melumallinnus VE2. Tuulivoimaloiden napakorkeus on Verkasalossa 232,5 metriä. Lähtömelutaso 106,9 dB ja siihen on lisätty 1,5 dB varmuusarvo. Karttaan on merkitty laskentapisteinä käytetyt lähimmät asuin- ja lomarakennukset kirjaimilla A–R.

Toteutettujen melumallinnusten tulosten mukaan tuulivoimahankkeen molempien toteutusvaihtoehtojen meluvaikutukset pysyvät pääosin laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa oleviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä kaavoitettuihin ja rakentamattomiin rakennuspaikkoihin. Melun yöajan ohjearvo (40 dB) ylittyy hankevaihtoehdossa 1 kahden ja hankevaihtoehdossa 2 kolmen tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsevan lomarakennuksen alueella. Hankevaihtoehdossa 1 melun yöajan ohjearvo ylittyy laskentapisteissä P (44,7 dB(A)) ja Q (44,2 dB(A)) tuulivoimapuiston itäpuolella (Ylivieska). Hankevaihtoehdossa 2 melun yöajan ohjearvo ylittyy niin ikään itäpuoleisissa laskentapisteissä M (40,2 dB(A)), P (45 dB(A)) ja Q (44,6 dB(A)). Lomarakennuksien M (Alavieska), P ja Q kohdalla hanketoimija käy neuvotteluita kyseisten rakennusten omistajien kanssa tarkoituksenaan kompensoida hankkeen haitat ja tarvittaessa muuttaa rakennusten

käyttötarkoitusta mahdollistamaan tuulivoimarakentamisen. Tarvittavat muutokset tehdään osana hankkeen jatkosuunnittelua, ennen alueen osayleiskaavan hyväksymiskäsittelyä. Asuinrakennus A on autoitunut ja nykytilassa asumattomassa kunnossa.

8.8.6. Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet A-R). Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu kuvissa 147–148. Kuvissa on esitetty asuin- ja lomarakennuskohteet, joille laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuinen melun arvot ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin. Kaikkien mallinnettujen laskentapisteen tulokset on esitetty liitteenä olevassa melumallinnusraportissa.

Matalataajuisen melun mallinnustulosten mukaan molemmissa hankevaihtoehdoissa korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat laskentapisteesiin P ja Q (Ylivieska). Näihin rakennuksiin kohdistuvia sisämelutasoja on verrattu asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun otetaan huomioon rakennusten ääneneristävyyttä, melutasot jäävät molemmissa hankevaihtoehdoissa kaikissa laskentaisteissa asetuserojen alapuolelle koko taajuusvälillä.

Yhteenveto vaikutuksista ääniympäristöön

- Verkasalon tuulivoimahankkeen lähiympäristö on melko harvaan asuttua, mutta alle kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa kaksi lomarakennusta.
- Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa ja vaimenee nopeasti etäisyyden kasvaessa.
- Rakentamisaikainen melu on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.
- Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ylittävät melun yöajan ohjearvon toteutusvaihtoehdosta riippuen 2–3 lomarakennuksen kohdalla tuulipuiston itäpuolella, **joten Kalajoen puolella melutasot jäävät ohjearvojen alapuolelle.**
- Matalataajuisen melun toimenpiderajat eivät kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä missään asuin- tai lomarakennuksessa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.8.7. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylimääräisiä meluolosuhteita voidaan tarvittaessa käyttää melusteina töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äännekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitasoa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Yllä mainittuja keinoja hyödynnetään hankkeen jatkosuunnittelussa.

8.9. Varjostus- ja välkevaikutukset

8.9.1. Varjovälkkeen muodostuminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, varjostuksena. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Varjostuksen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei varjostusta enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät kaava-alueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.



Kuva 46. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

8.9.2. Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

8.9.3. Varjovälkkeen mallinnuksen lähtötiedot ja menetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritettuna mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin ns. "real case" -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty liitteenä olevassa melu- ja varjostusmallinnusraportissa (Liite 6).

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien VE1 ja VE2 mukaisia koordinaatteja. Välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 220 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä.

Välkemallinnus on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaava vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest) sekä tilanteessa, jossa puuston suojaava vaikutus on huomioitu (real case, Luke forest). Mallinnukset puuston suojaavalla vaikutuksella on toteutettu niissä tilanteissa, jolloin yhdessä tai useammassa asuin- tai lomarakennuksessa on ylittynyt 8 h/vuodessa varjostusvaikutus mallinnuksessa, jossa ei ole otettu puuston suojaavaa vaikutusta huomioon. Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

8.9.4. Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Kaava-alueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa

(nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

8.9.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Varjostusmallinnusten tulokset on esitetty alla seuraavissa taulukossa ja kuvissa. Mallinnustulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 6.

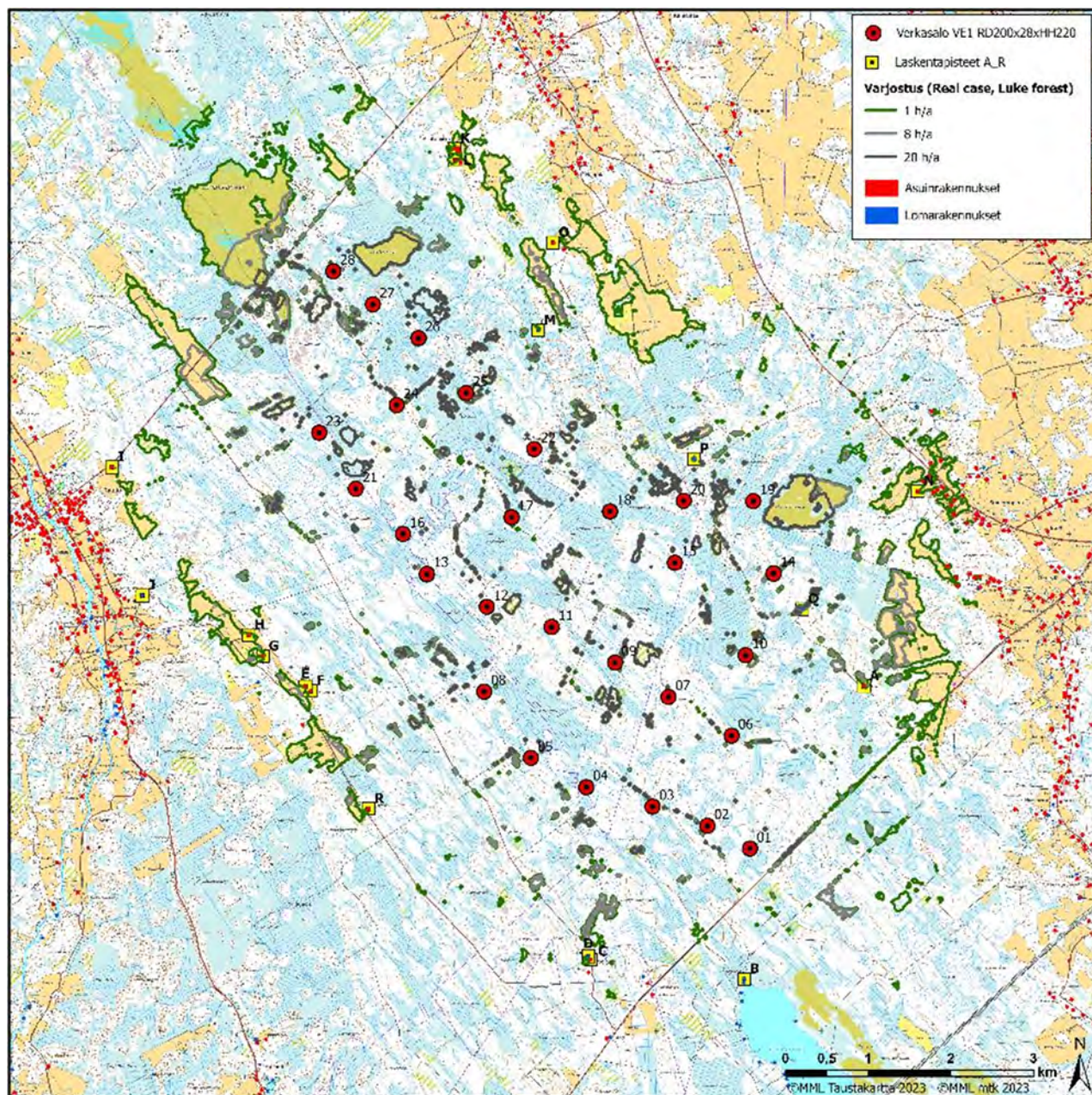
Kartoilla vaaleanharmaan aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimahanketta lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus on yli 8 tuntia vuodessa seitsemässä laskentapisteessä (A, E, F, G, M, P ja Q), kun puuston suojaava vaikutusta ei ole huomioitu. **Näistä E, F ja G sijaitsevat Kalajoen alueella.** Laskentapisteessä P ja Q (Ylivieska) varjostus ylittää myös 20 tuntia vuodessa (45 h 44 min ja 25 h 4 min). Asuinrakennus A on autioitunut ja nykytilassa asumattomassa kunnossa.

Ilman puustoa toteutetun mallinnuksen tulokset eivät anna realistista kuvaa todellisista varjostusvaikutuksista, sillä puusto suojaa varjostusvaikutukselta tehokkaasti. On kuitenkin mahdollista, että yksittäisen rakennuksen kannalta merkityksellisesti suojaava puusto häviää metsähakkuun tai myrskytuhon seurauksena. Puuston suojaava vaikutus huomioituna varjostusvaikutus ylittää 8 tuntia vuodessa laskentapisteissä G, M, P ja Q. Puusto huomioiden varjostusta esiintyy enimmillään 25 h 4 min vuodessa (piste Q).

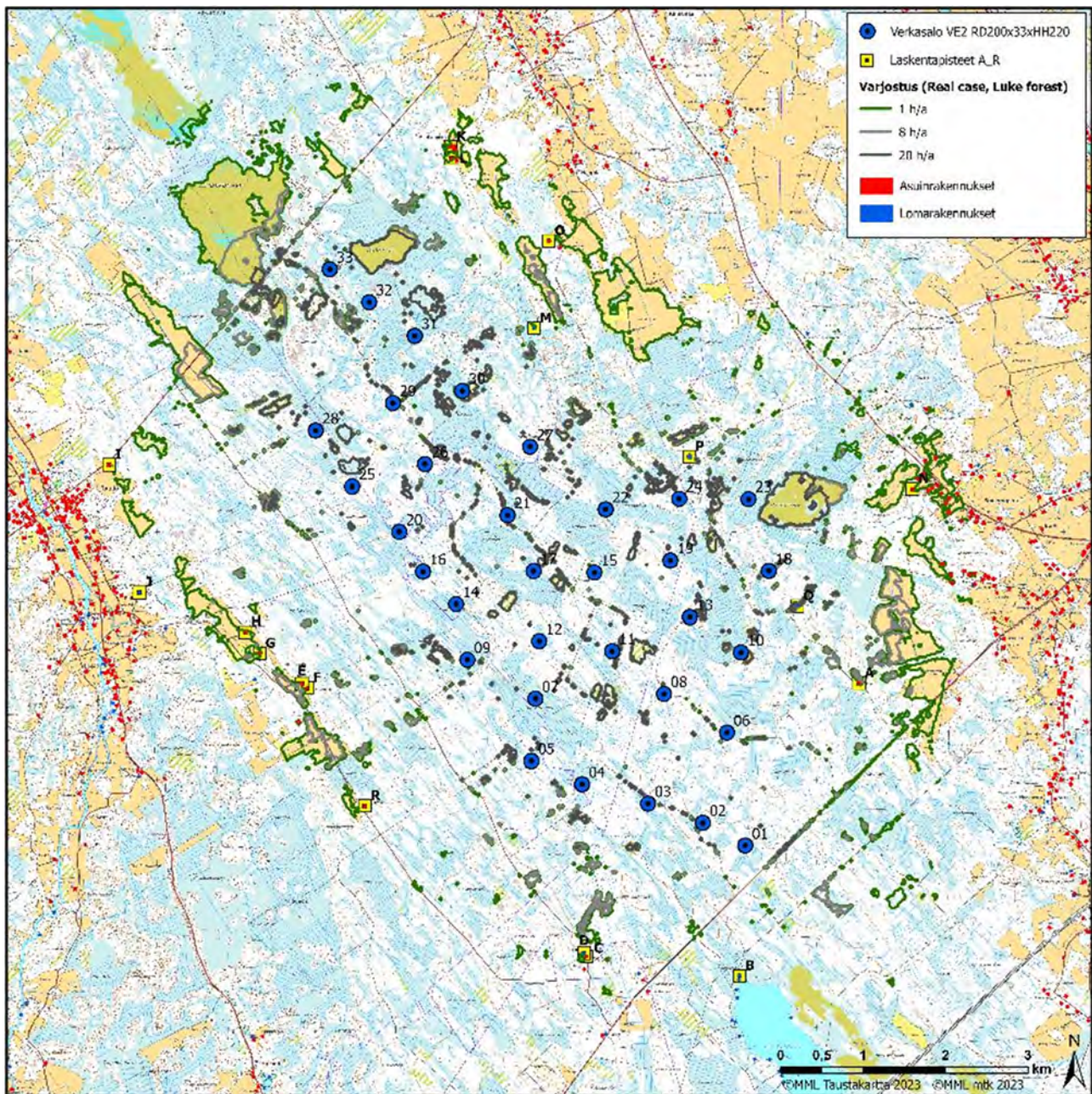
Taulukko 12. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 varjostusmallinnuksen tulokset puusto huomioiden ja ilman puustoa.

Rakennus	Varjostus, puusto huomioitu (h/a)		Varjostus, ei puustoa (h/a)	
	VE1	VE2	VE1	VE2
Asuinrakennus A (Oivo, asumaton), Ylivieska	2:30	2:30	12:03	14:23
Lomarakennus B (Järviojanniittu), Ylivieska	0:00	0:00	0:00	0:00
Asuinrakennus C (Sorvari), Ylivieska	0:00	0:00	5:50	5:50
Lomarakennus D (Sorvari), Ylivieska	2:39	2:39	6:16	6:16
Asuinrakennus E (Huhtakylä), Kalajoki	5:10	8:46	9:11	11:09
Asuinrakennus F (Huhtakylä), Kalajoki	0:00	0:00	8:15	10:32
Asuinrakennus G (Viljamaa), Kalajoki	8:49	10:28	8:49	10:28
Asuinrakennus H (Karjaneva), Kalajoki	6:26	6:26	6:26	6:26
Asuinrakennus I (Rautio), Kalajoki	0:00	0:00	0:00	0:00
Lomarakennus J (Pöllä), Kalajoki	0:00	0:00	0:00	0:00
Asuinrakennus K (Mattilanperä), Alavieska	3:52	3:52	3:52	3:52
Asuinrakennus L (Mattilanperä), Alavieska	4:17	4:17	4:17	4:17
Lomarakennus M (Tiennevanperä), Ala-	9:59	9:59	17:51	19:16

Asuinrakennus N (Mäntylä), Ylivieska	0:00	0:00	3:26	3:26
Asuinrakennus O (Nevaranta), Alavieska	0:00	0:00	4:06	4:06
Lomarakennus P (Niisineva), Ylivieska	21:58	21:58	45:44	50:23
Lomarakennus Q (Rinkkala-Kähtävä metsätie), Ylivieska	25:04	31:04	25:04	31:04
Asuinrakennus R (Huhtala), Kalajoki	0:00	0:00	6:17	5:24



Kuva 47. Vätkemallinnus vaihtoehdossa VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 320 metriä



Kuva 48. Väikemallinnus vaihtoehdossa VE2. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 320 metriä.

Yhteenveto varjostus- ja välkevaikutuksista

- Ilman puuston huomioimista varjostusvaikutus ylittää 8 tuntia vuodessa molemmissa vaihtoehdossa seitsemässä laskentapisteesä.

- Huomioitaessa puuton suojaava vaikutus, aiheutuu Verkasalon tuulivoimaloista yli 8 tunnin vuotuiset varjostusvaikutukset hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä neljässä laskentapisteessä ja VE2 yhteensä viidessä laskentapisteessä.
- Yli kahdeksan tunnin vuotuiselle varjostukselle (puusto huomioitaessa) altistuvat kohteet ovat nykytilanteessa häiriöttömässä ympäristössä sijaitsevia asuin- tai lomarakennuksia.
- Merkittävimmät varjostusvaikutukset aiheutuvat lomarakennuksille P ja Q, jotka sijaitsevat Ylivieskan kaupungin puolella.
- Hanketoimija neuvottelee kahden merkittävimpien varjostusvaikutusten kohteeksi joutuvien lomarakennusten omistajien rakennusten käyttötarkoitusten muutoksesta.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.9.5.1. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamiin varjostuksen näkymiseen vaikuttaa sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esim. auringon laskiessa). Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyytit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Kaava-alueen lähiympäristössä ei ole muita laajoja avoimia alueita kuin suoympäristöt.

Laskentapisteissä Q ja G varjostusvaikutusta aiheutuu molemmissa hankevaihtoehdoissa. Laskentapisteessä Q sijaitsee lomarakennus ja se sijaitsee kaava-alueen itäpuolella. Laskentapisteessä G sijaitsee asuinrakennus ja se sijaitsee kaava-alueen länsipuolella.

Laskentapisteessä Q (Ylivieska) varjostusta aiheutuu vaihtoehdossa VE2 kahdeksasta voimalasta ja vaihtoehdossa VE1 viidestä voimalasta, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu. Varjostusta aiheutuu tammi-kuun loppupuolelta aina marraskuun puolivälin paikkeille saakka noin 13:30-22:00 välisenä aikana. Lomarakennukselle Q aiheutuvaa varjostusvaikutusta voidaan näin ollen vähentää rajoittamalla kyseisten voimaloiden käyntiaikaa aiemmin mainittuina ajankohtina siten, että jäädytään vuositason alle kahdeksaan tuntiin.

Laskentapisteessä G (Kalajoki) varjostusta aiheutuu vaihtoehdossa VE2 kolmesta voimalasta ja vaihtoehdossa VE1 kahdesta voimalasta, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu. Varjostusta aiheutuu vaihtoehdossa VE2 huhtikuun puolivälistä syyskuuhun saakka noin 4:30-7:00 välisenä aikana ja vaihtoehdossa VE1 noin toukokuusta elokuun puoliväliin saakka noin 4:30-6:30 välisenä aikana. Asuinrakennukselle G aiheutuvaa varjostusvaikutusta voidaan vähentää rajoittamalla kyseisten voimaloiden käyntiaikaa aiemmin mainittuina ajankohtina siten, että jäädytään vuositason alle kahdeksaan tuntiin.

8.9.5.2. Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihtelun ja roottorin lavan profiilin, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien

suuntaa. Mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston suojavaikutusta, ja mikäli tuulivoimalaitosten ja laskenta-kohteen välillä on metsää tai pihapuustoa, on varjostustuntien määrä alhaisempi. Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisyypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Vallitseva tuulensuunta alueella on lounaasta koilliseen, jolloin häiriintyvistä kohteesta luoteeseen tai kaakkoon sijaitsevat voimalat eivät aiheuta niin voimakasta varjostusta kuin mallinnustulokset näyttävät. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista roottoria (200 m).

Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

8.10. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

8.10.1. Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu kaava-alueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erytisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyvyyteen ja kaava-alueen virkistyskäyttöön (metsästyminen, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen kokemisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana kaava-alueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistövero-tuloa.

8.10.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon,

äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutettiin asukaskysely. Kyselyssä selvitettiin hankealueen ja sähkönsiirtoreitin nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista mm. virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 7.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

8.10.3. Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa on arvioitu esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Metsästyksen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

8.10.4. Nykytila

8.10.4.1. Vakituinen ja loma-asutus

Kaava-alueelle ei sijoitu asuinrakennuksia, mutta kaava-alueella on yksi lomarakennus. Kaava-alueen lähiympäristössä on muutamia yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia.

