

8.6.6.5. Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Vaikutukset ulommalla vaikutusvyöhykkeellä sijaitsevien arvokohteiden maisemakuvaan on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa. Vaikutuksia on arvioitu maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja –kohteisiin, mikäli ne eivät sijaitse arvokkaan alueen sisällä. Arvoalueelle sijoittuvia yksittäisiä kohteita ei ole arvioitu erikseen vaan osana laajempaa aluekokonaisuutta.

Taulukko 7. Tuulivoimapuiston vaikutukset ulomman vaikutusalueen (9-20 kilometriä) maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin. Arvoalueille sijoittuvia yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita ei ole arvioitu yksitellen tässä yhteydessä.

Kohde	Etäisyys voimaloista	Muutos/Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Kalajokilaakson viljelymaisemat	n. 10,8 km	vähäinen-/vähäinen-	Voimat 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
Vähäkankaan kyläraitti	n. 13,7 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkyvyysanalyysin mukaan Verkasalon voimat näkyvät kokonaisuudessaan viljelyalueille sekä Lentokenttien avoimelle osuudelle. Tonteilla on puustoa, joka rajoittaa näkymiä kohti tuulivoimaloita asutuksesta. Etäisyys on myös lieventävä tekijä. Tuulivoimaloiden vaikutus maisema-alueeseen on vähäinen.
Vanhakirkko - Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa	n. 10,6 km	vähäinen-/vähäinen-	Vanhakirkon – Jyringin kulttuurimaisemassa tuulivoimat 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 tuulivoimat 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.
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 selänteet rajoittavat hieman tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Vetenojan pihapiireillä kasvaa korkeita puita ja puukujanteet, jotka osittain peittävät tuulivoimalat. Avoimien vähäpuus-toisien pihapiirien suuntaan voimalat näkyvät yhtä hyvin kuin Käännänkyläntien suunnasta. Muutos maisemassa on kohtalainen. Vaikutuksen merkittävyys ei ole suuri, maisema on suurpiirteinen ja voimalat näkyvät pääasiallisesti pelloille.
Kukonkylä	n. 11,1 km	vähäinen-/vähäinen-	Kukonkylässä tuulivoimalat erottuvat selvimmän maisemassa liikuttaessa Kukonkyläntietä pitkin koilliseen. Näkyvyysanalyysin mukaan Kukonkyläntieltä voi näkyä

			paikoittain 16–24 tuulivoimaa horisontissa. Sijainista riippuen 7–9 tuulivoimaa näkyy myös osittain Kukonkyläntien varrella olevalle peloille ja peltoaukean keskellä sijaitsevien kahden avoimen pihapiirin suuntaan. Näillä pihapiireillä on vähän näkösuojaa tarjoavaa puustoa tuulivoimaloiden suuntaan. Kukonkylän luoteisosaan tuulivoimalat eivät näy alueen puustoisien luonteen takia. Etäisyys on myös lieventävä tekijä.
Jylkän talonpoikaistila	n. 19,2 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Todennäköisesti ei näköyhteyttä suuren etäisyyden takia.
Leppilammenkylä	n. 18,2 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkyvyysanalyysin mukaan Leppilammenkylään näkyy paikoitellen enimmillään 20 tuulivoimaa, 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 savenvalajan paja	n. 15,2 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Kiviojan savenvalajan pajalle näkyy 1–3 tuulivoimaa. Etäisyys on lieventävä tekijä, muutos on vähäinen.
Sievin kirkko	n. 16 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Sievin kirkolle näkyy enimmillään 9–12 tuulivoimaa. 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.
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 Hihnalan-koski	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 Pylväs-perä	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.
Leppilammenkylä	n. 19 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Näkemäalueanalyysin perustella Verkasalon voimalat eivät näy Leppilammenkylään vaan jäävät metsäisen maaston taakse piiloon
Jylkän talonpoikaistila	n. 19,2 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 Hihnalan-koski	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	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Todennäköisesti ei näköyhteyttä.
Leppilammenkylä	n. 18,2 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkyvyysanalyysin mukaan Leppilammenkylään näkyy paikoitellen enimmillään 20 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.
Ala-Leppilampi	n. 18,6 km	vähäinen-/vähäinen-	Näkemäalueanalyysin mukaan Ala-Leppilammelle näkyy 1 tuulivoimala. Etäisyys on lieventävä tekijä, muutos on vähäinen.
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.

8.6.6.6. Tuulivoimapuiston vaikutukset kaukovaikutusalueella (20-30km)

Kaukovaikutusalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 20-30 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 voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

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

Kalajoen kaukovaikutusalueella voimaloita näkyy vain sellaisiin kohteisiin, joiden edustalla on avointa pelto-maisemaa 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, peltosaarekkeilla ja vesistöjen varressa kasvava puusto rajoittaa voimaloiden näkymistä ja maisemavaikutukset kohdistuvat ainoastaan joihinkin yksittäisiin kiinteistöihin. Etäisyys voimalaitoksiin on myös niin pitkä, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja niiden maisemavaikutukset jäisivät vähäisiksi. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus Kalajoen kaukoalueella on pieni.