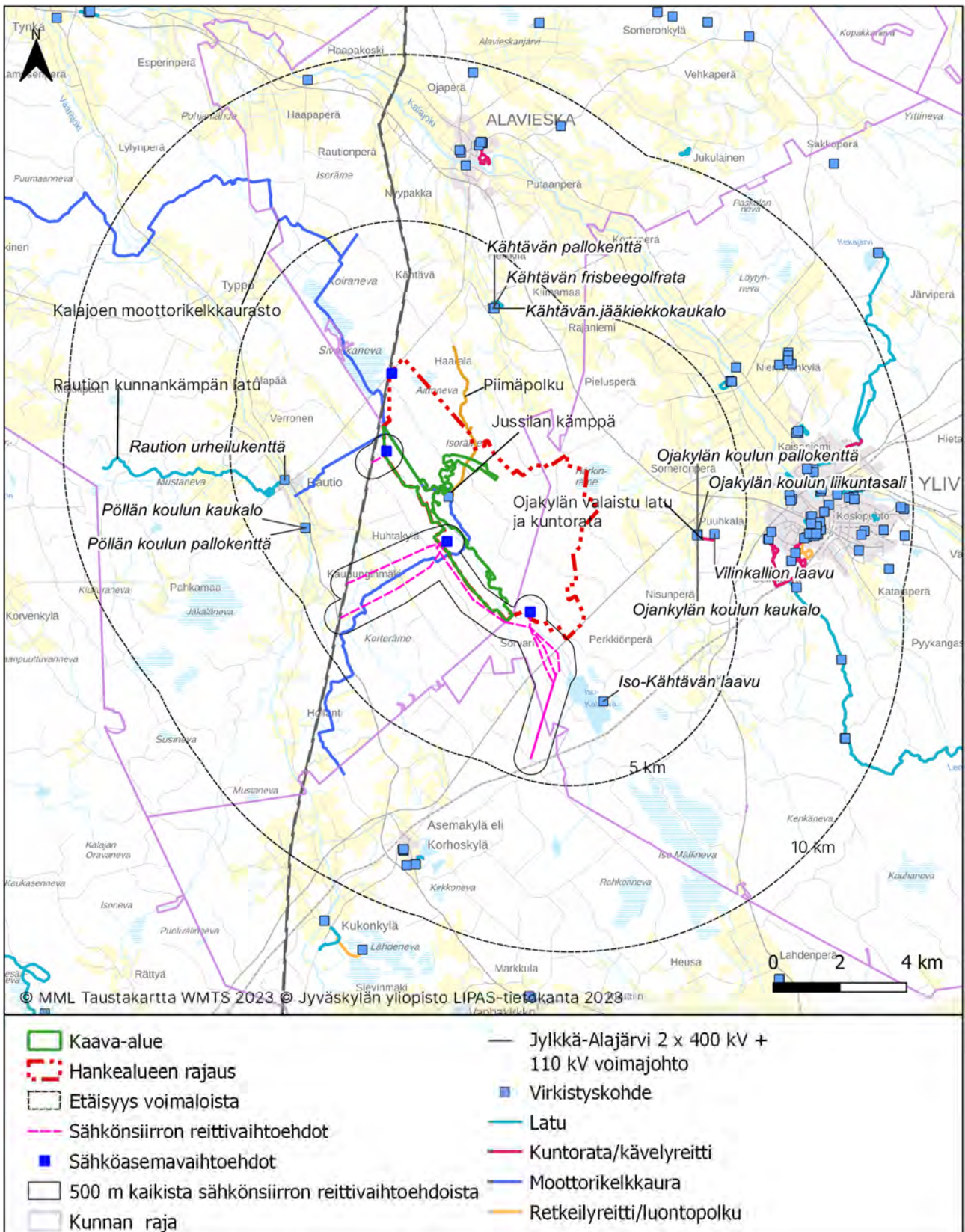
Kalajoen alueella on molemmissa hankevaihtoehdoissa 260 asuinrakennusta ja 29 lomarakennusta alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Asuinrakennuksista kolme vaihtoehdossa VE1 ja kaksi vaihtoehdossa VE2 ja lomarakennuksista yksi molemmissa vaihtoehdoissa sijaitsee alle kahden kilometrin etäisyydellä. Kalajoella Raution taajama-alue sijaitsee lähimmillään noin 2,7 kilometrin ja lähin kyläalue Alapää/Verronen noin 3–5 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

8.10.4.2. Virkistyskäyttö

Kaava-alue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa ojitettua metsää. Kaava-aluetta voidaan muiden metsätalousalueiden tapaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen sekä luonnon tarkkailuun. Lisäksi kaava-alueelle sijoittuu virkistysreitti, Kalajoen moottorikelkkaurasto, joka kulkee kaava-alueella luoteis-kaakkoissuunnassa. Lähimmät voimalat sijoittuvat 100 metrin etäisyydelle kelkkaurasta. Alavieskan alueella sijaitseva laavu, Jussilan kämpä, sijaitsee lähimmillään noin 550 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Jussilan kämpältä Alavieskan Mattilaan suuntautuu retkeilyreitti Piimäpolku. Lähin voimala sijaitsee noin 400 metrin etäisyydellä reitistä. Kaava-alueelle ei sijoitu muita virallisia virkistysrakenteita.

Kaava-alueen lähiympäristöön noin 5 kilometrin säteelle sijoittuu useita virkistysrakenteita. Kaava-alueen länsipuolelle sijoittuu Pöllän koulun virkistysrakenteita, Raution urheilukenttä, sekä Raution kunnankämpän latu. Kaava-alueen pohjoispuolelle sijoittuu Kähtävän frisbeegolfrata, jääkiekkokaukalo sekä Kähtävän valaistu latu/kuntorata. Ylivieskan Ojakylän alueelle sijoittuu Ojakylän koulun virkistysrakenteita, Ojakylän valaistu latu/kuntorata sekä Vilinkallion laavu. Kaava-alueen kaakkoispuolelle Iso-Kähtävän rantaan sijoittuu laavu sekä nuotiopaikka.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) yhteydessä tehdyn asukaskyselyn perusteella hankealuetta käytetään paikallisesti varsin paljon virkistystarkoituksiin: hankealueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin 14 %, viikoittain 24 %, kuukausittain/kausiluontoisesti 26 % ja harvemmin 24 % vastaajista. Vastaajista 12 % ilmoitti, ettei liiku alueella. Kyselyyn vastanneille Verkasalon hankealue on tärkeä erityisesti ulkoilun ja lenkkeilyn sekä marjastuksen ja sienestyksen kannalta Vastaajista 63 % ilmoitti käyttävänsä alueita ulkoiluun ja lenkkeilyyn ja 59 % marjastukseen ja sienestykseen. Metsästyksen hankealuetta ilmoitti käyttävänsä 28 % vastanneista.



Kuva 49. Kaava-alueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuvat virkistysreitit ja -rakenteet. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.10.4.3. Metsästys

Hanke sijoittuu Kalajoen-Alavieskan ja Ylivieskan riistanhoitoyhdistysten alueille. Alueelle ei sijoitu valtionmaita.

Raution Kennel- ja Metsästysseura ry:n jäsenmäärä on 230 jäsentä, joista suurin osa metsästää pienriistaa (metsäkanalinnut ja jänis). Hirvieläimiä metsästää noin 30 % seuran jäsenistä ja viime vuosina lupia on ollut noin 15 kaatolupaa. Seuran alueilta löytyy kaksi riistakolmiota, joita on laskettu satunnaisesti. Ajo- ja haukkukoirakokeita on järjestetty seuran mailla, myös hankealueella. Kaava-alueen laidalle sijoittuu seuralla kaksi metsäkämpää sekä kota ja lisäksi Kähtävänojan varrella on ruokintapaikkoja ja pienpetopyyntiä.

Alavieskan sisällä sijaitseva Kalajoen enklaavi ja kaava-alueen osa kuuluu Alavieskan Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueille. Alavieskan Metsästysseurassa on 300 jäsentä, jotka metsästävät tasaisesti koko metsästysalueella. Eniten seurassa metsätetään hirviä ja kanalintuja, mutta myös suurpetoja, kauriita, pienpetoja ja jäniksiä metsätetään. Hirvilupia on tälle vuodelle myönnetty 8 kaatolupaa ja metsästys tapahtuu pääasiassa koirapyyntinä. Seuran alueilla sijaitsee riistakolmio, jota lasketaan aktiivisesti. Koirakoetointia järjestetään vuosittain myös kaava-alueella. Kaava-alueelle sijoittuu vanha metsäkämpä sekä riistanhoitoa (nuolukiviä ja pienpetoloukkuja).

8.10.5. Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) yhteydessä tehtiin alueella asukaskysely. Tuulivoimapuistosta kyselyssä oli esillä YVA:n mukaiset tuulipuistovaihtoehdot. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 7.

Kyselyn tulokset on seuraavassa esitetty kaikkien vastaajien osalta. Liitteessä olevassa yhteenvedossa on esitetty vastaajien taustatiedot ja vastaukset myös kunnittain ja osassa vastauksia myös tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä asuvien tai loma-asunnon omistavien osalta. Yleisellä tasolla voidaan todeta, että kyselyyn vastanneet suhtautuvat hankkeeseen kriittisesti ja arvioivat hankkeen vaikutukset varsin kielteisiksi.

8.10.6. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.10.6.1. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Verkasalon tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta pääsääntöisesti leviä kaava-aluetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita ja kuljetusreittejä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Rajoitukset eivät koske yhtä aikaa koko aluetta, vaan rakentamistoimenpiteiden kohteina olevia voimalapaikkoja tai tieosuuksia niinä aikoina, kun voimalapaikalla tai tieosuudella tehdään toimenpiteitä, jotka voisivat aiheuttaa vaaraa sivullisille.

Kaava-alueen välittömään läheisyyteen Alavieskan kunnan puolelle sijoittuu Jussilan kämppä, joka sijaitsee lähimmillään noin 550 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Jussilan kämpältä Alavieskan Mattilaan suuntautuu retkeilyreitti Piimäpolku. Lähin voimala sijaitsee noin 400 metrin etäisyydellä reitistä. Kaava-alueelle ei sijoitu muita virallisia virkistysrakenteita. Merkitty Piimäpolku kulkee osittain olemassa olevaa tielinjausta, joka on esitetty parannettavaksi tieksi. Kaava-alueelle sijoittuva virkistysreitti, Kalajoen moottorikelkkaurasto kulkee alueella luoteis-kaakkoissuunnassa. Lähimmät voimalat sijoittuvat 100 metrin etäisyydelle kelkkaurasta. Näitä virkistysrakenteita ei turvallisuussyistä voida käyttää rakentamisen aikana. Reitien uudelleen linjauksesta tuulivoimaloiden läheisyydessä ja yhteisillä tieosuuksilla tulee sopia yhdessä reitin ylläpitäjän kanssa. Hanketoimija vastaa reitin siirtämisestä ja uudelleen rakentamisesta.

Liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Kaikkien kaava-alueen ympäristössä olevien teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Asutukselle raskas liikenne voi aiheuttaa melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakennusaikana, joten ne ovat kestoltaan lyhytaikaisia.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat lyhyen kaston ja tilapäisen luonteen vuoksi merkitykseltään vähäisiä.

8.10.6.2. Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa, tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen ja voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyvyyteen. **Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä.**

Kaava-alueelle ei sijoitu asuinrakennuksia. Kaava-alueella on yksi lomarakennus alueen lounaisreunassa. Kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 kahdeksan asuinrakennusta ja 11 lomarakennusta, joista Alavieskassa kaksi asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE2 seitsemän asuinrakennusta ja 11 lomarakennusta, joista Alavieskassa kaksi asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta.

8.10.6.3. Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 73 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi vain 4 %. Vastanneista 22 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämänsä arvioi kielteisiksi (20 %) tai erittäin kielteisiksi (73 %).

Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi.

Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin. Hankealueella maisemassa tapahtuva muutos on suuri, mutta maiseman tavanomaisuuden vuoksi maisemahaittoja ei voida kuitenkaan pitää merkittävänä.

Tuulivoimapuiston lähialueella maisemaan kohdistuvat vaikutukset ulottuvat Alavieskan, Kalajoen, Ylivieskan ja Sievin alueille. Alavieskassa voimaloiden lähialueella on varsin paljon asutusta Kähtävänojan jokilaakson reunalla muun muassa Haaran, Yli-Hautalan, Mattilanperän, Kähtävän ja Heikkilän alueilla. Loma-asutus on vakituisen asutuksen lomassa. Osa voimaloista näkyy molemmissa vaihtoehdoissa useimpiin rakennuksiin erityisesti Mattilanperässä ja Kähtävällä. Mattilanperässä muutoksen voimakkuus on suuri ja Kähtävällä kohdalainen.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille asuinalueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 53 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 2 %. Vastanneista 37 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella suuret ja kauempina vähäiset. Vaihtoehdossa VE1 muutoksen voimakkuus on jonkin verran pienempi kuin vaihtoehdossa VE2 johtuen voimaloiden vähäisemmästä määrästä.

8.10.6.4. Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden aiheuttama kuuluva ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistuminen melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa kaava-alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 8.8. Tehtyjen melumallinnusten mukaan melutaso 40 dB (A) ylittyy vaihtoehdossa VE1 kahden lomarakennuksen kohdalla, jotka molemmat sijaitsevat Ylivieskan alueella. Vaihtoehdossa VE2 melutaso ylittyy kolmen lomarakennuksen kohdalla, joista yksi on Alavieskan ja kaksi Ylivieskan alueella. Lomarakennuksien kohdalla hanketoimija käy neuvotteluita kyseisten rakennusten omistajien kanssa tarkoituksenaan kompensoida hankkeen haitat ja tarvittaessa muuttaa rakennusten käyttötarkoitusta mahdollistamaan tuulivoimarakentamisen. Tarvittavat muutokset tehdään osana hankkeen jatkosuunnittelua, ennen alueen osayleiskaavan hyväksymiskäsittelyä. Asuinrakennusten osalta melutaso ei ylitä yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuisen melun asumisterveysohjeet eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa kummassakaan vaihtoehdossa.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä myös niillä alueilla, joilla ohjeet eivät ylitä. Asukaskyselyyn vastanneista 72 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämänsä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista

tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 73 %.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kohtalaiset molemmissa vaihtoehdoissa.

8.10.6.5. Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden vaikutuksia valo-olosuhteisiin on arvioitu kappaleessa 8.9. Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella varjostusvaikutus ylittää 8 h/a suosituksen molemmissa vaihtoehdoissa neljän asuinrakennuksen ja kolmen lomarakennuksen kohdalla, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole otettu huomioon. Asuinrakennuksista kolme on Kalajoen ja yksi Ylivieskan alueella ja lomarakennuksista yksi on Alavieskan ja kaksi Ylivieskan alueella. Kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon 8 h/a ylittyy vaihtoehdossa VE1 yhden asuinrakennuksen (Kalajoella) ja kolmen lomarakennuksen (yksi Alavieskassa ja kaksi Ylivieskassa) kohdalla ja vaihtoehdossa VE2 kahden asuinrakennuksen (molemmat Kalajoella) ja kolmen lomarakennuksen kohdalla (yksi Alavieskassa ja kaksi Ylivieskassa).

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä myös sellaisilla alueilla, joilla ohjearvot eivät ylity. Asukaskyselyyn vastanneista 70 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämänsä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 80 %.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kohtalaiset molemmissa vaihtoehdoissa.

8.10.6.6. Vaikutukset ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta kaava-alueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty kappaleessa 8.8. Tehtyjen melumallinnusten mukaan matalataajuisen melun taso jää asetettujen ohjearvojen alapuolelle kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla kummassakin vaihtoehdossa. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa kaava-alueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti

enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin lissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tutkimus osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän vastaajaan liittyvillä tekijöillä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneseen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumootorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänien nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksensä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aiheesta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittämällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman hankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia.

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Verkasalon tuulivoimaloista aiheutuva melu ylittää 40 dB (A) melutason vaihtoehdossa VE1 kahden lomarakennuksen ja vaihtoehdossa VE2 kolmen lomarakennuksen kohdalla, mutta kummassakaan vaihtoehdossa melutaso ei ylitä yhdenkään asuinrakennusten kohdalla. Myös matalataajuisen melun taso jää asetettujen ohjearvojen alapuolelle kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla kummassakin vaihtoehdossa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Verkasalon tuulivoimaloiden kuuluvalla ja matalataajuisella äänellä ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulivoimapuiston lähialueen vakituisille asukkaille, mutta joillekin loma-asukkaille vaikutukset voivat olla kohtalaisen suuret.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 8.14.

8.10.6.7. Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, mutta rajoitukset ovat kestoiltaan lyhyitä ja luonteeltaan tilapäisiä. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus kaava-alueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Erityisesti Jussilan kämpän ympäristön luonne muuttuu merkittäväällä tavalla ja vaikuttaa alueen henkeen sekä luonteeseen eräkämpänä. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Asukaskyselyyn vastanneista 97 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin muuttuvan huomattavasti huonommiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin kaava-alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa.

Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin Verkasalon tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun, marjastukseen ja sienestykseen sekä metsästysmahdollisuuksiin kaava-alueella.

Tuulivoimapuiston ei arvioida heikentävän merkittävästi kaava-alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

8.10.6.8. Vaikutukset metsästykseseen

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti. Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyyden korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästykseseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. **Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta kaava-alueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).**

Verkasalon hankealue korostuu metsästyseuroissa hyvänä metsästysalueena erityisesti sijaintinsa sekä runsaiden ja monipuolisten riistakantojen takia. Hankealue on kauempana maanteistä ja se rajautuu laajoihin metsäalueisiin, minkä vuoksi se koetaan häiriöttömämpänä alueena kuin muut seurojen alueet. Seuroissa tuulivoimatuotantoon suhtaudutaan ymmärtävästi, mutta metsästyksen kannalta hankkeiden vaikutukset nähdään lähinnä negatiivisina. Osassa seuroista on myös koekemusta jo olemassa olevasta tuulivoimatuotannosta (mm. Mutkalampi ja Pajukoski). Yleisesti riistalajiston viihtyminen alueella jatkossa huolehtaa, kun yhtenäiset metsäalueet entisestään pirstoutuvat tiestön ja voimalinjojen vuoksi. Kokemuksen mukaan riistaeläimet jossain määrin välttävät tuulivoima-alueita, minkä arvellaan johtuvan voimaloiden melusta ja välkevaikutuksesta. Esimerkiksi osassa seuroista hirvien elinalueiden on huomattu siirtyvän paljonkin tuulivoima-alueiden vuoksi, mutta osassa seuroissa hirvien paikallisessa esiintymisessä ei ole havaittu isoja muutoksia. Tuulivoimarakentamisen seurauksena seurojen metsästysalueet pienenevät ja tieverkoston parantuminen on lisännyt muiden kulkijoiden määrää alueella, joka on lisännyt turvallisuusriskejä. Muuttunut toimintaympäristö on vaatinut myös esimerkiksi uusien hirvitornien rakentamista ja lisännyt riistanhoitotyön tarvetta. Seuroissa toivotaankin vaikutusten todellista seuraamista sekä mahdollisten lisäkustannusten ja muiden haittojen korvaamista.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen, noin 3–4 % alueen kokonaispinta-alasta, suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueella. Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea

puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisääntyvä ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksessä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästyksistä kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Suunnitellun Verkasalon hankealue kattaa Alavieskan Metsästysseuran metsästyksalueista noin 8 %. **Hankevaihtoehdoilla ei ole suuria merkittävyseroja metsästyksen näkökulmasta. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.**

8.10.6.9. Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan kaavaselostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 8.7.8. ja 8.7.10. ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta Hankealueella esiintyy runsaasti teeriä ja riekoja, mutta metsoja havaittiin vähäisesti. **Metsolle tärkeitä soidinpaikkoja tunnistettiin luontoselvitysten yhteydessä yksi ja siihen ei arvioida kohdistuvan hankkeen myötä merkittäviä vaikutuksia. Kokonaisuudessaan metsäkanalinnuille arvioitiin kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia. Muulle pienriistalle hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, joskin rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa uutta ravintoa mm. jänikselle ja pikkujyrsijöille, joka puolestaan voi vaikuttaa ravintolanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti. Suurriistalle hankkeen vaikutukset arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikaan, mutta kokonaisuudessaan vähäisiä.** Esimerkiksi hirvieläinten arvioidaan edelleen viihtyvän hankealueella etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua.

8.10.6.10. Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoima-hankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 86 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimapuiston rakentamisen vähentävän alueen arvostusta asuin- ja vapaa-ajan asuntoalueena merkittävästi. Vaikutukset kiinteistöjen arvoon arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 67 % kyselyyn vastanneista. Myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena kiinteistöjen arvon aleneminen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. (<https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>).

Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. **Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatematiikkaan perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.**

Myöskään maailmalla (mm. Yhdysvallat, Tanska, Ruotsi, sekä Iso-Britannia ja Pohjois-Irlanti) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla.

8.10.7. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Verkasalon tuulivoimahanke vaikuttaa kaava-alueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä on jonkin verran pienempi kuin vaihtoehdossa VE2, mutta vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrässä ei ole vaihtoehtojen välillä eroja. Näin ollen tuulivoimapuiston vaikutusten merkittävydessä ei ole eroa vaihtoehtojen välillä.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat kaava-alueen lähiympäristön vakitukselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama melutaso ylittää ohjearvon kahden lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1 ja kolmen lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2. Lomarakennuksien kohdalla hanketoimija käy neuvotteluita kyseisten rakennusten omistajien kanssa tarkoituksenaan kompensoida hankkeen haitat ja tarvittaessa muuttaa rakennusten käyttötarkoitusta mahdollistamaan tuulivoimarakentamisen. Tarvittavat muutokset tehdään osana hankkeen jatkosuunnittelua, ennen alueen osayleiskaavan hyväksymiskäsittelyä.

Asuinrakennuksille ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua. Matalataajuisen melun raja ei ylity asuin- tai lomarakennuksissa kummassakaan vaihtoehdossa. Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella varjostusvaikutus ylittää 8 h/a suosituksen molemmissa vaihtoehdoissa neljän asuinrakennuksen ja kolmen lomarakennuksen kohdalla, mikäli puuston suojaavaa vaikutusta ei oteta huomioon. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat voimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä kaava-alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessa. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus kaava-alueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen sekä voimajohdon näkymisen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja

parannettavat tieyhteydet parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta.

Riistalajistolle tuulivoimaloiden rakentumisesta arvioitiin olevan vähäisiä ja lyhytaikaisia vaikutuksia. Kaava-alueella metsästyksen toimintaympäristö tulee muuttumaan, mutta muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisena riistalajien kohdalla. Alueelle on suunnitteilla molemmissa vaihtoehdoissa suhteellisen paljon uutta tiestöä, joten yhtenäisiä metsäalueita pirstoutuu kohtalaisesti. Erityisesti rakennusvaiheessa seurojen metsästys kaava-alueella voi estyä, mutta rakennusaikainen haitta on ohimenevää. Kokonaisuudessaan toimintaympäristön ja maiseman muutokset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, sillä kaava-alueella voi jatkossakin metsästä, riistakantojen arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisina ja seuroilla on käytössään laajasti muitakin metsästysalueita, jonne siirtyä rakentamisen ajaksi. Nyt haastateltujen seurojen alueelle sijoittuu myös muita tuulivoima-alueita, joilla voi olla yhteisvaikutuksia metsästystoimintaan (kappale 8.16.5.).

Yhteenveto vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

- Verkasalon tuulivoimahanke muuttaa kaava-alueen läheisyydessä asuvien ihmisten maisemaa, äänimaisemaa ja valo-olosuhteita.
- Tuulivoimaloiden melu ylittää ohjearvon joillakin lomarakennuksilla, mutta ei asuinrakennuksilla. Hanketoimija neuvottelee lomarakennusten omistajien kanssa kompensatiosta ja käyttötarkoituksen muutoksesta.
- Tuulivoimaloiden varjostusvaikutus ylittää suosituksen joillakin asuin- ja lomarakennuksilla, jos puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.
- Tuulivoimaloiden näkyminen, ääni, välke ja voimajohdon näkyminen voivat häiritä asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä, mutta vaikutukset ovat yksilöllisiä ja kokemusperäisiä.
- Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä. Uudet ja parannetut tieyhteydet parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä.
- Tuulivoimaloista ei aiheudu terveydelle vaarallisia päästöjä. Mahdolliset terveyshaitat syntyvät tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta.
- Riistalajistolle kaava-alueen rakentumisesta on vähäisiä ja lyhytaikaisia vaikutuksia. Metsästyksen toimintaympäristö muuttuu, mutta metsästys on edelleen mahdollista alueella. Riistakantojen arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisina.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.10.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioituista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suoja- puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Hankkeen vaikutuksia metsästyksen jatkumiseen alueella voi lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö tuulivoima-alueilla sekä keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

8.10.9. Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutusten arviointi on haastavaa, koska vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös tuulivoima-alueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Metsästyksen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästyseurojen alueet on saatu käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastattelu hetkellä ollutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittainkin, mikäli maanvuokrasopimuksia ei jatketa, aluelupia ei myönnetä tai seurojen kokoonpano muuttuu esimerkiksi seuran jakamisen tai lopettamisen seurauksena. Usein samoilla alueilla vuosia metsästäneillä vakiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

8.11. Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

8.11.1. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty viime vuosina muutamissa eri selvityksissä. Selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamalla avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana: esiselvitys-, kaavoitus- ja luvitusvaihe (noin 8 vuotta), rakentamisvaihe (noin 2 vuotta), tuotantovaihe (noin 35 vuotta) ja purkuvaihe (noin 1 vuosi). Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset.

Savikon & Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy 20 voimalan tuulivoimapuistosta paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon.

Tuulivoimapuiston esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen laskentaperusteiden pohjalta voidaan karkealla tasolla arvioida Verkasalon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksia Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella. Verkasalon tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa ovat karkealla tasolla arvioituna vaihtoehdossa VE1 noin 2 700 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 3 100 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan tästä kohdistuu vaihtoehdossa VE1 noin 1 000 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 1 200 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana.

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Seudulla on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan ja muiden palvelujen, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja muut vaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Alavieskan, Kalajoen ja Ylivieskan kunnissa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2023. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000

euroa/voimala, olisi Verkasalon tuulivoimapuiston kiinteistövero Alavieskassa vaihtoehdossa VE1 noin 6,0 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 7,6 miljoonaa euroa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

Taulukko 13. Suuruusluokka-arvio Verkasalon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella.

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta	VE1: 28 voimalaa		VE2: 33 voimalaa	
	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta)	n. 50	<10	n. 60	<10
Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta)	n. 1 400	n. 600	n. 1 600	n. 700
Tuotantovaihe (n. 35 vuotta)	n. 1 200	n. 400	n. 1 400	n. 500
Purkaminen (n. 1 vuosi)	n. 50	n. 20	n. 60	n. 30
Kerrannaisvaikutus yhteensä	n. 2 700	n. 1 020	n. 3 120	n. 1 230

8.11.2. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Verkasalon tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Asukaskyselyn mukaan 24 % vastaajista käyttää tuulivoimapuiston aluetta metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevia alueita energiantuotantoalueiksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Muutokset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus tuulivoimapuiston alueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi jatkua. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköasemien alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä ainakin osittain kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Vaikutukset metsätalouteen ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa merkitykseltään vähäiset. Hankevaihtoehdossa VE2 suunniteltuja tuulivoimaloita on enemmän, joten myös vaikutusten merkittävyys on jonkin verran suurempi kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloita sijoittuu eniten Alavieskan alueelle molemmissa vaihtoehdoissa, joten metsätaloudesta poistuva maa-ala on Alavieskassa suurempi kuin Kalajoella ja Ylivieskassa.

Tuulivoimapuiston alueella ei ole peltoalueita, joten tuulivoimapuiston toteuttamisella ei ole vaikutusta maatalouteen.

8.11.3. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Kaava-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous ja maa-ainesten otto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys).

Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä ja teiden ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien, metsätalouden harjoittamisen sekä alueen muiden käyttäjien näkökulmasta. Uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista, alueen virkistyskäyttöä eikä luonnonvarojen hyödyntämistä. Ainoastaan rakennettavat alueet poistuvat käytöstä, mutta näiden alueiden osuus kaava-alueen kokonaispinta-alasta on pieni. Asukaskyselyn mukaan tuulivoima-aluetta käytetään paljon marjastukseen, sienestykseen ja varsin paljon myös metsästykseseen. Asukaskyselyyn vastanneista 18 % oli sitä mieltä, ettei Verkasalon tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen tuulivoima-alueella. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi 8 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 70 % kielteisiksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset metsästykseseen arvioi 3 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 67 % kielteisiksi.

Kaava-alueella sijaitsee yksi maa-ainesten ottoalue Alavieskan kunnan alueella. Alueella on voimassa maa-ainestenottolupa kalliokiviainekselle vuosille 2021–2031. Luvan mukaan alueelta saa louhia 80 000 kuutiometriä kalliokiviainesta. Alueelta on jo aiemman maa-ainestenottoluvan aikana 2011–2021 otettu 111 000 kuutiometriä kalliokiviainesta. Maa-ainestenottoaikaan etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on noin 300 metriä. Tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole vaikutusta nykyisen maa-ainestenottoaikaan toimintaan.

Hankealueen ulkopuolella noin 2–3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista Ylivieskan ja Sievin alueilla on useita maa-ainestenottoaikoja, joilla on voimassa oleva lupa maa-ainesten ottoon. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä toimivien maa-ainestenottoaikojen voimassa olevien lupien myöntämä kiviaineksen otto-oikeus on yhteensä 1 420 000 kuutiometriä, josta noin 800 000 kuutiometriä on vielä louhimatta.

Hankealueen lähetyvillä olevia kiviaineksenottoaikoja voidaan hyödyntää hankealueella esimerkiksi alueen teiden ja tuulivoimaloiden pystytyspaikkojen rakentamisessa, mikä säästää kuljetuskustannuksia, kun kiviainesta ei tarvitse kuljettaa pitkiä matkoja. Lyhyt etäisyys hankealueen ja kiviaineksenottoaikojen välillä vähentää myös ympäristökuormitusta. **Tuulivoimahankkeella ei ole kielteisiä vaikutuksia lähiseudulla olevien maa-ainestenottoaikojen toimintaan.**

Kaava-alueelle ulottuu yksi kaivosrekisteriin ilmoitettu varausilmoitus. Varauseroilmoitusta ei ole vielä käsitelty kunnassa. Käsitteilyn yhteydessä tuulivoimala-alueen toiminnot tulee ottaa huomioon.

Hankealueen viereen on tehty kaksi malminetsintälupahakemusta. Kalajoella hankealueen lounaispuolella sijaitsee Magnus Minerals Oy:n Vajanevan malminetsintälupahakemus, joka on lähimmillään noin 700 metrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Ylivieskassa noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee Muon Solutions Oy:n malminetsintälupahakemus Jakon 12. Alueet sijaitsevat hankealueen ulkopuolella eikä hankkeella ole vaikutuksia malminetsintälupa-hakemusten toteutumiseen.

Konkreettisia kaivossuunnitelmia alueella ei ole. Kaivosluvan edellytyksenä on, että kaivosalueen ja kaivoksen apualueen suhde muuhun alueiden käyttöön tulee olla selvitetty. Kaivostoiminnan tulee perustua maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen oikeusvaikutteiseen kaavaan taikka kaivostoiminnan vaikutukset huomioiden ottaen asian tulee olla muutoin riittävästi selvitetty yhteistyössä kunnan, maakunnan liiton ja elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen kanssa.

Hankeen eteneminen malminetsinnästä kaivoshankkeeksi kestää vuosia. Tuulivoimapuisto ehtisi todennäköisesti elinkaarensa loppupuolelle ennen kuin mahdollinen kaivostoiminta alueella olisi alkamassa. Mikäli

malminetsintä etenee kaivoshankkeeksi, tulee mahdollisessa kaivoshankkeessa huomioida tuulivoimapuiston kaava ja tuulivoimarakenteet ja yhteensovittaa kaivoshanke tuulivoimahankkeen kanssa.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvuissa 8.10.6.8. ja 8.10.6.9.

8.11.4. Vaikutukset matkailuelinkeinon

Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnontilaisesta rakennetuksi, vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Keskeistä maisemavaikutusten syntyemisessä on se, miten tuulipuisto tulee näkymään matkailuelinkeinon käytämille alueille ja se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulivoimapuisto tulee matkailumaisemassa olemaan. Vaikutusten merkittävyys on riippuvainen matkailun luonteesta ja maiseman merkittävydestä osana alueen matkailun vetovoimaa.

Matkailu on Kalajoella merkittävä ja kasvava elinkeino, jota kehitetään jatkuvasti. Kalajoen matkailupalvelut sijoittuvat kuitenkin kauas kaava-alueesta (yli 23 km päässä), eikä tuulivoimapuisto näin vaikuta Kalajoen matkailuun. Kaava-alueen ja Kalajoen hiekkasärkkien välissä sijaitsee myös muita tuulivoimapuistoja.

Alavieskan ja Ylivieskan kunnissa matkailu on vähäistä ja koostuu pääosin museo- ja matkailuautopalveluista. Palvelut sijoittuvat pääosin keskusta-alueille, jotka ovat valmiiksi rakennetuissa ympäristöissä. Alueen matkailupalvelut eivät perustu maiseman ihailuun tai luontoon.

Yhteenveto vaikutuksista elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

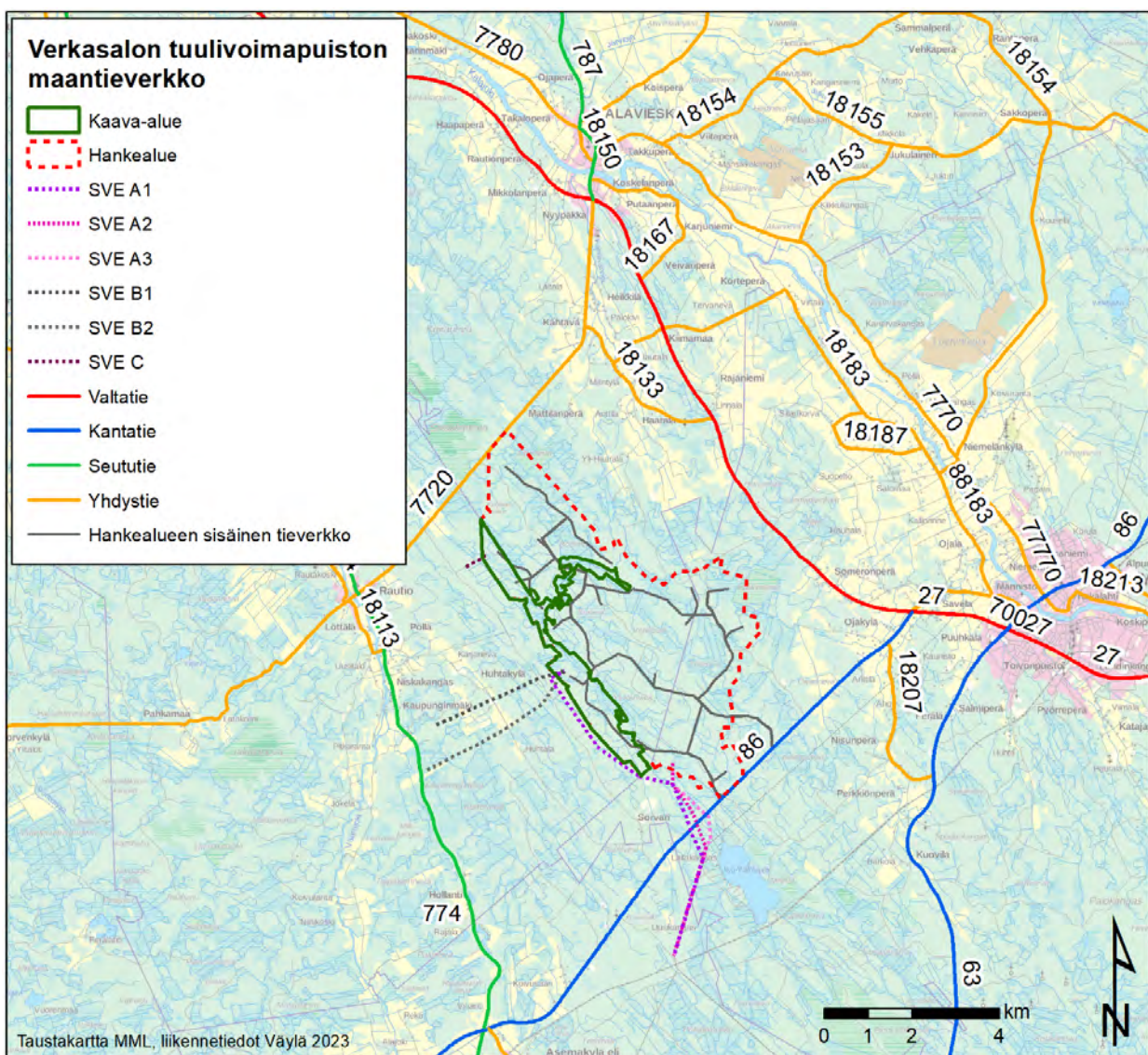
- Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen.
- Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi.
- Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus kaava-alueen kokonais-pinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla kaava-aluetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin.
- Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.
- Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Verkasalon tuulivoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.
- Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.12. Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön

8.12.1. Nykytilanne

Verkasalon hankealue rajautuu kaakon suunnassa kantatiehen 86 (Kokkolantie). Hankealueen pohjois- ja koillispuolella, hieman yli kilometrin etäisyydellä kulkee valtatie 27 (Kalajoentie). Luoteisosastaan hankealue rajautuu yhdystiehen 7720 (Rautiontie). Hankealueen luoteispuolella, noin 3,5 kilometrin etäisyydellä kulkee seututie 774 (Sievintie). Hankealueella ja sen ympäristössä on myös useita yksityis- ja metsäautoteitä, joita pitkin kulku hankealueella pääosin tapahtuu. Hankealue on metsätalousaluetta, jonka käytössä yksityistie- ja metsäautoreitit ovat olleet. Kulku Verkasalon hankealueelle on todennäköisesti kantatien 86 suunnista lähtevä metsäauto- ja yksityistietä (esimerkiksi Verkasalon metsätie) pitkin. Hankealueen kaakkoispuolelta noin kolmen kilometrin etäisyydeltä kulkee Pohjanmaan rata, joka on Suomen päärataverkon osuus Seinäjoelta Ouluun. Rata on tältä osaltaan yksiraiteinen ja sähköistetty. Hankealuetta ympäröivä maantieverkko sekä hankealueen sisäinen tieverkko on esitetty ohjeisessa kuvassa.



Kuva 50. Hankealuetta ympäröivä maantieverkko, vaihtoehdon VE1 mukainen hankealueen sisäinen liikenneverkko sekä sähkönsiirron vaihtoehdot. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Valtatien 27 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 2 900–5 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 7–8 %. Kantatien 86 keskimääräinen vuorokausiliikenne on hankealueen kohdalla noin 1 900 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 9 %. Seututien 774 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 400–700 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 7–8 %. Hankealueen luoteispuolella yhdystien 7720 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 520–600 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 6–7 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa.

Taulukko 14. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Liikenneviraston tierekisterin vuoden 2021 tietojen mukaan.