Kalajoen puolella kaukovaikutusalueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristön kohdetta (RKY 2009): **Kalajoen pappila ja Plassin vanha markkinapaikka**. Alueella sijaitsee myös yksi valtakunnallinen maisema-alue, **Rahjan saaristomaisemat**, ja yksi maakunnallinen maisema-alue, **Hiekkasärkät-Rahja**, jotka ulottuvat vajaan 24 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Alueelle sijoittuu myös yksi maakunnallisella tasolla merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.

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

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja niiden merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi.

Taulukko 8. Verkasalon tuulivoimapuiston vaikutukset kaukovaikutusalueen (20-30 kilometriä) maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ja -alueisiin.

Kohde	Etäisyys voimaloista	Muutos/Vai- kutuksen merkittävyys	Perustelut
Lestijokilaakson kulttuurimaisema	n. 22,7 km	ei vaikutusta/ei vaikutusta	Todennäköisesti ei näköyhteyttä suuren etäisyyden takia.
Rahjan saaristomaisemat	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.
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.

8.6.6.7. Tuulivoimapuiston vaikutukset ”teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta” tarkasteltuna (30-40 km)

Teoreettiseksi maksiminäkyvyysalueeksi kutsutaan vyöhykettä noin 30-40kilometrillä 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 välivyöhykkeen 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 kirkkaalla 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 ilmaturvallisuusmääräysten vuoksi kaikissa yli 70 metriä korkeammassa rakennelmissa tulee olla vaaritusvalot ja yli 150 metriä korkeammassa erilliset tornivalot. Tuulivoimaloiden lentoestevalot takaavat voimaloiden näkymisen lentäjille myös öiseen aikaan. Lentoestevalojen vaatimuksista vastaa Suomessa Liikenne ja viestintävirasto Traficom.

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 tuulivoimapuiston 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 sijoituvat pääasiassa kaava-alueen koillispuolella sijaitsevaan Kalajokilaaksoon, länsipuolella sijaitsevaan Rautioon ja eteläpuolella sijaitsevaan Vääräjokilaaksoon.

Hieman voimalaitosten dominanssivyöhykkeen ulkopuolella sijaitsee 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.

Voimaloiden lähivaikutusalueelle (0–9 km) sijoittuu kolme valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöaluetta, *Mattilanperä* (Alavieskassa), Korhoskylä (Sievissä) sekä *Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta* (Ylivieskassa), sekä kuusi maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöaluetta, *Kähtävä* (Alavieskassa), *Alavieskan kirkonkylä*, *Niemelänkylän jokivarren talonpoikaistalot* (Ylivieskassa), *Kauppakatu* (Ylivieskassa), *Rautatieaseman alue* (Ylivieskassa) ja **Rautio (Kalajoella)**. Lähialueelle sijoittuu myös kaksi Museoviraston rakennusperintörekisteriin kuuluvaa kohdetta, **Raution kirkko (Kalajoella)** ja *Alavieskan tapuli*. Maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita sijoittuu lähialueelle 64 ja paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita 7.

Suurimmat vaikutukset kohdistuvat lähimpänä tuulivoimaloita oleviin kohteisiin ja alueisiin.

Verkasalon lähimmällä voimalalla on kohtalainen vaikutus Alavieskan Mattilanperän valtakunnallisesti merkittävään kulttuuriympäristökohteeseen.

Ulommalla vaikutusalueella (9-20 kilometriä tuulivoimaloista) voimalat eivät enää hallitse maisemaa. Tällä etäisyydellä tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan muodon hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Ulommalla vaikutusalueella sijaitsee kolme valtakunnallisesti merkittäviä maisema- tai RKY-alueita ja 15 maakunnallisesti arvokasta aluetta. Vaikutukset niihin ovat vähäisiä.

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

Tuulivoimapuiston kaukoalueella voimat 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 tuulivoimat 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.

Kaukovaikutusalueella sijaitsee yhdeksän valtakunnallisesti merkittäviä maisema- tai RKY-alueita ja noin 21 maakunnallisesti merkittävää aluetta (maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä). Näkemäalueanalyysin mukaan osa voimaloista näkyy paikoitellen Lestijokilaakson kulttuurimaisemaan ja maakunnallisesti arvokkaille alueille.

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

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.

Yhteenveto vaikutuksista maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

- Kaava-alueella tai sen lähivaikutusalueella ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja, joihin tuulivoimaloiden näkyminen vaikuttaisi.
- Tuulivoimat näkyvät lähivaikutusalueella (0–9 km) useisiin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristökohteisiin ja niillä on kohtalainen vaikutus maisemaan.
- Ulommalla vaikutusalueella (9-20 km) tuulivoimat eivät hallitse maisemaa, mutta niitä voi hahmottaa horisontissa. Niillä on vähäinen vaikutus kulttuuriympäristökohteisiin.
- Kaukovaikutusalueella (yli 20 km) tuulivoimat 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 tahtuva 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 ratkaisusta päättää Traficom.

8.6.10. Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirin 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.

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteilla 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 valokuvasovitteen laajan kuvakulman takia.

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

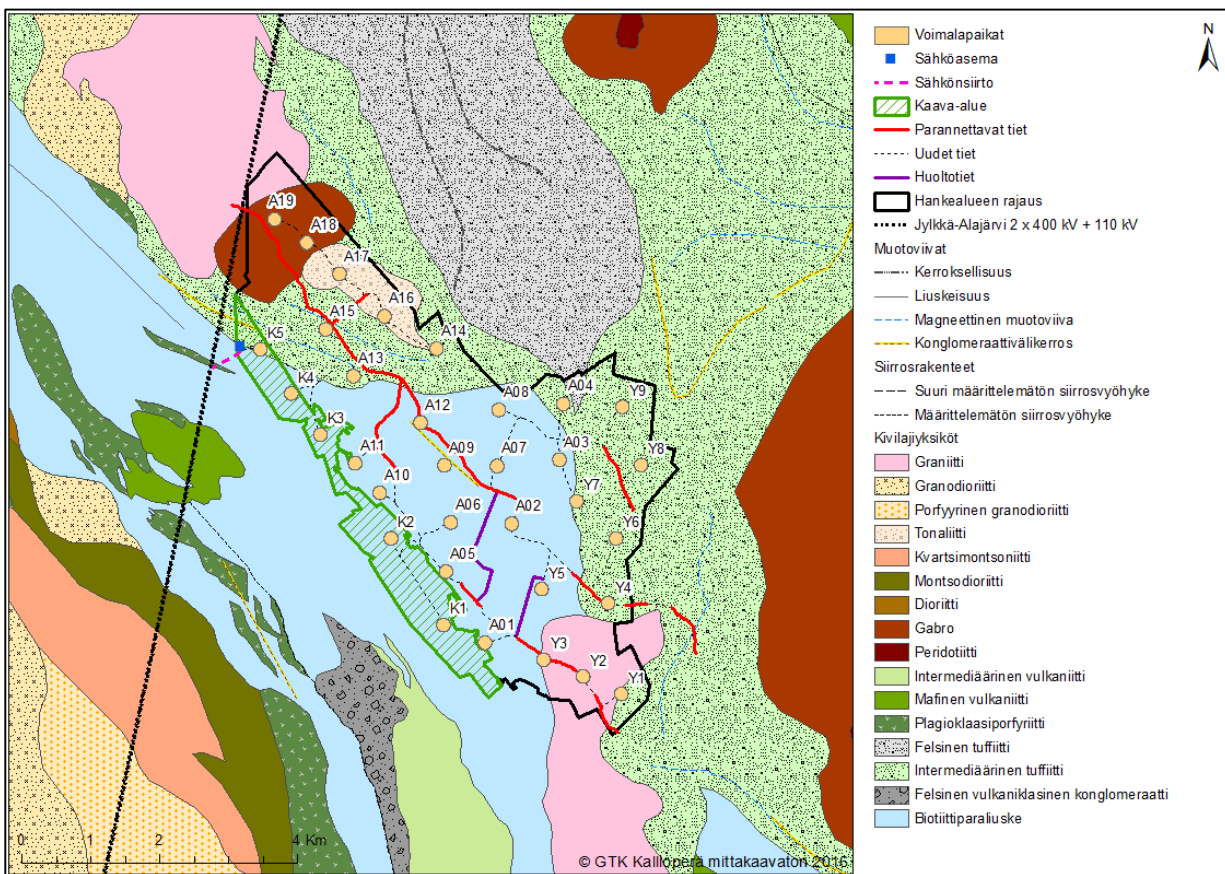
Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyyks ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi yhdestä kokijasta tuntua negatiiviselta ja toisesta positiiviselta, muutos voi toisesta tuntua merkittävältä tai kolmannelta hyvinkin vähäiseltä.

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.