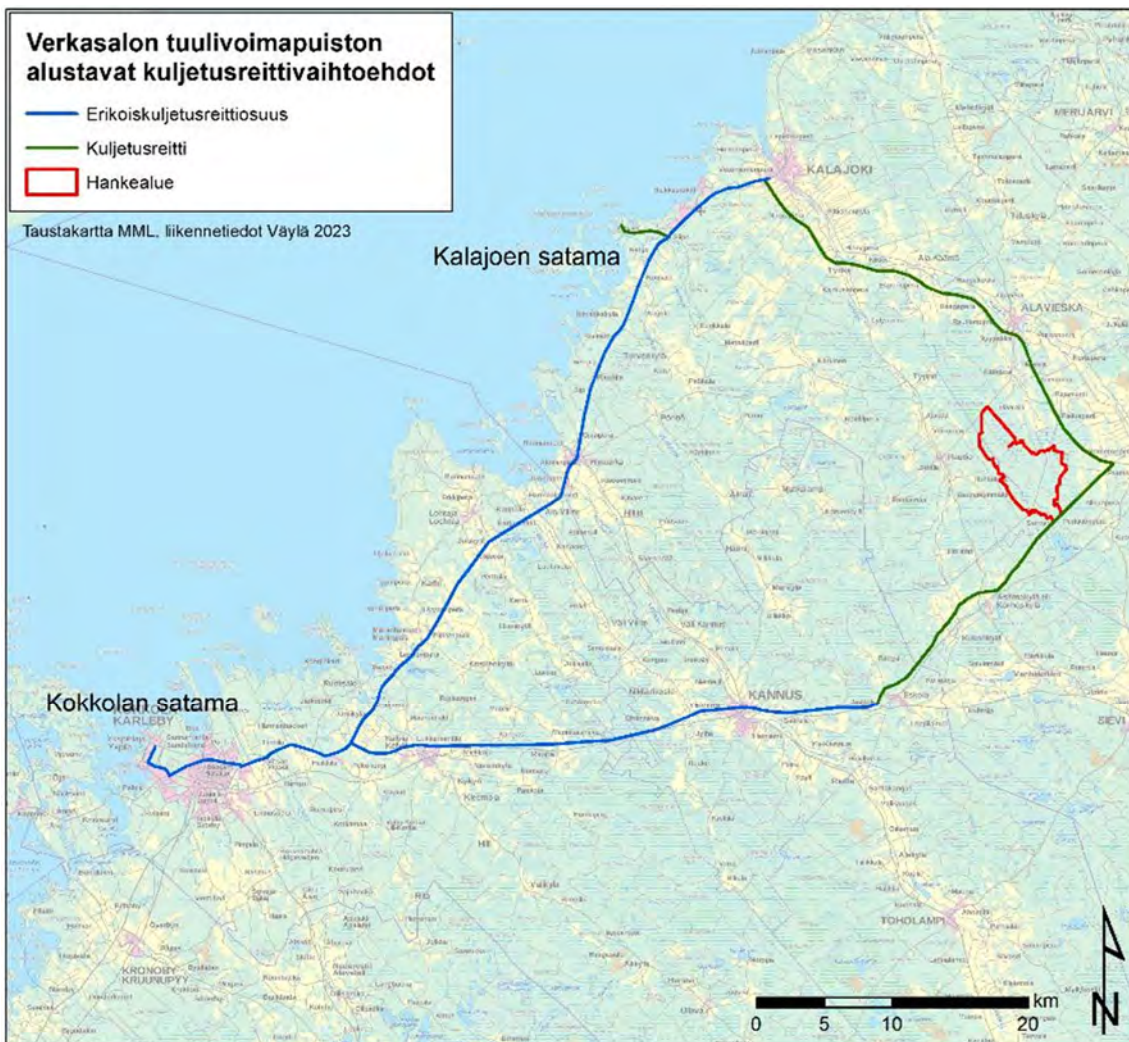
Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
27	Alavieska yt 7720 – Haarala yt 18133	2 900	200
	Haarala yt 18133 – Ojakylä kt 86	3 500	280
	Ojakylä kt 86 – Ylivieska kt 63	5 500	460
86	Eskola vt 28 – Korhoskylä st 774	1 400–1 900	160–180
	Korhoskylä st 774 – Ylivieska vt 27	1 600	160
774	Korhoskylä kt 86 – Rautio yt 7720	410 - 720	30 - 50
	Rautio yt 7720 – Tynkä vt 27	600–800	40–60
7720	Alavieska vt 27 – Rautio st 774	520–600	30–40
	Rautio st 774 – Kivineva yt 18057	70–80	10

Valtatien 27 nopeusrajoitus hankealueen läheisyydessä on pääosin joko 80 tai 100 km/h, Ylivieskan keskustan suunnassa nopeusrajoitus on 60 km/h. Kantatien 86 nopeusrajoitus hankealueen kohdalla on 100 km/h, Ylivieskan keskustaa lähestyttäessä nopeusrajoitus laskee 80 km/h ja edelleen 60 km/h. Seututiellä 774 ja yhdystiellä 7720 on voimassa pääosin yleisnopeusrajoitus 80 km/h, mutta kyseisten teiden liittymäalueella Rautiossa nopeusrajoitus on myös 60 km/h tai 50 km/h. Valtatiellä 27 on pitkiä valaistuja osuuksia Ylivieskan ja Alavieskan kohdilla. Kantatien 86 ja seututien 774 liittymäalue, sekä kantatien 86 ja valtatien 27 liittymäalueet on valaistu. Myös yhdystien 7720 maantieliittymät ovat valaistuja. Maantiet hankealueen ympäristössä ovat pääosin päällystettyjä teitä, mutta yhdystien 7720 jatko Rautiosta länteen on sorakulutuskerroksella. Hankealueen sisäinen yksityis- ja metsäautotieverkko on päällystämätöntä. Maanteillä Ylivieskan keskustassa on osuuksia, joiden varsilla on kävely- ja pyöräilyväylät. Hankealueen ympäristössä kävely ja pyöräily tapahtuu pientareella. Hankealueen ympäristössä, todennäköisinä kuljetusreitinä toimivilla maanteillä ei ole painorajoitettuja siltoja.

Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavassa hankealueen kaakkoispuolelta kulkeva Pohjanmaan rata on osoitettu merkittävästi parannettavana pääratana, jonka yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistoon ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen. Valtatiellä 27 toteutettiin uutta

jalankulku- ja pyöräilyväylää vuoden 2022 aikana Ylivieskaan välillä Kokkolantie-Kalliotie. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei ole tiedossa muita liikennehankkeita. Hankkeen jatkosuunnittelussa on tarpeen olla yhteydessä paikalliseen ELY-keskukseen mahdollisten rakentamisen aikaisten liikennehankkeiden selvittämiseksi.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kalajoki ja Kokkola. Kalajoen satamasta hankealueelle on noin 40 km ja Kokkolan satamasta noin 80 km, riippuen valittavasta kuljetusreitistä. Mikäli käytetään mahdollisimman paljon erikoiskuljetusreittejä (Nivala-Ylivieska-yhteysväli), ovat kuljetusmatkat Kalajoelta merkittävästi pidemmät. Kokkolan kuljetusreitti hankealueelle on tällöin lyhyin n. 140 km. Kalajoen satamasta lyhyin reitti kuljetukselle on yhdystieltä 7771 (Satamatie) valtatielle 8 ja edelleen valtatie 27 (Ylivieskantie) pitkin hankealueen pohjoispuolelle, kantatielle 86 saakka, josta kulku hankealueelle on yksityistieverkkoa pitkin. Lähtökohdaisesti hankkeessa ensisijaisena satamana käytettävästä Kokkolasta kuljetusreitti on seututietä 756 (Satamatie) pitkin seututielle 749 (Pohjoisväylä), josta erikoiskuljetusreitti jatkuu valtatie 8 (Pohjanlahdentie) kautta valtatielle 28 (Kajaanintie). Lyhyin reitti hankealueelle on kantatietä 86 (Ylivieskantie) pitkin hankealueen itäpuolelle. Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti kantatieltä 86 yksityis- ja metsäautotieverkkoa pitkin. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Ylivieskan, Kokkolan ja Kalajoen ympäristöissä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreittiosuoksineen on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 51. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Kalajoen ja Kokkolan satamista hankealueelle.

8.12.2. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana kaava-alueen ympäristössä todennäköisesti ainakin valtatiellä 27 ja kantatiellä 86 sekä kaava-alueelle johtavilla metsä- ja yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Kalajoen tai Kokkolan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta tai hankealueelta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviainekuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

8.12.3. Vaikutuskohteen herkkyys

Valtatie 27 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi kuitenkin vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on merkittävästi häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Valtatien 27 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatie 86 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi kuitenkin vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on erityisesti Ylivieskan suunnassa häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Kantatien 86 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

8.12.4. Muutoksen suuruus

Raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana vaihtoehdossa VE1 arviolta noin 20–90 ajoneuvolla vuorokaudessa ja vaihtoehdossa VE2 arviolta noin 30–100 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta.

Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 70–90 (VE1) tai 80–100 (VE2) ajoneuvoa vuorokaudessa.

Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien yksityis- ja metsäteiden sekä todennäköisesti valtatie 27 ja kantatie 86 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Kuljetusten jakautuessa eri suuntiin tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä ja kautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuuntien mukaan. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Vaihtoehdossa VE1 valtatie 27 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 4–45 %. Vaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen aiheuttama lisäys valtatie 27 nykyisiin liikennemääriin on noin 1–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 7–50 %.

Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin puolella. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä lähempänä Alavieskaa olevilla tieosuuksilla. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 27 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Lisäksi koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 27 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 kantatien 86 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 11–56 %. Toteutusvaihtoehdossa VE2 vastaavat luvut ovat noin 2–7 % ja 17–63 %. **Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman, mutta raskaan liikenteen määrä voi kasvaa yli puolella. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 86 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä raskaan liikenteen lisääntymisen myötä. Näiden perusteella kantatielle 86 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.**

Taulukko 15. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk	
		VE 1	VE 2
27	Alavieska yt 7720 - Ylivieska kt 63	20–90	30–100
86	Eskola vt 28 – Ylivieska vt 27	20–90	30–100

Taulukko 16. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään	
		VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
27	Alavieska yt 7720 – Haarala yt 18133	1–3 %	1–3 %	10–45 %	15–50 %
	Haarala yt 18133 – Ojakylä kt 86	1–3 %	1–3 %	7–32 %	11–36 %
	Ojakylä kt 86 – Ylivieska kt 63	0–2 %	1–2 %	4–20 %	7–22 %
86	Eskola vt 28 – Korhoiskylä st 774	1–6 %	2–7 %	11–56 %	17–63 %
	Korhoiskylä st 774 – Ylivieska vt 27	1–6 %	2–6 %	13–56 %	19–63 %

8.12.5. Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Molemmissa toteutusvaihtoehdossa tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 0,35 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 86, vähintään 1,7 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 27, vähintään 0,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 7720 ja vähintään 3,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18113. Kantatien 86 osalta Liikenneviraston tuulivoimaohjeen mukainen minimietäisyys on hyvin lähellä tuulivoimalan suunniteltua sijaintia. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä tulee olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) lisättyä maantien suoja-alueen leveydellä (20 m). Tarkemmassa jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, että tuulivoimaloiden minimietäisyydet kantatiehen 86 eivät alitu.

Muiden maanteiden osalta Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa. **Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemöolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.**

8.12.6. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kaava-alueella yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisää kaava-alueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät kaava-alueen ympäristön maanteita riippuen niiden saapumis- ja poistumissuunnista. Kuljetusreitteinä käytetään ainakin kantatietä 86 ja valtatiä 27. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kantatiellä 86 ja vähiten valtatiellä 27. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa toteutusvaihtoehdossa VE2 suuremman voimalamäärän takia.

Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa sekä valtatie 27, että kantatie 86 liikennemäärät voivat kasvaa noin puolella. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja kaikkien teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä kaava-alueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat kaava-alueen läheisyydessä ovat kuitenkin todennäköisesti koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi tarkastellut kaava-alueen lähimaantiet ovat päällystettyjä, mikä vähentää pölyhaittoja. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa valtatielle 27 ja kantatielle 86 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johdavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmit tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisien ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saataan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikenne-merkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kalajoen tai Kokkolan satamaan, joten on todennäköistä, että myös

suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu näistä satamista, jolloin kuljetusmatka on noin 80 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää kaava-alueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

Yhteenveto vaikutuksista liikenteeseen ja tiestöön

- Verkasalon tuulivoimahankkeen merkittävimmät liikennevaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa, jolloin kuljetusten määrä on suurin.
- Toteutusvaihtoehdon VE2 liikennevaikutuksen suuruus on hieman vaihtoehtoa VE1 suurempi, mutta molemmissa tapauksissa liikennevaikutuksen merkittävyys on kohtalainen.
- Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta on kestoltaan melko lyhytaikainen ja tilapäinen, eikä vaikuta merkittävästi liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.
- Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.12.7. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Kalajoen tai Kokkolan satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnan ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tiiverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

8.12.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Kaikkia hankealueen sisääntuloteitä ei myöskään välttämättä käytetä. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

8.13. Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

8.13.1. Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Finntraffic Lennonvarmistuksen myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radioita televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). **Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin.** Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähettimestään ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

8.13.2. Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään lausuntoa hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimien tukiin kohdistuviin vaikutuksiin ei ole määritetty vaikutusalueita, vaan Puolustusvoimien lausunto pyydetään tuulivoimahankkeissa aina.

Vaikutukset säätutkiiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

8.13.3. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Traficin ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

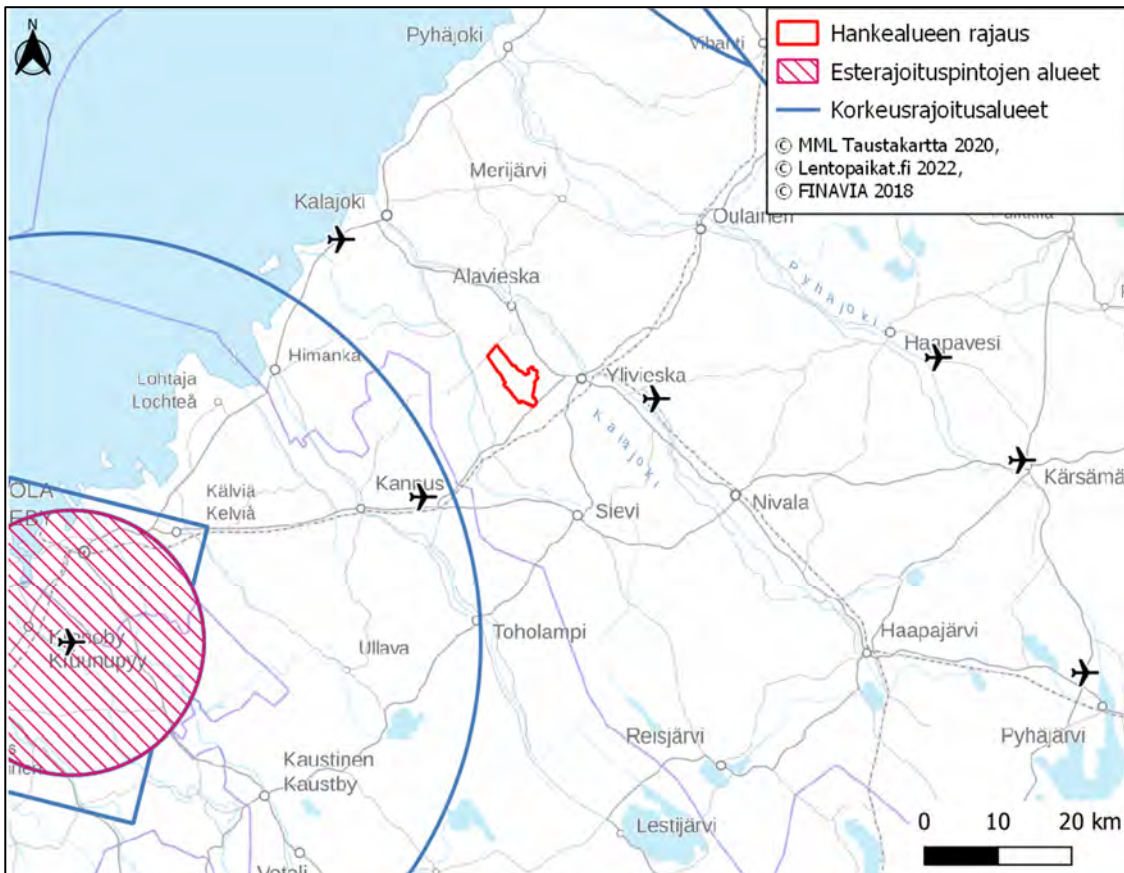
Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä 40 kilometrin etäisyydellä. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

8.13.4. Nykytilanne

8.13.4.1. Lentoliikenne

Kaava-alue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueelle. Kaava-alueita lähin lentoasema on Kokkola-Pietarsaaren lentoasema, joka sijaitsee noin 70 km etäisyydellä kaava-alueesta lounaaseen. Lähin lentopaikka on Ylivieskan lentopaikka (noin 16 kilometriä itään). Lähin varalaskupaikka on noin 35 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta kaakkoon, Nivalan varalaskupaikka valtatiellä 27.

Esterajoituspintojen alueet ja korkeusrajoitusalueet suhteessa hankealueeseen on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 52. Esterajoituspintojen alueet ja korkeusrajoitusalueet suhteessa hankealueeseen.

8.13.4.2. Tutkat

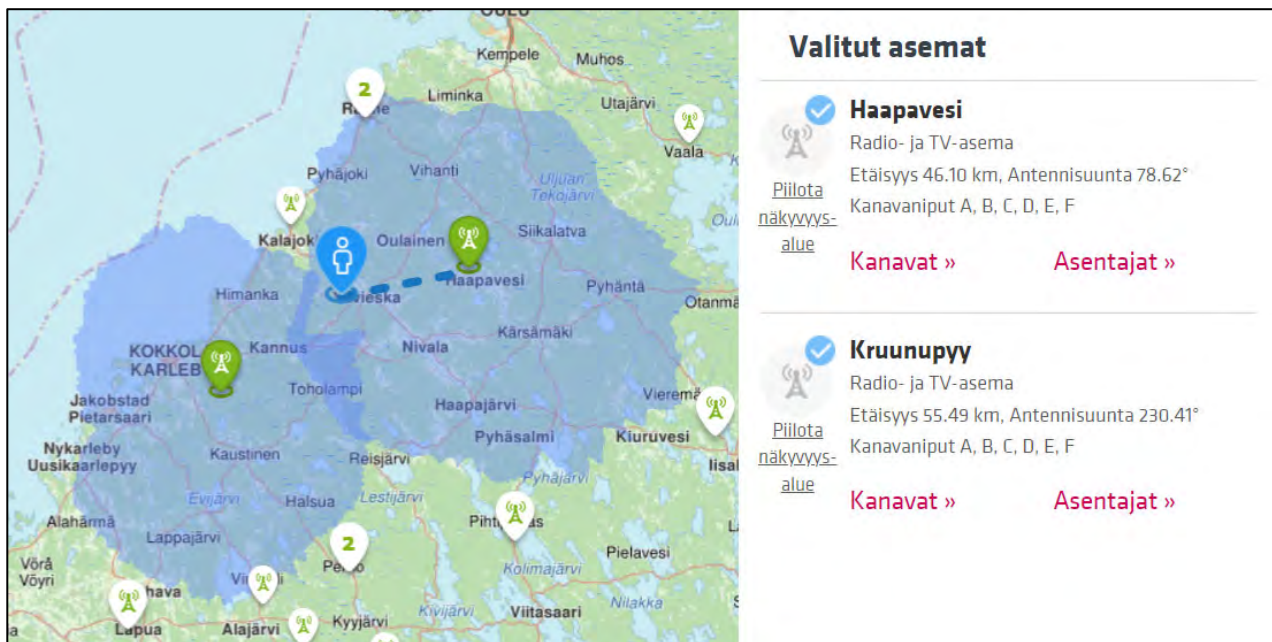
Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Lausunto pyydetään viimeistään ennen rakennuslupien hakemista. Puolustusvoimilta on pyydetty 23.12.2021 lausunto Verkasalon hankkeesta ja lausunto on saatu 17.3.2022. Lausunnossaan Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta.

Lähimmät ilmatieteenlaitoksen säätutkat sijoittuvat yli 100 kilometrin etäisyydelle Verkasalon alueesta (Alajärvi ja Utajärvi).

8.13.4.3. Viestintäyhteydet

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden lähetasemalta. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv-vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Verkasalon tuulivoimapuiston länsi-lounaispuolelle, minne häiriötä teoreettisesti voisi aiheutua, ulottuu myös Kruunupyyn lähetaseman näkyvyysaluetta, mutta se ei kata Raution kylää, jonne sijoittuu useita asuin- ja lomarakennuksia.

Verkasalon hankealueen lävitse kulkee Telia Finland Oyj:n radiolinkki. Se sijoittuu kahden voimalan alueelle molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Lähin voimala, joka ei sijoitu radiolinkin alueelle, sijaitsee noin 170 metrin etäisyydellä radiolinkistä. Etäisyyttä rottorista/tuulivoimalan lavasta on 75 metriä.



Kuva 53. Antenni-tv-vastaanotto Verkasalon ympäristössä. Haapaveden lähetasema on merkitty vihreällä ja Verkasalon sijainti sinisellä merkillä.

8.13.5. Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Lentoestelupahakemukseen liitetään Finavian antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Verkasalon tuulivoimalat eivät sijoitu minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, joten hankkeella ei ole vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen.

8.13.6. Vaikutukset tutkien toimintaan

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten voimakkuus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Puolustusvoimien Pääesikunta arvioi, onko hankkeella mahdollisesti merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin eli tutkiin. Jos Pääesikunnan arvio on, että merkittäviä vaikutuksia voi aiheutua,

teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä. Selvityksen valmistuttua puolustusvoimien Pääesikunta tekee lopullisen arvion tutkavaikutuksista ja antaa lopullisen kantansa hankkeen hyväksyttävyydestä.

Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

Tuulivoimalat voidaan havaita ilmatieteenlaitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Vaikutukset tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 km etäisyydellä säätutkista. Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin, koska ne sijaitsevat yli 100 kilometrin etäisyydellä.