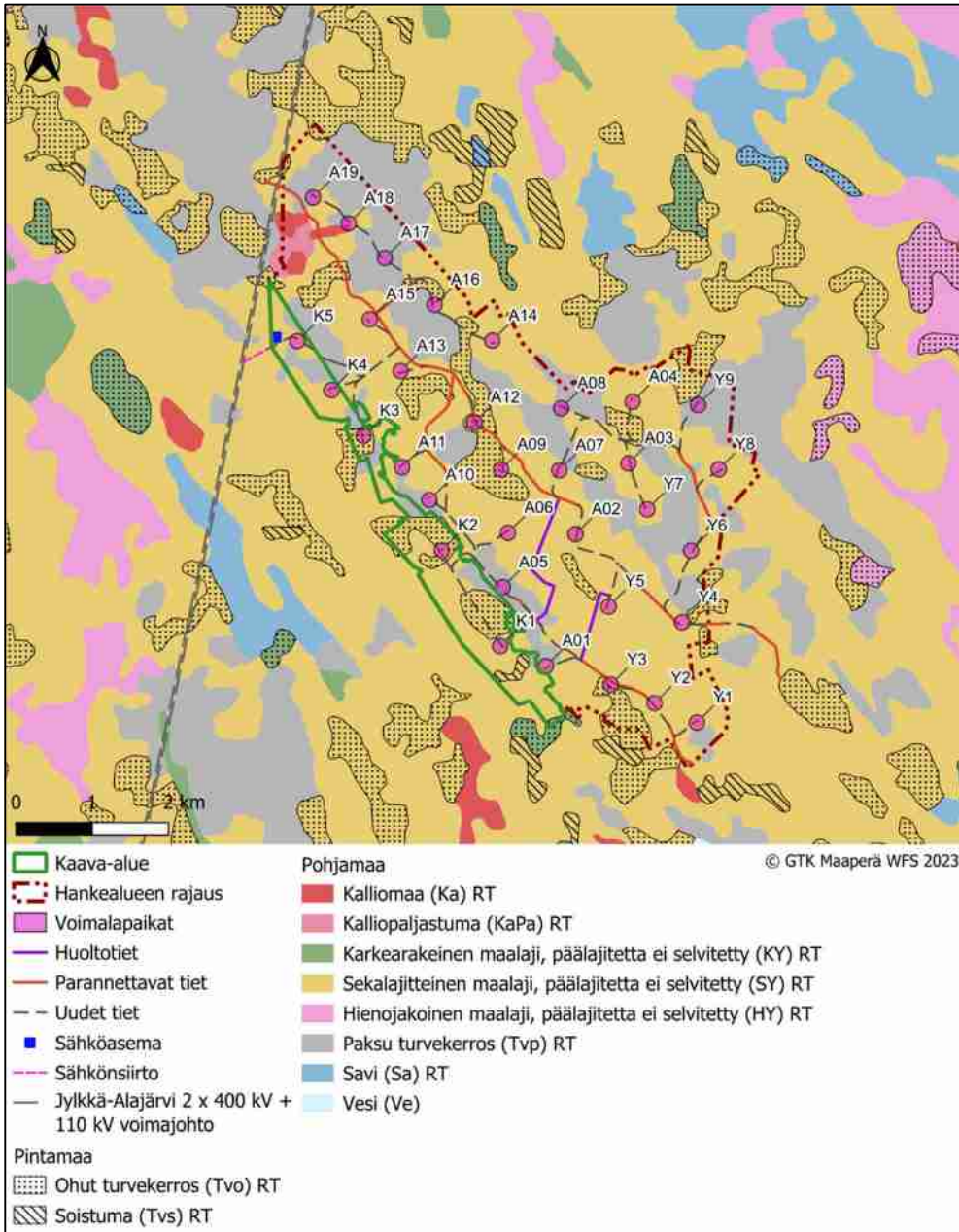


Kuva 28. Kaava-alueen ja suunnitellun sähkönsiirron kallioperä (GTK). Kaava-alue on korostettu vihreällä rajalla.

8.7.1.2. Maaperä

Kaava-alueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttataustasteluun. 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 sähkösiirtoreiteille ulottuu yksi kaivosrekisteriin ilmoitettu varausilmoitus. Varausilmoituksia ei ole vielä käsitelty kunnissa. Käsitteilyn yhteydessä tuulivoimala-alueen toiminnot tulee ottaa huomioon.



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 rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa 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.