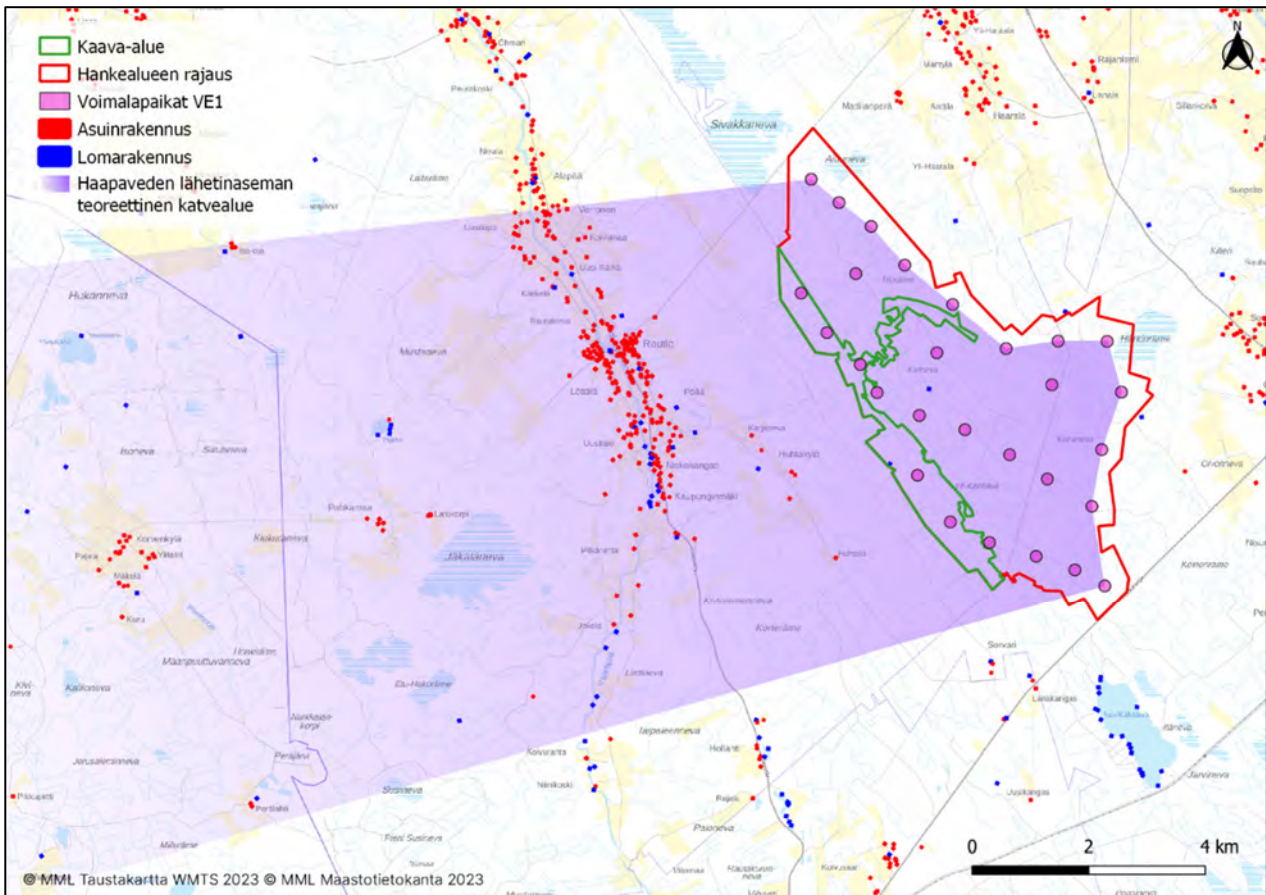
8.13.7. Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin.

Telia Oy:n radiolinkki kulkee hankealueen läpi. Telia Finland Oyj edellyttää voimalan lavan etäisyyden radiolinkistä olevan vähintään noin 100 metriä.

Tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt pyritään välttämään hyvissä ajoin etukäteen jo voimaloiden suunnitteluvaiheessa tuulivoimaloiden ja verkko-operaattoreiden välisellä yhteistyöllä. Tuulivoimahankkeesta vastaava esittää konkreettisen suunnitelman häiriöiden estämiseksi ja poistamiseksi ja ottaa vastuun häiriöiden poistamisesta sekä niistä aiheutuvista kustannuksista.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden päälähetinasemalta. Verkasalon tuulivoimapuiston länsi-lounaispuoli, minne häiriötä teoreettisesti voisi aiheutua, on yhdyskuntarakenteeltaan taajama-, kylä- ja maaseutuasutusta Erityisesti Raution kylässä, Verrossessa ja Typpössä sijaitsee asutusta. Tuulivoimapuiston länsi-lounaispuolelle ulottuu myös Kruunupyyn lähetinaseman näkyvyysaluetta, mutta se ei kata Raution kylää, jonne sijoittuu useita asuin- ja lomarakennuksia.



Kuva 54. Verkasalon tuulivoimalat voivat häiritä antenni-tv-vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Haapaveden lähietäisyyden tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin. Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

Yhteenvedo vaikutuksista ilmailturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

- Tuulivoimapuisto tarvitsee ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, jonka hakemiseen liittyy Finavian ja Trafín lausunnot ja arviot.
- Tuulivoimalat tulee merkitä lentoestevaloilla, joiden teho vaihtelee päivän ja yön sekä näkyvyysolosuhteiden mukaan.
- Tuulivoimalat eivät sijoitu minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, eikä niillä ole vaikutuksia ilmailturvallisuuteen.
- Lausunnon mukaan puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Verkasalon alueelle.
- Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.
- Hankealueen lähikylien tv-lähetysten vastaanotto tapahtuu Haapaveden päälähetinasemalta. Tuulivoimapuiston länsi-lounaispuolella voi teoreettisesti esiintyä häiriötä

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.13.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kaava-alueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaali-voimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriötä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää.

Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisussa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen. (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

8.13.9. Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

8.14. Turvallisuus- ja ympäristöriskit

Tuulivoimapuiston turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

8.14.1. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuistohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

8.14.2. Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

8.14.3. Tuulipuiston rakentamisen onnettomuusriskit teille

Tuulipuiston rakentamisen aikana erityisesti raskaan liikenteen määrä kaava-alueella lisääntyy. Kuljetusten turvallisuuteen kiinnitetään huomiota kuljetusten suunnittelussa. Kuljetukset pyritään ajoittamaan siten, että tiellä olisi mahdollisimman vähän muita tienkäyttäjiä. Kuljetuksia kannattaa myös yhdistellä siten, että samalla kertaa kuljetetaan useampia komponentteja, jolloin kuljetusten liikennettä haittaava kokonaisvaikutus pienenee. Kuljetuksista tiedotetaan etukäteen ja erikoiskuljetuksissa on käytössä erikoiskalustoa, kuten saattoautoja, joiden avulla parannetaan saattueen erottumista liikenteessä. Erikoiskuljetuksia varten haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta erikoiskuljetuslupa.

Erikoiskuljetuksiin liittyviä riskejä ovat esimerkiksi tienpenkan pettäminen ja kuljetuksen suistuminen tieltä tai muiden tienkäyttäjien aikaansaamat erikoiskuljetuksen ohitustilanteissa syntyvät yhteentörmäykset. Suistumisriskiä pienennetään teiden kuntoarvioinnilla ja esimerkiksi tieliittymien perusparannuksilla ja laajennuksilla, riittävän alhaisilla ajonopeuksilla ja hyvällä suunnittelulla ja valmistautumisella kuljetuksiin. Ohitukseen liittyviä riskejä pienennetään suunnittelemalla kuljetusreitille hitaan kuljetuksen taakse jääville samaan suuntaan kulkeville ajoneuvoille turvallisia ohitusmahdollisuuksia.

8.14.4. Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

8.14.4.1. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Yksittäisiä rikkoutumisia kuitenkin tunnetaan viime vuosilta. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkuja, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

8.14.4.2. Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 100 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvedona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäädä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

8.14.5. Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

8.14.6. Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulait-teet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppisiin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Tuulivoimaloita ympäröi murskekenttä, jolla ei tuulivoimapuiston toiminta-aikana kasva merkittävää kasvillisuutta, joka palaessaan voisi merkittävästi vaikuttaa tuulivoimalaan. Tuulivoimapuiston sähköasema on alttiimpi metsäpalon vaikutukselle.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisen tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

8.14.7. Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisen riski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

Yhteenveto vaikutuksista turvallisuus- ja ympäristöriskeihin

- Nykyaikaiset tuulivoimalat ovat paloturvallisia ja niissä on palonilmaisu- ja sammutuslaitteet, jotka voivat estää tulipalon syttymisen tai leviämisen. Tuulivoimaloiden ympäristössä ei myöskään ole helposti syttyvää kasvillisuutta, joka voisi levittää tulipaloa.
- Tuulivoimaloiden konehuoneissa käytetään öljyä ja jäähdytysnestettä, jotka voivat aiheuttaa ympäristöriskejä vuototilanteissa. Konehuoneet on osastoitu ja varustettu valuma-altailla, jotta kemikaalit eivät pääse leviämään ympäristöön. Kemikaalien määrää ja vuotoja seurataan reaaliajassa.
- Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään myös kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnalla on asianmukainen koulutus ja varusteet, jotta kemikaalien käsittely on turvallista ja hallittua.
- Kemikaalien kulkeutumisriski ympäristöön on merkityksetön ja paikallinen huollon yhteydessä.
- Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamisen liittyy maanrakennukseen ja kuljetuskalustoon.
- Tuulivoimapuisto ei sijaitse pohjavesialueella tai vesistöjen läheisyydessä, mikä vähentää pilaantumisriskiä.
- Tuulivoimalat ja sähköasemat sijaitsevat riittävän kaukana muista kohteista, jotta ne eivät aiheuta vaaraa sivullisille.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.14.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet ties-töön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuus-koulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kyl-teillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädästä.

Kuljetukset ja erikoiskuljetukset suunnitellaan huolellisesti, niille haetaan tarvittavat luvat, lupaehtoja noudatetaan tarkasti ja kuljetuksista tiedotetaan asianmukaisesti.

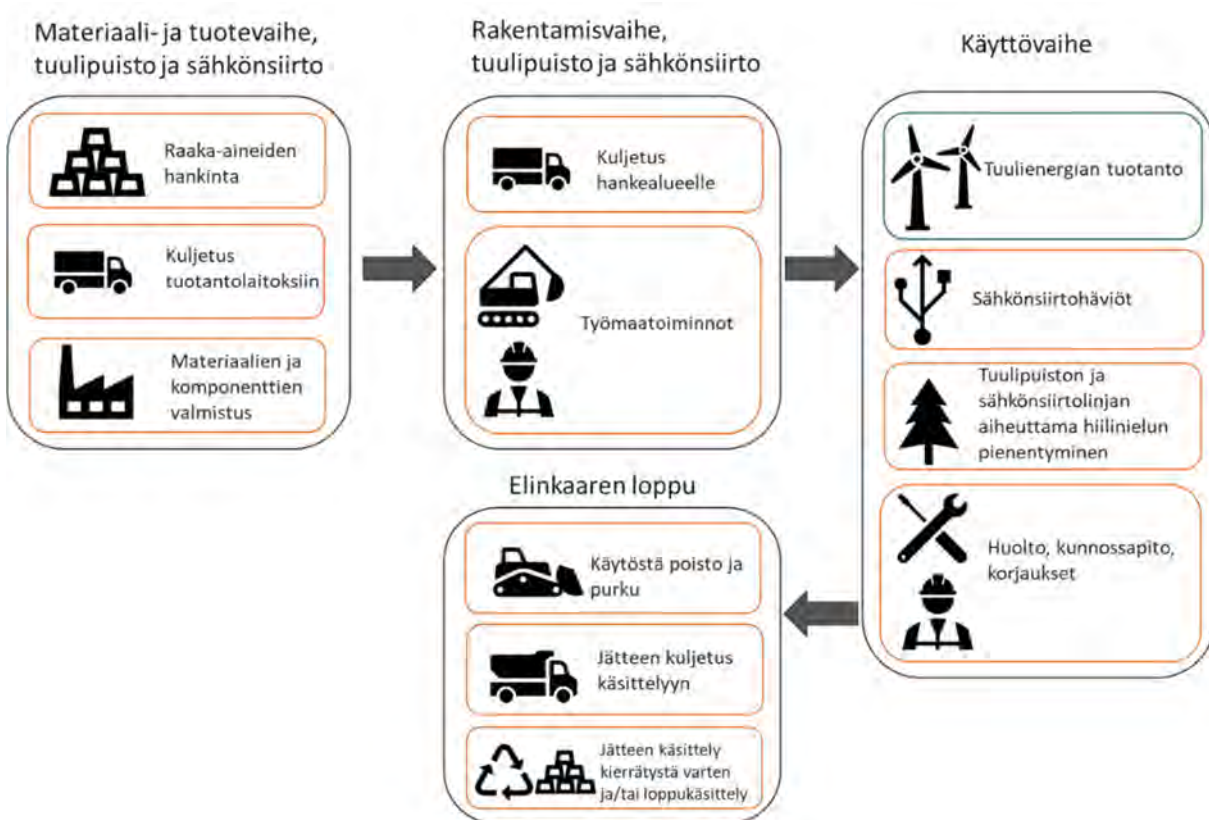
8.14.9. Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

8.15. Vaikutukset ilmastoon

8.15.1. Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen

Verkasalon tuulivoimapuistohankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta neljästä alla olevassa kuvassa esitetyistä keskeisistä vaiheesta. Ne ovat tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Arvioinnissa on huomioitava hankkeen päästöihin ja hiilensidontaan liittyvien vaikutusten lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen sen elinkaaren aikana.



Kuva 55. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Tässä kaavaselostuksessa esitetään yhteenveto ilmastovaikutusten arvioinnista. Ilmastovaikutukset on arvioitu koko Verkasalon tuulivoimahankkeen osalta. Ilmastovaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin YVA-selostuksessa seuraavasti:

- Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen
- Ilmastovaikutusten arviointi
- Arvioinnin lähtökohdat
- Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta
- Tuulipuiston materiaali- ja tuotevaihe
- Tuulipuiston rakentamisvaihe
- Tuulivoimapuiston käyttövaihe
- Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen ja purkamisen materiaalitehokkuus
- Sähköntuotanto muilla polttoaineilla
- Sähköntuotannon päästökehitys Suomessa
- Ilmastomuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit
- Arvioinnin epävarmuustekijät

8.15.2. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

8.15.2.1. Hankkeen hiilijalanjälki

Suurin osa Verkasalon tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron elinkaaren aikana syntyvästä 94 600–179 200 tCO₂ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. 85–90 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Tuulivoimapuiston hiilijalanjäljen suuruus riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta. Laskennassa käytetty skaalaustapa saattaa virheellisesti korostaa yksikköteholtaan isompien voimaloiden painoarvoa.

Lasketut hiilivarastot on sisällytetty rakennusvaiheen päästöihin, koska hiilivaraston poistumasta aiheutuu rakentamisvuosien aikana lyhyessä ajassa merkittävä ilmastovaikutus. Maankäytön muutoksen myötä syntyvä nettomääräinen tulevaisuuden hiilinielujen menetys vaikuttaa ajallisesti pidempään, jonka vuoksi lasketut hiilinieluvaikutukset eivät ole mukana rakennusvaiheen päästöissä.

Hiilivarasto- ja -nielulaskenta huomioi vain puun runkoon sitoman hiilen. Se jättää huomioimatta puiden muiden osien ja maaperän muokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutukset. Tämän vuoksi hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todennäköisesti todellisuudessa arvioitua suurempi. Toisaalta metsäpoistuma on osittaista ja osin väliaikaista alueen kehittyessä hakkuun jälkeen, sillä johtoaukea ja tuulivoimaloita ympäröivät alueet jatkavat hakkuun ja raivauksen jälkeen metsäpohjana.

Seuraavaan taulukkoon on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaari päästöt hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2.

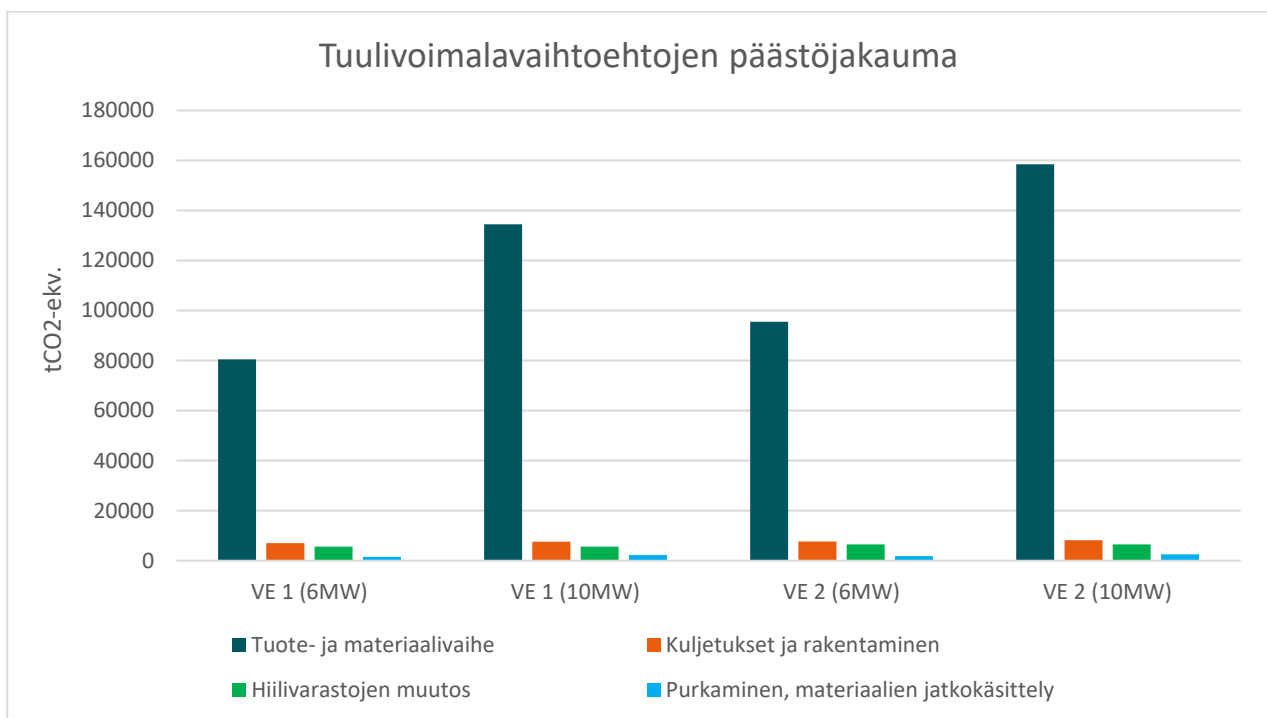
Taulukko 17. Verkasalon tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaari vaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

Elinkaarivaihe (yksikkö)	VE1 (28 voimalaa)	VE2 (33 voimalaa)
Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe (tonnia CO ₂ ekv)	80 000–134 000	95 000–158 000

Elinkaarivaihe (yksikkö)	VE1 (28 voimalaa)	VE2 (33 voimalaa)
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen) (tonnia CO ₂ ekv)	7 000–7 600	7 700–8 200
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tonnia CO ₂ ekv)	5 600	6 500
Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen (purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tonnia CO ₂ ekv)	1 500–2 200	1 800–2 600
Yhteensä (tonnia CO ₂ ekv)	94 600–150 000	111 500–175 700
Tuulivoimapuiston hiilinielun vuosimuutos** (tonnia CO ₂ ekv/vuosi)	300	300

*Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW yksiköteholle.

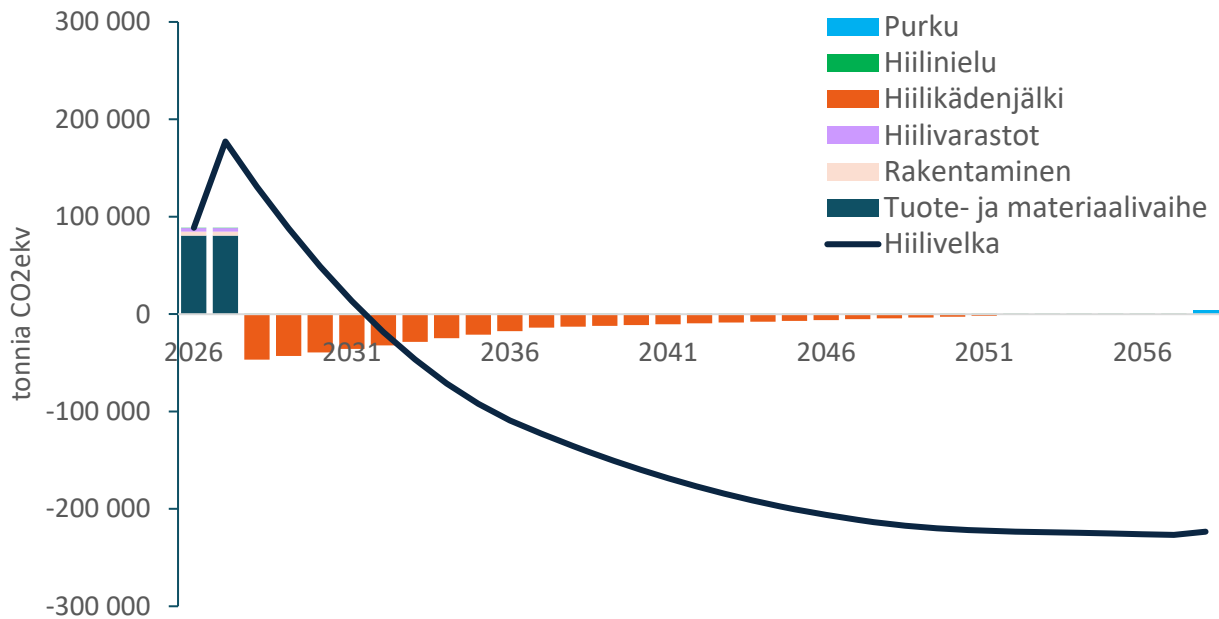
** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.



Kuva 56. Verkasalon tuulivoimaloiden päästöjakauma

Seuraava kuva havainnollistaa Verkasalon tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä. Tuulivoimapuiston myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa perusskenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 35 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin

negatiiviset arvot päästövähennyksiä eli ilmastohyötyjä. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää vuosittaista korvausvaikutusta ja hidastaa hiilivelan takaisinmaksua.



Kuva 57. Verkasalon tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnain muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

8.15.2.2. Vertailu nollavaihtoehtoon

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastelussa nollavaihtoehtossa, jossa Verkasalon tuulivoimapuistohanke ei toteuteta, menetetään sen käyttöaikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjäljenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei kuitenkaan muodostu hiilijalanjäljenä kuvattuja tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Alueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät myös, mikäli tuulivoimapuistohanke ei toteudu.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Verkasalon tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki on hankevaihtoehdoista riippuen 94 600–179 200 tonnia CO₂eq. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 235 000–415 000 tonnia CO₂, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Sekä hiilijalanjäljen että hiilikädenjäljen koko riippuu suurelta osin tuulivoimaloiden määrästä ja tuotantotehosta. Tuulivoimapuiston vaihtoehdoista sekä sähkönsiirtovaihtoehdoista syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdosta riippuen 140 000–236 000 tonnia CO₂eq pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehtossa.

8.15.2.3. Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Verkasalon tuulivoimapuisto sijoittuu kolmen eri kunnan raja-alueille. Kaikilla kolmella kunnalla on omat ilmastotavoitteensa, mutta niitä kaikkia koskettaa Pohjois-Pohjanmaan liiton laatiman ilmastotiekartan sekä maakuntaohjelman tavoitteet.

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta on laadittu ajalle 2021–2030. Maakunnan ilmastotavoitteita ovat ilmastotiekartan mukaan mm. ilmastoviisas ja kiertotaloutta kehittävä maatalous, maatalouden kehittäminen hiilensitojaksi sekä turpeen kestävä hyödyntäminen. Suomen tuulivoimasta 40 prosenttia tuotetaan jo nyt Pohjois-Pohjanmaalla ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa, joten kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseksi maakunta aikoo ohjelman mukaan vahvistaa asemaansa tuulivoimamaakuntana kasvattamalla tuulivoimatuotantoaan. Lisäpotentiaalia energiantuotantoon voisi mahdollisesti löytyä Pohjois-Pohjanmaalla myös merituulivoimasta.

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöt olivat 3 047 ktCO₂ekv vuonna 2021. Päästöt jakautuivat kuvan 118 mukaisesti. Maatalous ja liikenne muodostivat yhteensä yli puolet maakunnan kasvihuonekaasupäästöistä, maatalouden osuuden ollessa 34 % ja liikenteen 23 %.

Vuonna 2021 Alavieskan kasvihuonekaasupäästöt olivat 39,9 ktCO₂ekv. ja asukasluku oli 2 491. Päästöt asukasta kohden olivat siis noin 16 tCO₂ekv. Myös Alavieskassa maatalouden osuus päästöistä oli selvästi suurin, noin 62 % ja tieliikenteen osuuden ollessa noin 15 %.

8.15.3. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Verkasalon tuulivoimahankkeessa on mahdollista vaikuttaa hankkeesta aiheutuvien ilmastopäästöjen määrään suunnitteluvaiheessa, materiaalien ja tuotteiden hankinnassa, rakentamisessa ja purkamisessa. Kattavien esi- ja luontoselvitysten avulla tuulivoimaa voidaan sijoittaa paikalle, jossa sen on mahdollista tuottaa päästötöntä sähköä ilman, että sillä on merkittävää vaikutusta alueen kykyyn sopeutua ilmastomuutoksen aiheuttamiin muutoksiin. Tuulivoimala- ja voimajohtorakenteiden mitoituksessa on huomioitava myös odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla mahdollisuuksien mukaan vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Myös materiaalien tehokkaalla käytöllä voidaan ehkäistä turhaa materiaalityöntä ja logistiikkaa.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetusten ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia.

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä.

Tulevaisuudessa tuulivoimalat pystytään todennäköisesti kierrättämään lähes 100 %:sti, kun kierrätettävän materiaalin määrää pystytään ennustamaan paremmin ja kierrätysprosessit ovat entistä kehittyneempiä. Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

8.15.4. Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole määritelty tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantotehoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestaksen elinkaariarvioinnin terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja.

Hiilivarastojen ja -nielujen laskentaan liittyy myös epävarmuustekijöitä. Hiilivarastojen muutoksen ilmasto-vaikutus on todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Arvioinnissa käytetty CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voitaisiin luotettavasti ottaa laskennassa huomioon puuston koko hiilivarasto. Tuulivoimapuiston rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttavat johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Näiden lisäksi nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä. Myös maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa epävarmuutta rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan.

Yhteenveto ilmastovaikutuksista

- Merkittävimpiä ilmastovaikutuksia aiheuttavat tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulivoimapuiston purkamisen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely.
- Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen kestosta ja kierrätysmahdollisuuksista. Tuulivoimaloiden tyypillinen käyttöikä on noin 20–30 vuotta.
- Tuulivoimaan liittyviä myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatesa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä.
- Verkasalon tuulivoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia hyvittää tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivelan vaihtoehdossa VE1 arviolta noin 3 vuoden ja 2 kuukauden kuluttua.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

8.16. Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Verkasalon läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoimapuistoja tai tuulivoimahankkeita. Alle 50 kilometrin säteelle sijoittuu 32 toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa, joista lähin on Pajukoski I hankealueen kaakkoispuolella, noin 6,1 kilometrin etäisyydellä Verkasalon hankealueesta.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia tuulivoimahankkeita on yhteensä 12. Niistä lähin on Hangaskurunkaan tuulivoimahanke, joka sijoittuu lähimmillään noin 0,8 kilometrin etäisyydelle Verkasalon hankealueesta luoteeseen.

Taulukko 18. Toiminnassa olevat tuulivoimapuistot 50 km säteellä Verkasalon hankealueesta.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Pajukoski I	9	toiminnassa	6,1	kaakko
Mutkalampi	69	toiminnassa	8,4	länsi
Saarenkylä	9	toiminnassa	10,5	pohjoinen
Kaukasenneva	8	toiminnassa	14,5	lounas
Kytölä	6	toiminnassa	14,7	pohjoinen
Puutikankangas	8	toiminnassa	14,7	etelä
Läntinen	14	toiminnassa	16,5	luode
Mustilankangas	28	toiminnassa	16,9	luode
Jakoistenkallio	7	toiminnassa	21,2	kaakko
Kalajoki Etelänkylä	2	toiminnassa	21,4	luode
Tohkoja	22	toiminnassa	24,3	luode
Karhunnevan kangas	33	toiminnassa	24,3	pohjoinen
Juurakko	7	toiminnassa	24,6	luode/pohjoinen
Ristiveto	6	toiminnassa	25,1	pohjoinen
Torvenkylä	7	toiminnassa	25,6	luode
Jokela	12	toiminnassa	25,9	luode
Kuuronkallio	2	toiminnassa	27,1	lounas
Pyhäkoski	4	toiminnassa	28,5	pohjoinen/koillinen
Mäkikangas	11	toiminnassa	28,6	luode
Puskakorvenkallio	19	toiminnassa	30,5	pohjoinen
Silovuori	8	toiminnassa	34,3	koillinen
Paltusmäki	5	toiminnassa	34,3	pohjoinen
Oltava	19	toiminnassa	39,5	koillinen
Polusjärvi	14	toiminnassa	40,7	koillinen
Koskenkylä	2	toiminnassa	41,4	lounas
Nikkarinkaarto	10	toiminnassa	42,1	koillinen
Parhalahti	10	toiminnassa	42,4	pohjoinen
Sarvankangas	14	toiminnassa	44,6	pohjoinen
Annankangas	10	toiminnassa	47,3	koillinen
Pyhäkoski	4	toiminnassa	28	koillinen
Kesonmäki	7	toiminnassa	48,1	itä
Kopsa II	10	toiminnassa	49,2	koillinen

Taulukko 19. Muut tuulivoimahankkeet 20 km säteellä Verkasalon hankealueesta

Hanke	Voimat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Hangaskurunkangas	8–9	kaavoitus/YVA kesken	0,8	luode
Rahkonneva	9	kaavoitus/YVA kesken	7,3	etelä
Malakakangas	12	kaavoitus/YVA kesken	8,4	lounas
Pajukoski II	18	kaavoitus/YVA kesken	9,2	kaakko
Tallikallio	16–22	kaavoitus/YVA kesken	9,9	luode
Kaukasen laajennus	18	kaavoitus/YVA kesken	11,7	lounas
Viiniharju	30–40	esisuunnittelu	13,9	lounas
Kettukangas	29	kaavoitus/YVA kesken	14,6	koillinen
Miehenneva	4–8	kaavoitus/YVA kesken	16,1	pohjoinen
Tuppuranneva	4	rakenteilla	16,6	etelä
Läntisen laajennus	?	kaavoitus/YVA kesken	17,3	luode
Takkukangas	20–40	kaavoitus/YVA kesken	18,7	lounas

8.16.1. Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita.

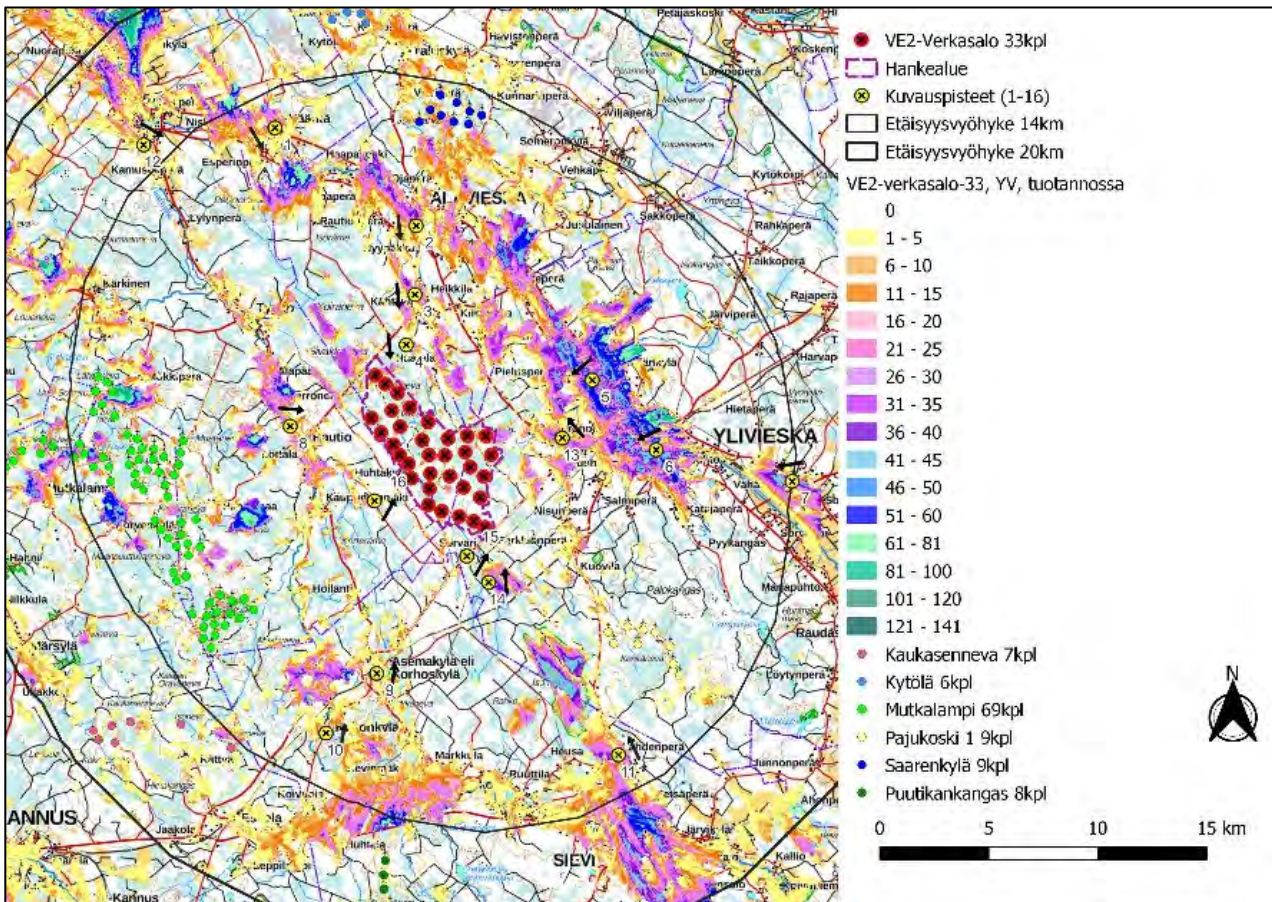
Alle 14 kilometrin säteelle sijoittuvat Pajukoski I:n, Mutkalammen, Puutikankankaan, Saarenkylän ja Kaukasennevan tuulivoimapuistot. Lisäksi tälle etäisyydelle sijoittuvat YVA- ja kaavoitusvaiheessa olevat Hangaskurunkankaan, Rahkonnevan, Malakankaan, Pajukoski II:n, Tallikallion, Kaukasennevan laajennus ja Viiniharjun hankkeet.

Edellä mainituista hankkeista suunnitteilla olevan yhdeksän voimalan Hangaskurunkangas sijoittuu välittömästi Verkasalon luoteispuolelle ja tuotannossa olevan yhdeksän voimalan Pajukoski I noin kuusi kilometriä kaakkoon. Suunnitteilla oleva kuuden voimalan Rahkonneva sijaitsee seitsemän kilometriä pohjoiseen. Tuotannossa olevan 69 voimalan Mutkalammen tuulivoimapuisto sekä suunnitteilla olevan kahdeksan voimalan Kaukasenneva sijoittuvat kahdeksan kilometrin etäisyydelle. Kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuu kaksi tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa - yhdeksän voimalan Saarenkylä ja kahdeksan voimalan Puutikankangas. Kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuu myös yksi suunnitteilla oleva kahdeksantoista voimalan tuulivoimapuisto Pajukoski II. Suunnitteilla olevan kahdeksan voimalan Kaukasen laajennus sijoittuu kahdentoista kilometrin etäisyydelle Verkasalon lähimmästä voimalasta.

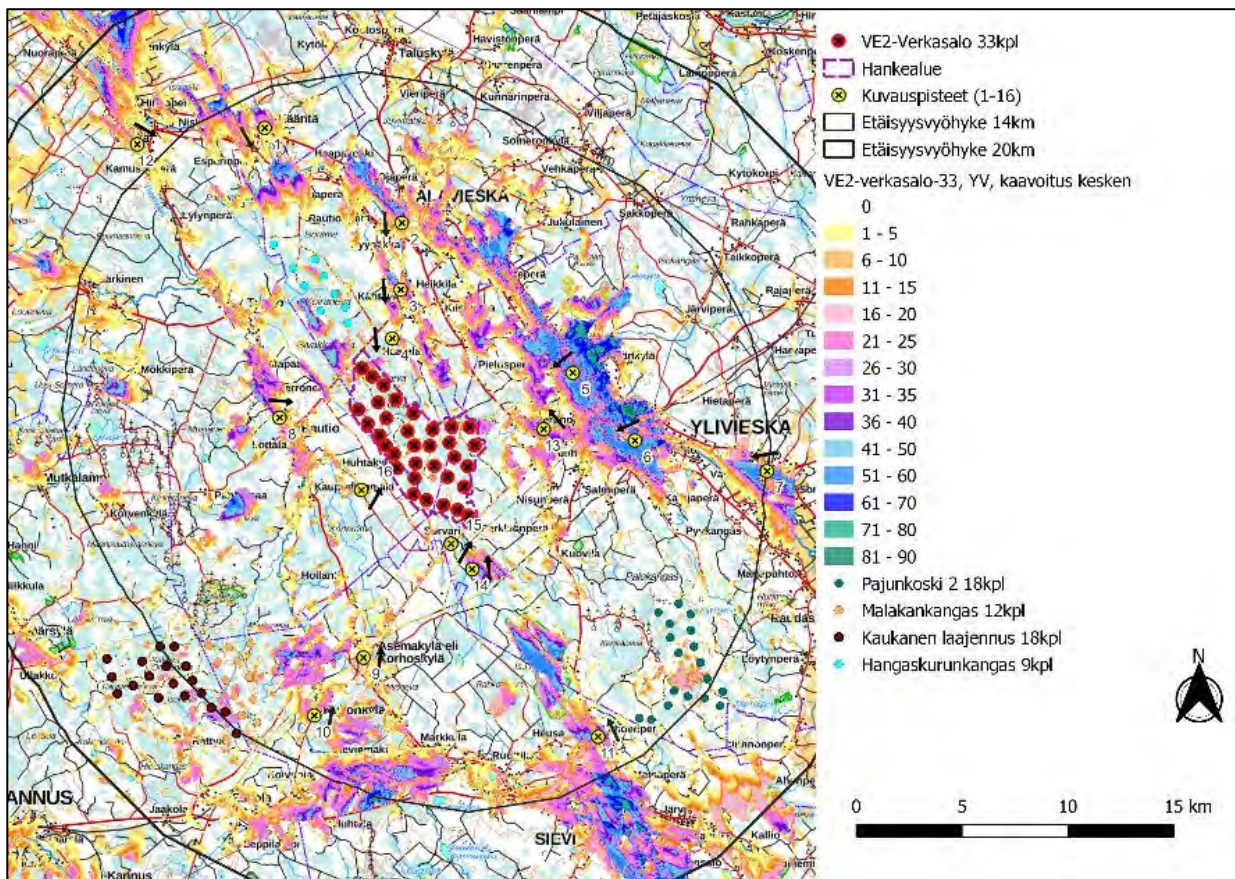
Hankkeiden läheisyydestä johtuen Hangaskurunkankaan ja Verkasalon voimat tulevat näkymään monin paikoin samoille alueille. Verkasalo ja Hangaskurunkangas muodostavat laajan tuulivoima-alueen, joka näytätty ympäristöön yhtenäisenä alueena varsinkin Kalajokilaakson suunnalta tai alueiden itäpuolelta lännen suuntaan tarkasteltaessa.

Hankkeiden yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Seuraavissa kuvissa on esitetty näkymäalueanalyysiyhdistelmä Verkasalon ja lähialueella sijaitsevien tuulivoimaloiden näkymisestä. Tarkemmat kuvat näkymäalueanalyysistä ja havainnekuvia kuvauspisteistä on esitetty liitteessä 5.



Kuva 59. Vaihtoedon VE2 yhteisvaikutushankkeiden näkymäalueanalyysin laskentatulokset voimaloiden näkymäalueella mitattuna. Kartoissa esitettyinä vain lähialueen jo toiminnassa olevat voimalat. Laskentatulos kertoo alueella näkyvien voimaloiden määrän.



Kuva 60. Verkasalon hankevaihtoehdon VE2 yhteisvaikutushankkeiden näkömäälyanalyysin laskentatulokset voimaloiden napakorkeudella mallinnettuna. Kartassa esitettyä vain lähialueen tuulivoimahankkeet, joiden kaavoitus on kesken. Laskentatulos kertoo alueella potentiaalisesti näkyvien voimaloiden määrän.