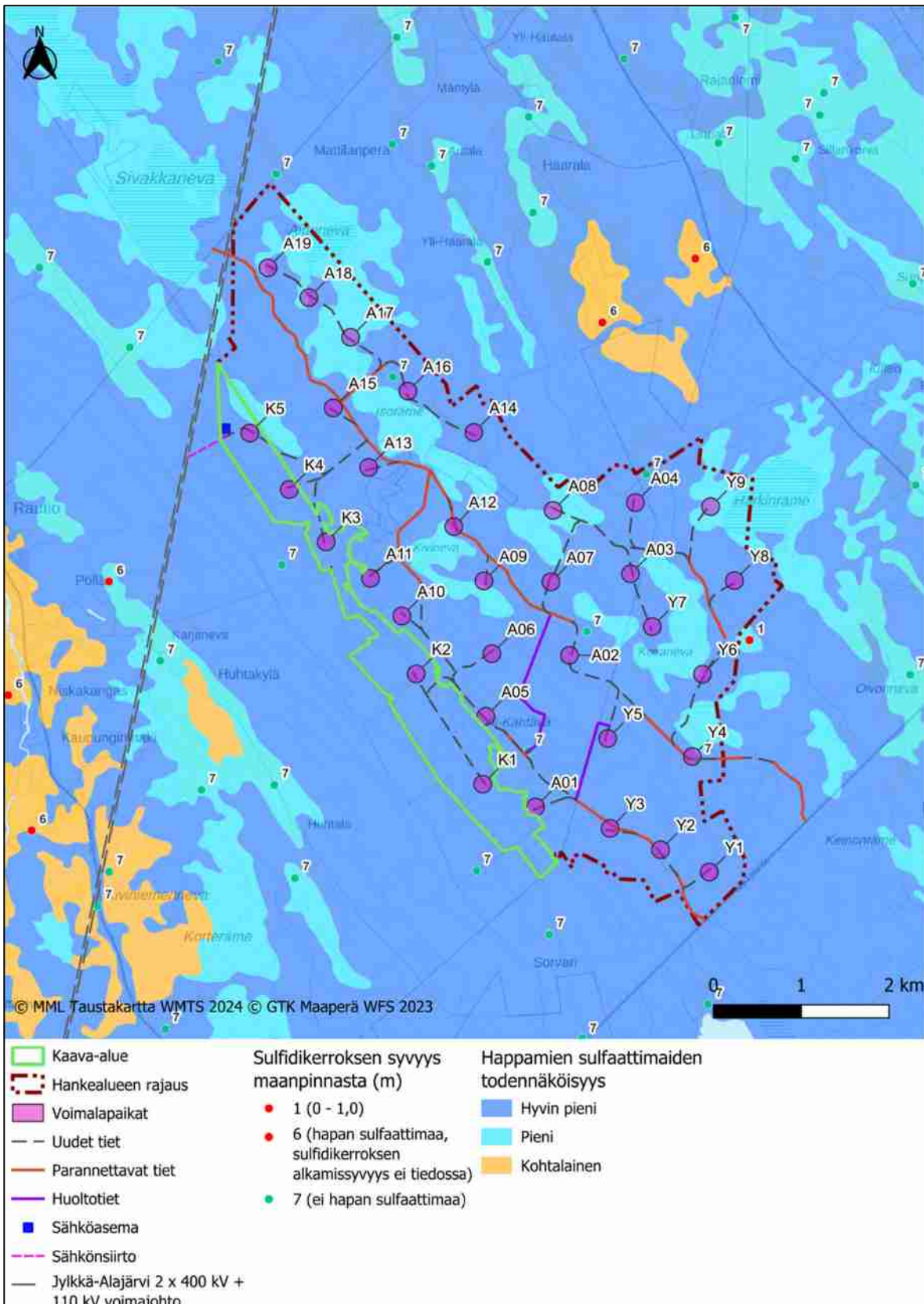
Happamien sulfaattimaiden maaperäprofileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja täten näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi. Maankohoaamisen 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 esiintymisalueista 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.

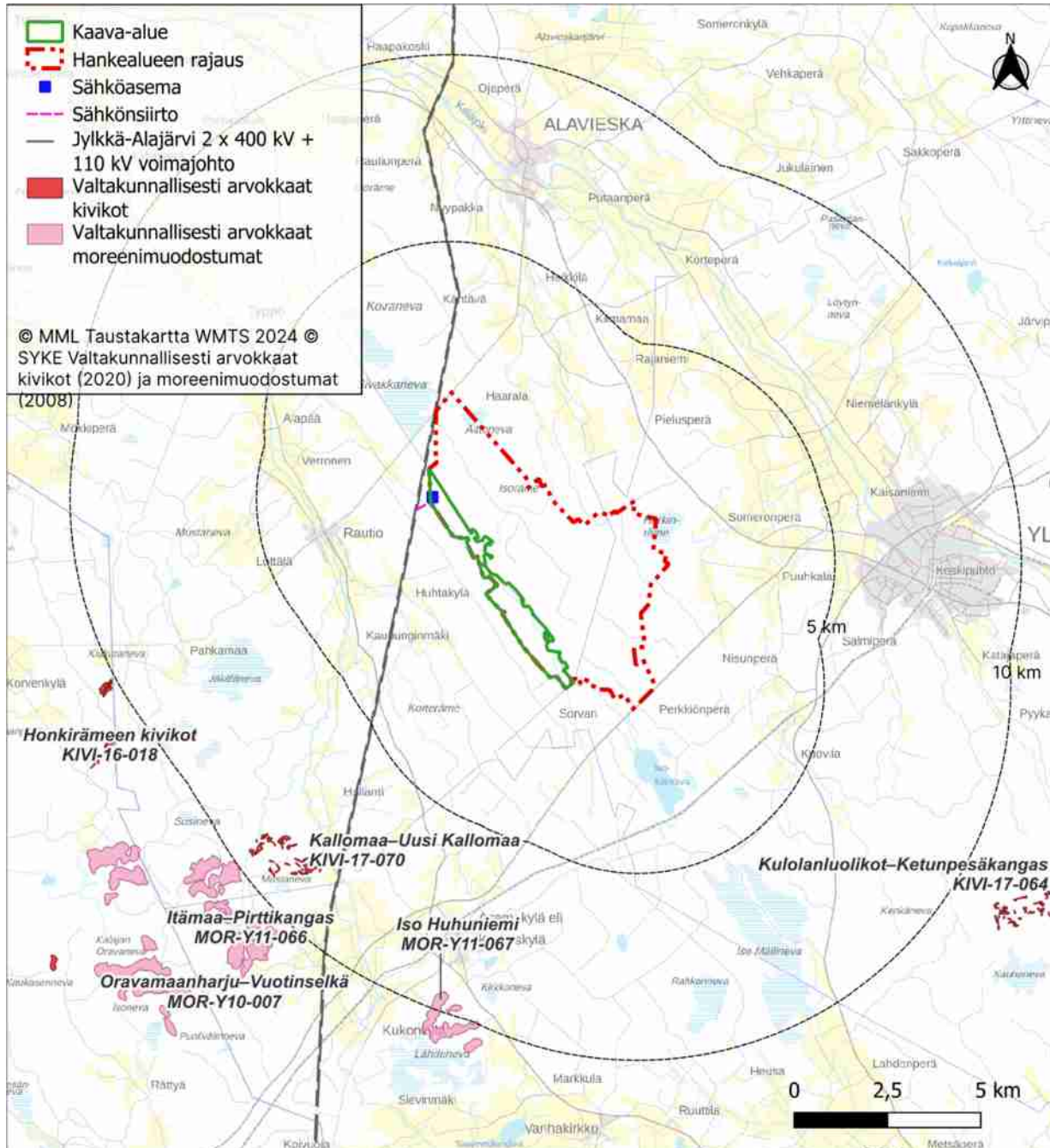
Voimalapaikkoja koskevissa maaperätutkimuksissa alueella ei ole havaittu happamia sulfidimaita.