8.16.2. Yhteisvaikutukset linnustoon

Verkasalon tuulipuiston läheisyyteen sijoittuvien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset pesimälinnustoon liittyvät erityisesti alueiden elinympäristöjen pirstoutumiseen ja häirintävaikutukseen, joka voi vaikuttaa etenkin suo- ja kosteikkolajistoon, sekä metsäkanalintuihin. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat kuitenkin Sivakkanevaan, jonka vieressä sijaitsee Verkasalon lisäksi myös Hangaskurunkangan hankealue. Sivakkanevaan kohdistuvat vaikutukset liittyvät ennen kaikkea Hangaskurunkangan tuulipuiston muodostamiin vaikutuksiin, johon Verkasalon hankealue tuo verrattain vähäisiä lisävaikutuksia.

Hangaskurunkangas kulkee koko Sivakkanevan pituudelta sen suuntaisesti ja voimalapaikkoja sijaitsee erityisen lähellä suoalueita. Verkasalo rajautuu Raution-tiehen, jonka luoteispuolella suot sijaitsevat. Tästä syystä Verkasalon arvioidaan muodostavan pääasiassa vain vähäisiä häiriövaikutuksia Sivakkanevalle. Verkasalon hanke saattaa kuitenkin myös vaikeuttaa lintujen, esimerkiksi kanalintujen, kulkemista Aittonevan ja Sivakkanevan välillä. Hankealueella havaittiin esimerkiksi riekkoja, joihin vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat. Kokonaisuutena yhteisvaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan kohtalaisiksi.

Muuttolinnustoon yhteisvaikutukset kohdistuvat pääasiassa kurkeen, laulujoutseneen ja hanhiin. Verkasalo ja Hangaskurunkangas sijaitsevat kurjen päämuuttoreilla ja lajin muutto on alueella suhteellisen voimakasta. Verkasalon hankealuetta ympäröivät suoalueet ja pellot voivat toimia kaikkien edellä mainittujen lajiryhmien

levähdyspaikkoina. Erityisesti Sivakkanevan arvioidaan houkuttelevan lajeja. Verkasalo ja Hangaskurunkangas sijoittuvat erittäin lähelle Sivakkanevaa, joten Sivakkanevalla levähtäneillä linnuilla on kohonnut riski törmätä voimaloihin jatkaessaan pohjoiseen. Erityisesti laulujoutsen ja hanhet ovat raskasrakenteisia lajeja, jotka ottavat korkeutta suhteellisen hitaasti. Valtaosa suoalueelta nousevista linnuista on todennäköisesti vielä törmäyskorkeudella ohittaessaan tuulivoimaloita. Muutonseurannoissa kurkien kuitenkin havaittiin ohittavan hankealueet pääasiassa korkealla, joten todennäköisesti vain pienen osan arvellaan levähtävän alueen soilla.

Muuttolinnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan kuitenkin kohtalaisiksi. Kurjen syysmuuton arvioidaan pystyvän kiertämään alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot, minkä lisäksi suuri osa kurjista muuttaa tavallisesti korkealla tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella.

8.16.3. Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Verkasalon hankealue on talousmetsiin sijoittuva kohde. Kasvillisuuden ja metsäluonnon kannalta keskeisimpiä hankkeen vaikutuksia on yleinen metsäalueiden pirstoutuminen. Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista ja reunavaikutusta. Alle 10 kilometrin päässä on kaksi toiminnassa olevaa tuulipuistoa (Pajukoski I ja Mutkalampi) ja viisi suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta (Hangaskurunkangas, Rahkonneva, Malakakangas, Pajukoski II ja Tallikallio). Näistä ainoastaan Hangaskurunkangas sijoittuu alle viiden kilometrin etäisyydelle Verkasalon hankealueesta. Vaikutukset kohdistuvat metsätalouden muuttamille alueille. Kaava-alueelle ei sijoitu suo- luontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa muuttavia vaikutuksia ja siten suoluonnon seudullinen edustavuus heikkenisi. Metsätalouden lisäksi seudun tuulivoimahankkeet vaikuttavat enemmänkin puustoit- ten luontotyyppien pirstoutumiseen. Metsäluonnon pirstoutuminen ja reunavaikutus vaikuttavat mm. met- sälintujen ja nisäkkäiden esiintymiseen. Talousmetsässä lähes kaikki metsäkuviot ovat jonkinlaisen reunavai- kutuksen alaisena, joten yksittäisen hankkeen vaikutus nykyiseen eläimistöön ei näin ole kovin merkittävä. Pirstoutuminen yhdessä ilmastonmuutoksen kanssa voi vaikuttaa metsälajien kantoihin pitkällä aikavälillä alentavasti, samoin usean tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen yhteisvaikutukset.

Nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät lisää lajeihin kohdis- tuvaa vaikutuksia tai yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi, koska lajien elinpiirit eivät yleensä ulotu useamman tuulivoimahankkeen alueelle ja tärkeät elinympäristöt pyritään huomioimaan yksittäisten hankkeiden suun- nittelussa. Suurpetojen reviirit ovat kuitenkin laajoja, jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutuksia voi muodostua. Kaava-alueella ei ole vakiintunutta susireviiriä, mutta sudet liikkuvat kaava-alueella satunnaisesti. Verkasalon tuulivoimapuisto voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia lähinnä kaava- aluetta lähimmäksi sijoittuvalle Toholammin susilauman reviirille, jolle sijoittuu useita tuotannossa ja suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita, kuten tuo- tannossa olevat Puutikakangas, Kaukasenneva ja Mutkalampi sekä suunnitteilla olevat Malakakangas, Kau- kasen laajennus, Tuohimäki, Linnaharju ja Takkukangas. Lähes samalle etäisyydelle Verkasalon hankealu- eesta sijoittuu Ylivieskan reviiri, jolle on suunnitteilla laajahko Kettukankaan tuulivoimapuisto. Tuulivoima- puistojen yhteisvaikutukset liittyvät elinympäristöjen pirstoutumiseen, häiriövaikutuksen lisääntymiseen, re- viirien elinkelpoisena säilymiseen sekä suden mahdollisuuksiin siirtyä uusille, mahdollisesti rauhallisemmille alueille. Susireviirin tilannetta suhteessa tuulivoimahankkeisiin tarkastellaan vakiintuneen reviirin elinkelpoi- suuden kannalta. Reviirin ydinalueet pysyvät yleensä samoilla seuduilla, vaikka susireviirin tilanne muuttuu- kin jossain määrin vuosittain.

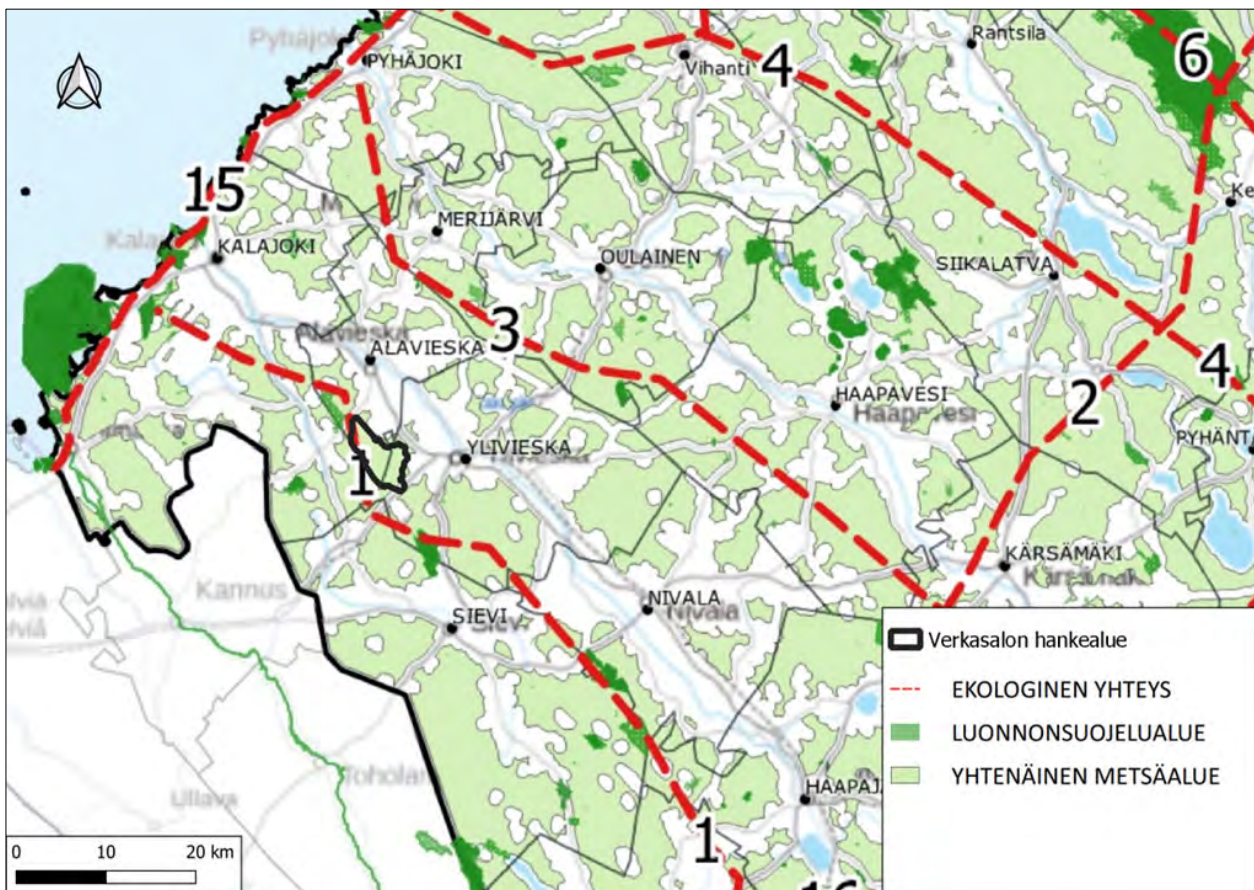
Ravintotilanne on merkittävä tekijä suden esiintymisen kannalta. Koska tuulivoimarakentamisen ei arvioida heikentävän hirvikantoja laajemmalla alueella, eivät suden lisääntymismenestykseen liittyvät (ravinto) vai- kutukset pelkästään tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriövaikutusten vuoksi ole merkittävyydeltään suuria. Oleellista on tuulivoimarakentamisen myötä lisääntyvän tiestön (pysyvä häiriö) rakentuminen reviirille, mikä mahdollisesti heikentää rauhallisten ydinreviirien olosuhteita kesällä pentueaikana. Lisäksi ympäri vuoden

aurattuina pidettävä tiestö lisää reviirin häiriövaikutuksen lisääntymistä myös aiemmin rauhallisilla metsäseuduilla ja hirven talvilaidunalueilla. Verkasalon tuulivoimahankkeen vaikutukset eivät kuitenkaan ulotu lähimpien susireviirien ydinalueille, eikä hanke vaikuta suoraan lähimpien susireviirien elinkelpoisuuteen.

Kokonaisuutena suurpetoihin, ja erityisesti seudun susireviirin elinkelpoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan useiden hankkeiden yhteisvaikutusten myötä enintään kohtalaisiksi, mutta reviirien ulkopuolelle sijoittuvan Verkasalon hankkeen ei arvioida lisäävän tätä yhteisvaikutusta vähäistä enempää.

Rakentamisen aikana maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pienille virtavesille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden vedenlaatua tai niissä elävää lajistoa.

Kaava-alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä tunnistetun Reisjärvi-Himanka-ekologisen yhteyden alueelle. Alue sijoittuu Kalajoen ja Kalajokeen laskevan Vääräjoen väliselle selänteelle ja karulle vedenjakajalle. Alueen entiset suoaltaat on tehokkaasti ojitettu ja kuivatettu suometsiksi. Matalat moreenimaat ovat nuorien talousmesien alueita, joten luontoarvot alueella ovat niukkoja. Ekologinen yhteys on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 61. Verkasalon hankealue sijoitettuna Pohjois-Pohjanmaan viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen ekologisia yhteyksiä kuvaavalle kartalle.

Reisjärvi-Himanka ekologinen yhteys sijoittuu maakunnan eteläosaan ja se saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta Etelä-Sydänmaan Natura-alueen eteläosasta ja sijoittuu koko matkallaan Kalajoen

eteläpuolelle jokilaaksojen väliselle selänteelle, jolla on yleensä merkitystä metsäseutuja suosivan lajiston kulkuyhteytenä. Ekologinen yhteys yhdistää toisiinsa maakunnan eteläreunan harvalukuiset Natura-alueet Pitkänevan, Rimpineva-Linttinevan, Iso Mällineva – Pieni Mällinevan ja Siiponjoen, ja noudattaa hirvieläinten vakiintuneita tienylityspaikkoja. Ekologinen yhteys yhtyy rannikon suuntaiseen yhteyteen, joka on osoitettu 2. vaihemaakuntakaavassa.

Nykyisellään alueen talousmetsäkuviot riittävät ylläpitämään pääosin puustoista metsäseutua. Sivakkanevan eteläosan, Aittonevan ja Härkinrämeen lisäksi kaikki pienemmät suoluontokohteet osaltaan tukevat yleisen lajiston ja rämeisten elinympäristöjen elinolosuhteita. Maakunnallista tasoa pienemmässä mittakaavassa ekologiset yhteydet muodostuvat kaava-alueen lähimpien suojelualueiden sekä hankkeen inventoinneissa tunnistettujen arvokkaiden luontokohteiden välille.

Vaikka tuulivoimarakentaminen jonkin verran pirstoo talousmetsäalueita kaava-alueen sisällä, Reisjärvi-Himanka-ekologinen yhteys säilyy edelleen metsä- ja suolajeille käyttökelpoisena Verkasalon hankealueen rakentamisen jälkeen. Sekä hankealueen koillis- että lounaispuolella säilyy metsäinen leveähkö vyöhyke hankealueen ja jokivarsien peltoalueiden välissä. Yhteys Sivakkanevan ja Iso ja Pieni Mällinevan välillä ei näin merkittävästi vaarannu. Lisäksi Kähtävänojan luontokohderajaus ja pienet suoluontokohteet kaava-alueen luoteisosassa tukevat lajien liikkumismahdollisuuksia kaava-alueella ja sen poikki myös koillinen-lounas-suuntaisesti. Lisäksi suunniteltavalla tuulivoimapuistoalueella on edelleen talousmetsäalueita voimaloiden ja huoltoteiden välissä hankkeen rakentamisen jälkeen, jolloin monet lajit voivat edelleen hyödyntää tuulivoima-aluetta liikkumiseen, lisääntymiseen ja ruokailuun.

Kun tarkastellaan Verkasalon hankkeen vaikutuksia alueen ekologiin verkostoihin yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, vaikutusten merkittävyys kuitenkin kasvaa. Seudullisesti alue on jo nykyisellään suuresti metsätaloustoimien pirstomaa aluetta, ja toteutuessaan kaikki Alavieskan-Sievin-Nivalan välisen alueen tuulivoimahankkeet lisäävät pirstoutumista. Useampi tuuli-puistohanke pirstoo yhdessä metsätalouden kanssa ns. tavanomaista metsätalousalueiden luontoa, jolla on myös arvonsa mm. virkistys- ja metsästysalueena. Useat talousmetsissäkin elävät uhanalaiset lajit taantuvat entisestään metsien käsittelyn korostuessa tuulipuistohankkeissa. Tämä yhteisvaikutus kertautuu aina uusien hankkeiden jälkeen. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat yhteisvaikutukset tavalliselle metsäluonnolle arvioidaan useiden hankkeiden toteutuessa merkittävyydeltään jo kohtalaiseksi. Vaikutuksen lieventämiseksi olisi syytä hahmotella seudullisen suojelualueverkoston välisten talousmetsien monimuotoisuuden säilymistä ja metsänkäsittelytoimia tarkemmin, jotta energiantuotantohankkeiden ja lisääntyvän sähkönsiirron tarpeen aiheuttama elinympäristökato olisi tulevaisuudessa kohtuullisella tasolla.

8.16.4. Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Verkasalon tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

8.16.5. Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset vaikutukset ovat pääasiassa maisemassa (tuulivoimaloiden näkyminen) ja äänimaisemassa (melu) tapahtuvia muutoksia.

Verkasalon tuulivoimapuistohanketta lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimapuistot ovat Pajukoski I 6,1 kilometrin etäisyydellä kaakossa, Mutkalampi 8,4 kilometrin etäisyydellä lännessä ja Saarenkylä 10,5 kilometrin etäisyydellä pohjoisessa. Lähimmät tuulivoimahankkeet sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä, Hangaskurunkangas luoteessa, Rahkoneva etelässä, Malakakangas lounaassa, Pajukoski II kaakossa ja Tallikallio luoteessa. Asukkaiden kannalta yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti Verkasalon ja tuotannossa olevien Mutkalammen ja Pajukoski I:n sekä Verkasalon ja suunnitteilla olevien Hangaskurunkankaan, Rahkonevan ja Malakakankaan hankkeiden väliin jäävälle asutukselle.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Samojen metsästyseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä Verkasalon hankkeen aiheuttamia vaikutuksia metsästysoimintaan. Alueella toimivien metsästyseurojen alueille sijoittuu useita tuulivoimapuistoja sekä eri vaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Erityisesti Alavieskan Metsästyseuran alueilla tuulivoima-alueet sijoittuvat kauemmaksi asutuskeskuksista ja ovat pirstoneet ennen yhtenäisiä metsästyalueita. Suunnitteilla olevat hankkeet (Hangaskurunkangas, Miehenneva ja Verkasalo) sijoittuisivat myös ennestään vähemmän rakennetuille yhtenäisille metsästyalueille ja kaikki toteutuessaan kattaisivat noin 16 % seuran alueista. Tuulivoima-alueet eivät kuitenkaan estä kaava-alueella metsästämistä ja varsinaisten rakenteiden alle jäävät pinta-alat ovat muutamien prosenttiyksiköiden luokkaa.

Otettaessa huomioon kaava-alueen sijoittuminen yhdelle laajimmalle jäljelle jääneistä yhtenäisistä metsästyalueista ja seurojen kokemukset toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden negatiivisesta vaikutuksesta alueen metsästysoimintaan, kohoavat vaikutukset kyseistä hanketta suuremmiksi. Yhteisvaikutusten voimakkuus arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi, sillä riistalajistolle arvioidaan vähäisiä yhteisvaikutuksia, jolloin saalismahdollisuuden ei katsota merkittävästi heikentyvän ja kyseisillä seuroilla on laajasti käytössään muitakin metsästyalueita eikä kaava-alueella metsästäminen lähtökohtaisesti esty.

Kaikkien tiedossa olevien hankkeiden yhteisvaikutusten arvioiminen on vielä epävarmaa ja vaikutukset voivat olla vähäisempiä tai suurempia, mikäli hankkeita ei toteudu tai niiden laajuudessa ja sijainnissa tapahtuu muutoksia. Myös riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten toteutumiseen liittyy epävarmuuksia.

8.16.6. Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Sähkönsiirron voimajohtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätalouk käytöstä voimajohdon johtoalueen osalta. Peltoalueilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopylväiden perustusten ja harusten perustusten alueelta. Verkasalon tuulivoimahankkeen liittyminen Jylkkä-Alajärvi-voimajohdon alaorkeen pienentäisi maa- ja metsätalouk käytöstä poistuvan alueen tarvetta verrattuna siihen, mikäli Verkasalon tuulivoimahanke rakentaisi oman sähkönsiirtoreittinsä. Verkasalon hankkeen sähkönsiirtoa varten raivattavien maastokäytävien tarve pienenesi tällöin olennaisesti.