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

8.7.1.4. Geologiset arvokohteet

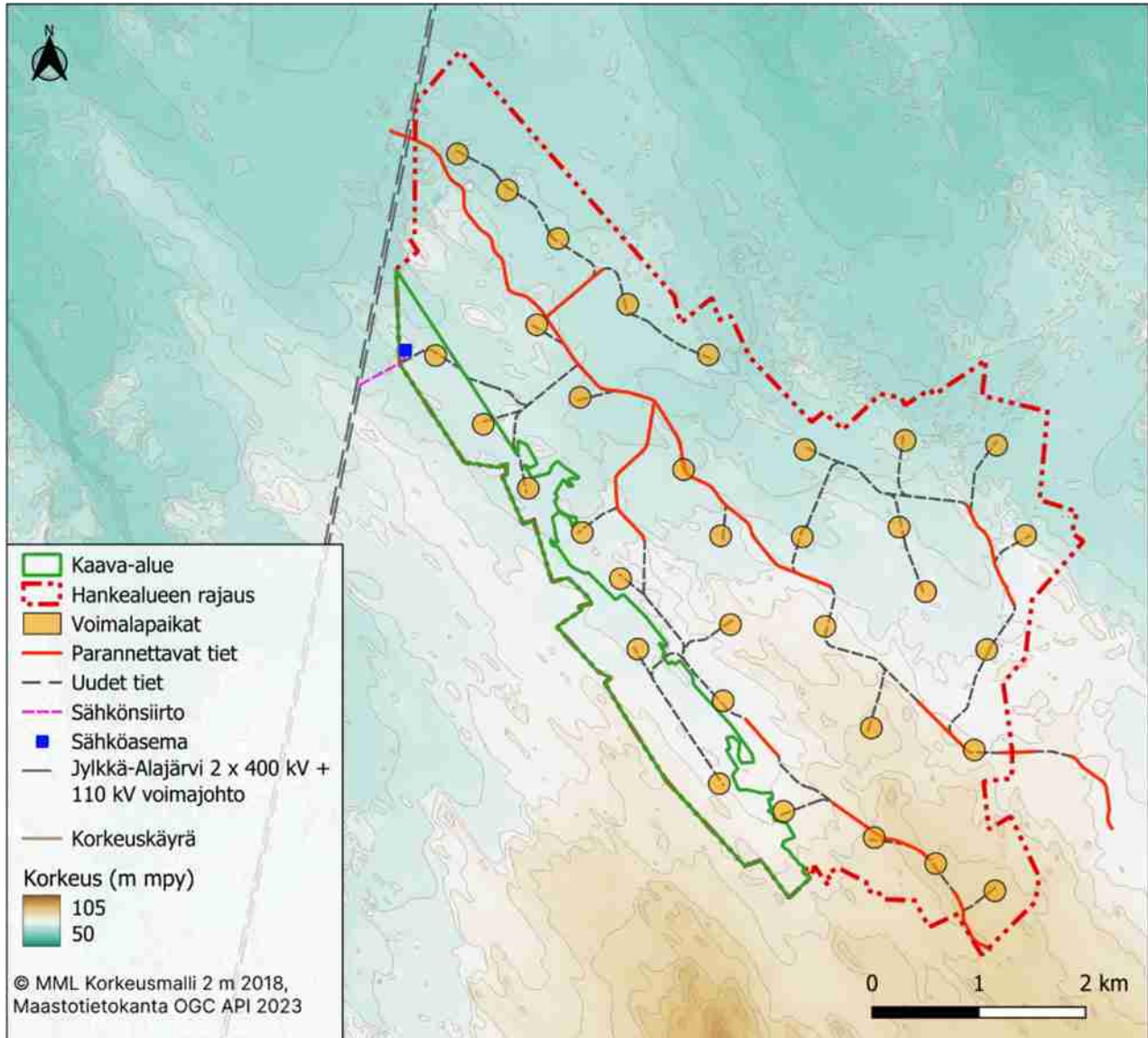
Kaava-alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin valtakunnallisesti arvokas kivikko on Kallomaa-Uusi Kallomaa (KIVI-17-070) ja se sijaitsee noin 8,4 kilometrin etäisyydellä voimaloista, kaava-alueen lounaispuolella. 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 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. Alueella tehtyjen maaperäselvityksissä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita.