Yhteenveto yhteisvaikutuksista muiden tuulivoimalahankkeiden kanssa

- Tuotannossa olevat ja suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot muodostavat laajoja tuulivoimala-alueita, jotka näkyvät ympäristöön eri suunnista. Erityisesti Hangaskurunkankaan ja Verkasalon voimalat tulevat näkymään monin paikoin samoille alueille.
- Hankkeiden yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana, mutta tämä vaikutus on hyvin vaihteleva ja riippuu paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.
- Suurimmat vaikutukset pesimälinnustoon kohdistuvat Sivakkanevaan, joka on tärkeä suo- ja kosteikkolajiston sekä metsäkanalintujen elinympäristö. Verkasalon hankealue tuo verrattain vähäisiä lisävaikutuksia Hangaskurunkankaan hankealueen muodostamiin vaikutuksiin Sivakkanevalle.
- Muuttolinnuston yhteisvaikutukset kohdistuvat pääasiassa kurkeen, laulujoutseneen ja hanhiin, jotka voivat levähtää alueen suoalueilla ja pelloilla.
- Tuulivoimarakentamisen vaikutukset susien elinkelpoisuuteen liittyvät elinympäristöjen pirstoutumiseen, häiriövaikutuksen lisääntymiseen, ravintolanteeseen ja reviirien elinkelpoisena säilymiseen. Verkasalon hanke ei kuitenkaan vaikuta suoraan lähimpien susireviirien elinkelpoisuuteen.
- Tuulivoimarakentaminen pirstoo talousmetsäalueita, mutta ei merkittävästi heikennä ekologista yhteyttä, joka säilyy edelleen käyttökelpoisena lajien liikkumiselle.
- Tuulivoimahankkeiden rakentaminen voi heikentää maanteiden liikenteen toimivuutta ja turvallisuutta rakentamisvaiheessa. Rakentamisen jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.
- Tuulivoimahankkeet voivat tuoda seudulle työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Yhteisvaikutukset seudun elinkeinoille ovat kokonaisuutena myönteisiä.
- Yhteisvaikutukset metsästystoimintaan ovat korkeintaan kohtalaisia, sillä riistalajistolle arvioidaan vähäisiä yhteisvaikutuksia ja metsästäminen ei esty tuulivoima-alueilla.
- Sähkönsiirron liittyminen rakennettavaan Jylkkä-Alajärvi-voimajohtoon vähentäisi voimajohtojen rakentamisesta aiheutuvien maastokäytävien tarvetta.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

9. Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

9.1. Tarvittava maa-ala

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Hankealueen koko on noin 2530 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joka on noin 2 hehtaaria voimalaa kohden, sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25—30 metriä.

Rakentamisen vaatima pinta-ala koostuu lisäksi huoltoteistä, mahdollisista kaapelilinjoista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Sähköaseman vaatima maa-ala on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 0,5—1 hehtaaria.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätaloukseen tuulivoimapuiston valmistuttua.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien ajouran tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 12—20 metriä leveä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin tierakenteisiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.



Kuva 62. Ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

9.2. Tuulivoimapuiston rakenteet

Verkasalon tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huolto- teistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta (ja mahdollisesta ilmajohdosta).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparak- kialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko hankealueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä ra- jaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikai- set alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua. Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata.

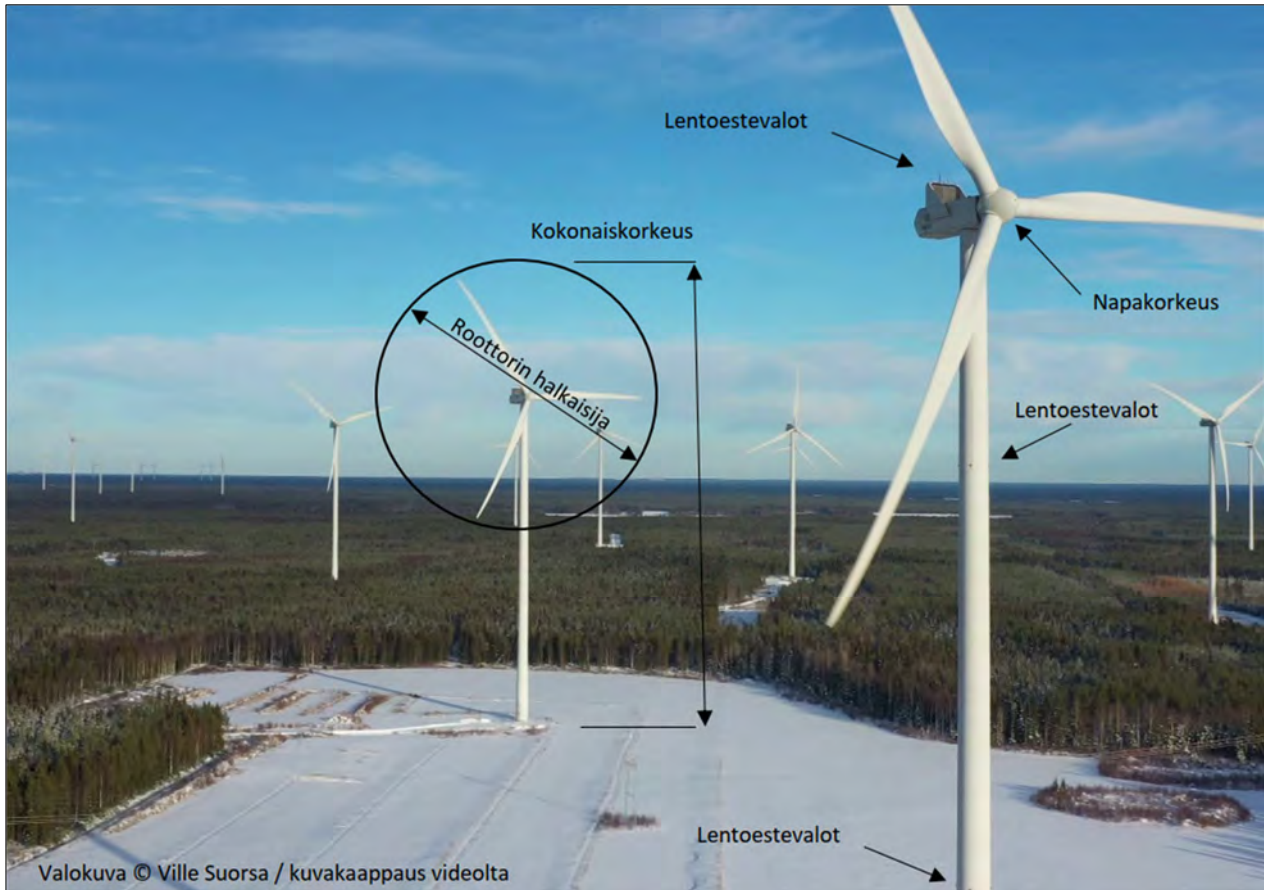
9.2.1. Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena. Korkeat voimalatornit voivat edellyttää tornien harustamista.



Kuva 63. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista. (Kuvat: Leila Väyrynen ja Ville Suorsa, FCG)

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6—10 MW. Tornin napakorkeus on enintään noin 225–250 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 200—250 metriä (siipi 100—125 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300–350 metrin korkeuteen.



Kuva 64. Tuulivoimasanastoa. Valokuvan voimaloiden napakorkeus 140 metriä ja roottorin halkaisija 120 metriä, eli kokonaiskorkeus on 200 metriä. Verkasaloon tarkasteltavan voimalan maksimikokonaiskorkeus on noin 300–350 metriä.

9.2.2. Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta.

Voimalassa käytettävät hydrauliiikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa, ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliiikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppin mukaan, noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanisilla roottorin, sen kääntömekanismin, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotojen varalta siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollinen vuoto pysyy konehuoneen öljynkeräyskaukalossa.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtaa voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

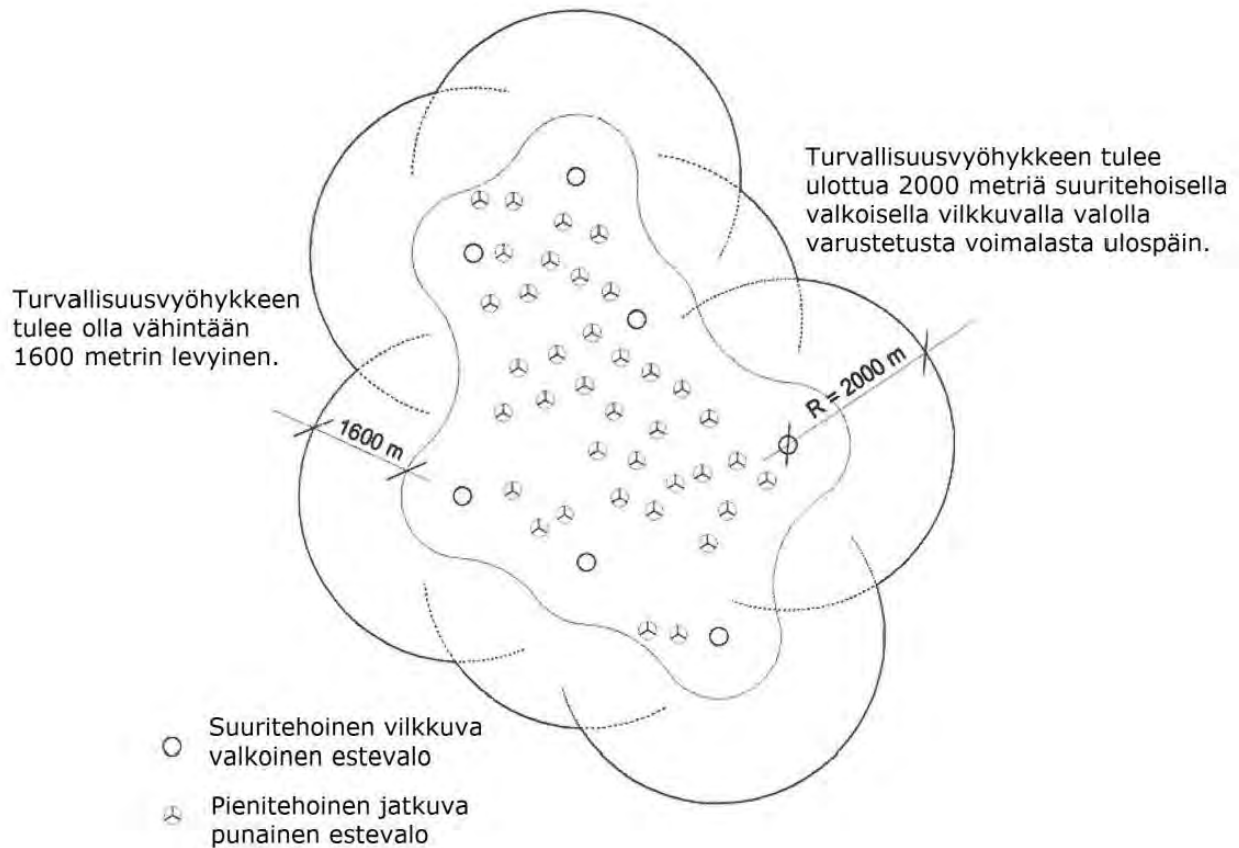
9.2.3. Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, joka haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkku-via punaisia valoja.



Kuva 65. Kiinteät punaiset lentoestevalot pimeällä. (Kuva: Ville Suorsa/FCG)

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1600 metriä. Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

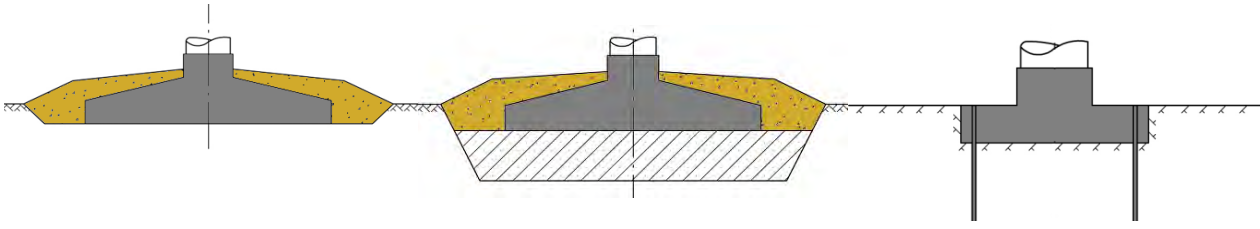


Kuva 66. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Kuva Traficom).

9.2.4. Tuulivoimaloiden perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamiskaikan pohjaolosuh-teista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massan-vaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetonipe-rustuksella.



Kuva 67. Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massanvaihhdolla sekä kallioankuroidusta teräsbetoniperustuksesta.

9.3. Sähkönsiirron rakenteet

9.3.1. Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta hankealueelle rakennettavalle muuntoasemalle toteutetaan keskijännitetaso maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan kaapeliojaan, jotka kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Voimalakohtaisissa muuntajissa jännitetaso muutetaan keskijännitetasolle.

Voimalakohtaisilta muuntamoilta sähkö johdetaan keskijännitemaakaapeleilla hankealueelle rakennettaville kytkinasemille. Kytkinasemilta sähkö johdetaan edelleen keskijännitemaakaapeleilla hankealueella sijaitsevalle sähköasemalle, jossa jännite nostetaan 110 kV tasolle.

9.3.2. Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Verkasalon sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan joko 110 kV maakaapeli tai 110 kV ilmajohto hankkeen liittämiseksi valtakunnan verkkoon. Tuulivoimapuisto liitetään joko Herrfors Nät Oy:n sähköverkkoon Kallioimaan sähköasemalla tai Fingrid Oyj:n Jylkkä-Alajärvi-voimajohdon alaorteen.

Omaan maastokäytävään sijoittuva 110 kV ilmajohto tarvitsee noin 26 metriä leveän puuttoman alueen ja koko johtoalueen leveys reunavyöhykkeineen on noin 46 metriä. Nykyisten voimajohtojen rinnalle sijoituksessaan 110 kV voimajohto leventää johtoaluetta noin 26 metriä. Tarkka voimajohtoaukean leveys ja etäisyys muihin johtoihin riippuu käytettävästä pylvästyypistä. 110 kV maakaapelin vaatima puuton ala on noin 6 metriä, joka on sama kuin maakaapelin lunastusalue.

Sähkönsiirron ratkaisut ja liittymispisteen sijainti tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeiden jatko-suunnittelussa.



Kuva 68. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (kuva Minna Takalo/FCG).

9.4. Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Kuva 69. Vasemmalla kuvassa on esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. Oikealla kuvassa tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: Ville Suorsa / FCG).

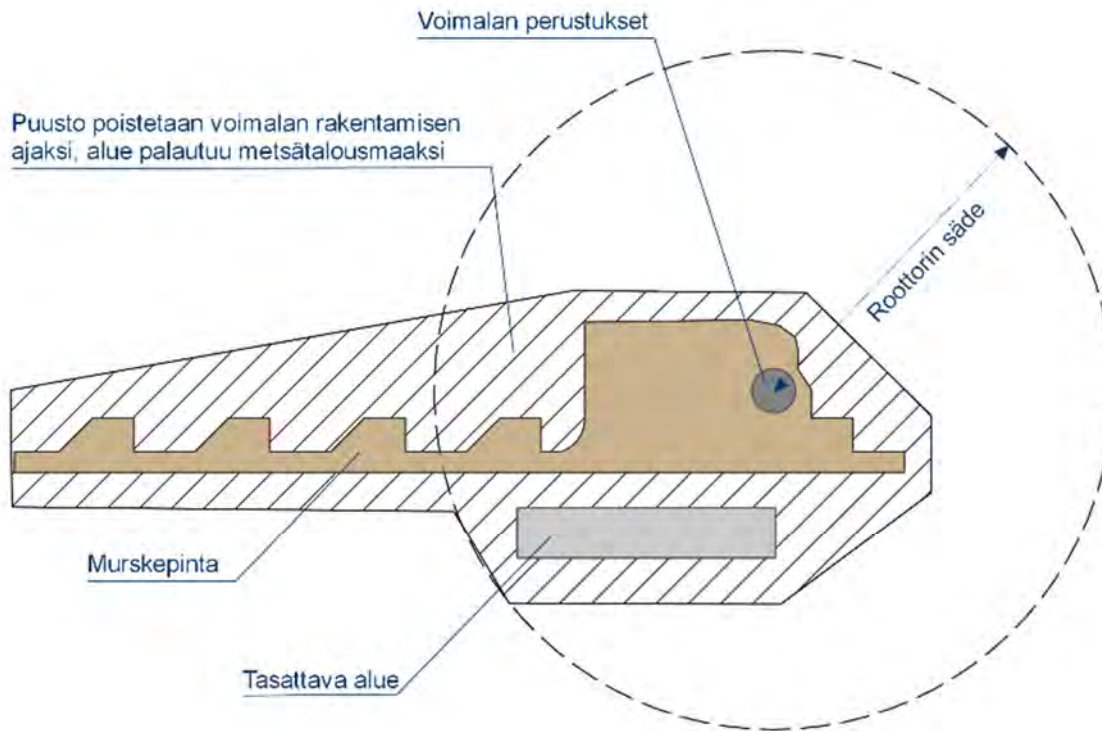
9.5. Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin koamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Teräslieriötorni tuodaan tyypillisesti 7–8 osassa. Hybriditornin teräsbetontosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–3 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyyppistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2025–2027, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Verkasalon tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän noin kaksi vuotta.



Kuva 70. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

9.6. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista.

Karkeasti arvioiden teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 100 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Kalajoki tai Kokkola). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 2 200–3 100 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 2 600–3 600 kuljetusta.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on toteutusvaihtoehdossa riippuen noin 29–32 km. Oletuksena on, että kiviaineksiä käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksiä noin 3 500 i-m³/voimala. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittava kiviaines on tarkoituksenmukaista hankkia mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 9 600–12 200 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 11 100–14 200 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on molemmissa hankevaihtoehdossa noin kaksi vuotta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 20–90 ja vaihtoehdossa VE2 noin 30–100 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 5–8 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa.

9.7. Huolto ja ylläpito

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi ennakoimattomia huoltokäyntejä kullekin voimalalle tehdään arviolta kerran kuussa. Voimalan turvallisuuslaitteiden tarkastus sekä siipien tarkastukset tehdään vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä noin 15 käyntiä vuodessa.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin 3 käyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

9.8. Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä. Ainoastaan lapojen lasikuitu on vielä vaikea kierrättää, mutta siihenkin on kehitteillä uusia käyttötapoja.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Elektroniikka

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka kierrätetään.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksilla on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

Kaapelit ja maakaapelit

Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva ongelmajäte eli vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

Voimajohto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodelle. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit voidaan kierrättää.

9.9. Turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä. Myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on tällöin vapaata.

Viranomaiset ovat viime vuosina antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Ympäristöministeriö on mahdollisen jäänheiton ja putoavien osien varalle määrännyt turvaetäisyyden, joka on puoli-toista kertaa voimalan maksimikorkeus. Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta

voimalasta. Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mikäli jostain syystä jäätä pääsee muodostumaan ja sinkoutumaan ympäristöön, lentäisi jää Liikenneviraston tekemien mallinnusten mukaan 200 metriä korkeasta voimalasta enintään 300 metrin etäisyydelle.

Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on enintään 300 metriä ja vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä. Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohtoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puoli-toista kertaa voimalan maksimikorkeus.

10. Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat veloitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehtoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

10.1. Linnusto

Verkasalon tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan tarpeen mukaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Hankkeen vaikutukset linnustoon arvioitiin pääasiassa vähäisiksi, eikä alueelta tunnistettu linnuston kannalta erityisen tärkeitä kohteita. Linnustovaikutusten seuranta tulisi kohdentaa kevään kurkimuuton tarkkailuun sekä alueella pesivän linnuston ja alueen kautta muuttavan linnuston tarkkailuun.

Seuranta voidaan tarpeen mukaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi. Linnustovaikutusten seurantasuunnitelma tarkentuu kaavoitusprosessin aikana.

10.2. Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu, pois lukiin asuin- ja lomarakennukset laskentapisteissä P, Q ja M. Näiden rakennusten osalta tarkemmassa suunnittelussa on ryhdyttävä lieventämistoimiin ja toimien vaikutukset on todennettava mittauksin. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa. Vastaavasti, mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla

10.3. Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyritäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan myös seurata esimerkiksi haastatteleamalla metsästyseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

11. Toteutus

Tuulivoimapuiston yleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman. Lopullinen toteutusaikataulu ei ole vielä tiedossa.

Lopulliset tutkavaikutukset tulee selvittää ja hankevastaavalla tulee olla puolustusvoimien suostumus viimeistään ennen maanpäällisten rakennustöiden aloittamista. Rakentajan on otettava yhteys alueen eri radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta.

Tuulivoimaloiden maa-alueiden vuokra- ja korvauskysymykset tulee Winda Energy Oy:n ja maanomistajien kahdenvälisillä sopimuksilla.

12. Yhteystiedot

Yleiskaavan valmistelusta saa lisätietoja kaupungin internetsivuilta osoitteesta <https://kalajoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto/kaavoitus/vireilla-olevat-kaavahankkeet/> sekä seuraavilta henkilöiltä:

Kalajoen kaupunki

Jaana Pekkala

Kaavoituspäällikkö
+358 44 469 1225
jaana.pekkala@kalajoki.fi

Osoite:

Kalajoentie 5
85100 Kalajoki

kirjaamo@kalajoki.fi



FCG Finnish Consulting Group Oy

Arja Sippola

Projektipäällikkö
Puh +358 44 748 0315
arja.sippola@fcg.fi



Tuulipuisto Oy Verkasalo

Winda Energy Oy

Edgar Kekkonen

Projektivastaava
puh. +358 40 1686937
edgar.kekkonen@winda.fi