Hanke pyrkii hyödyntämään Alavieskan kaava-alueen tai lähiseudulla sijaitsevien maa-ainesten ottopaikoilta saatavia maa-aineksia.

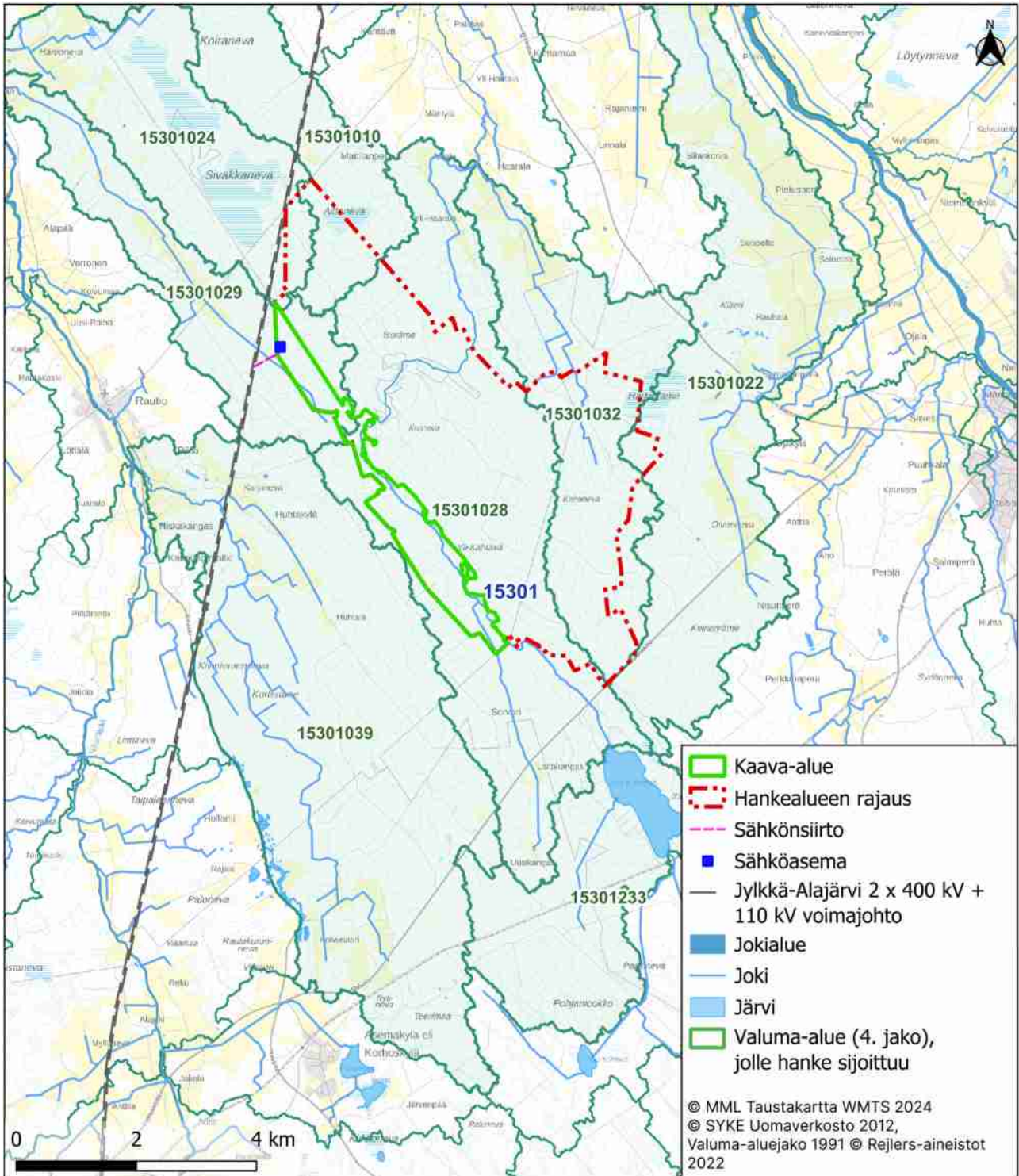
8.7.3. Pinta- ja pohjavedet

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 lijoen vesihuoltoalueen toimenpideohjelmassa ei ole mainittu Kähtävänojaa, jolle ollaan laatimassa kunnostussuunnitelmaa.

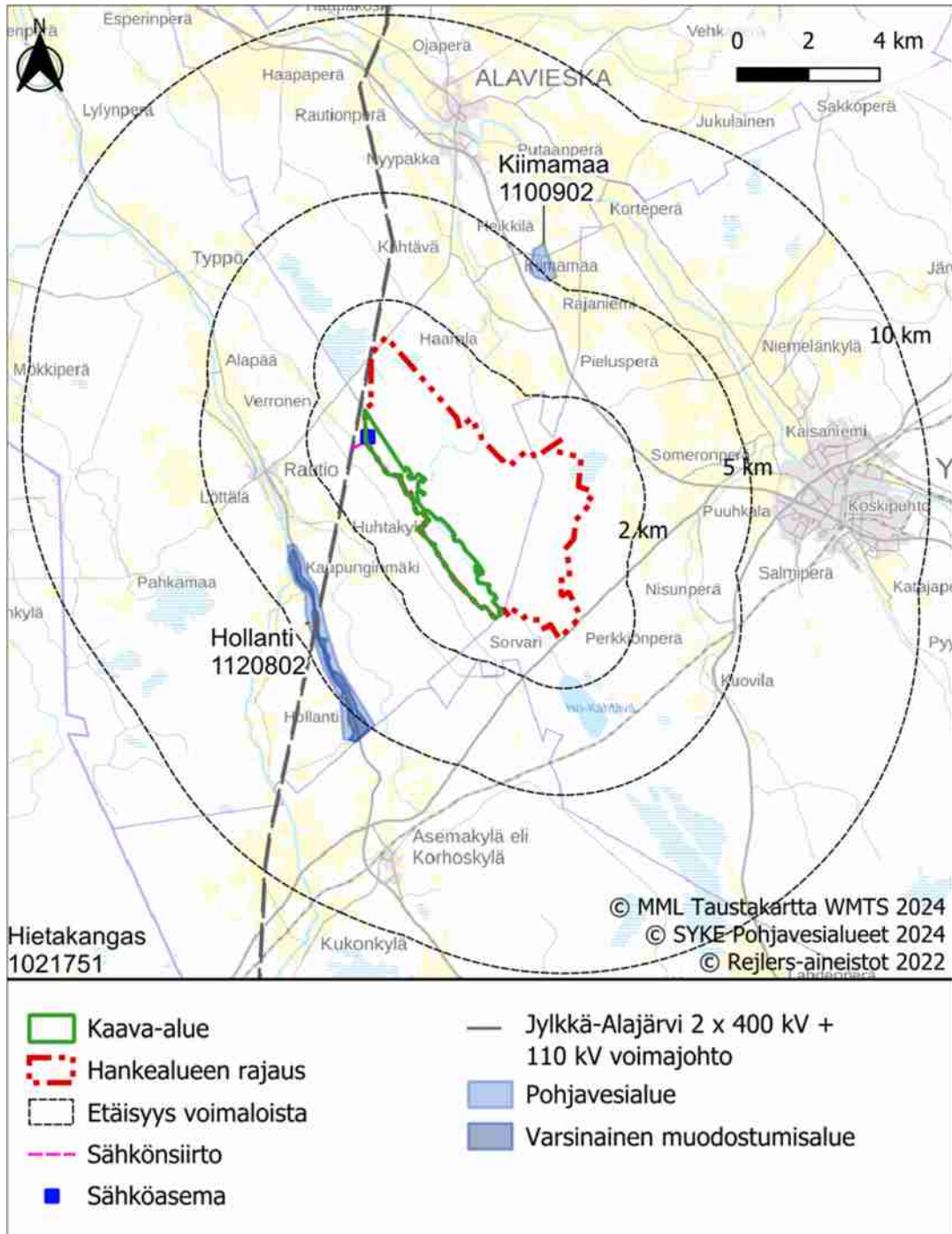
Kaava-alueen koillispuolella Ylivieskassa sijaitsee Iso-Kähtävän järvi, joka on yhteydessä Kähtävänojaan. Kunnostussuunnitelmaa varten on pyydetty Alavieskan kunnalta aineistoa, mutta sitä ei ole ollut käytettävissä tätä selostusta laadittaessa. Kaava-alueen itäpuolella Ylivieskassa sijaitsee pieni Koiralampi 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 3,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja sijoittuu kaava-alueen lounaispuolelle. Kiimamaan (1100902) varsinainen pohjaveden muodostumisalue sijaitsee lähimmillään noin 4,8 kilometrin etäisyydellä 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 ojastoihin. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja veden laatuun. Kähtävänojan varteen tulee jättää riittävä käsittelemätön alue noudattaen metsänhoidossa käytettyjä suosituksia. Purojen lähelle rakennettaessa tulee käyttää erityisen tehokkaita vesiensuojeluratkaisuja. Kaavakartalla Kähtävänojan luo-aluerajaus ulottuu purosta keskimäärin noin 25 metrin etäisyydelle, jonka sisällä ei saa ympäristön tilaan vaikuttavia operaatioita. Yksittäiset uudet huoltotie- ja kaapeliyhteydet Kähtävänojan poikki tulee toteuttaa luontoarvot huomioiden. Tiestön rakentaminen muuttaa puroumaa ylityskohdassa ja aiheuttaa vesistöön kohdistuvaa kiintoaineskuormitusta rakentamisen aikana. Vaikutuksia voidaan lieventää siltarakenteilla. Vaikutukset kohdistuvat havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet -luontotyyppeihin.

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. Vaikka Kähtävänojaa ei ole luokiteltu eikä käsitelty yksittäisenä vesimuodostumana Oulujoen–lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa, on vesienhoitosuunnitelman tavoitteena, että kaikissa pintavesissä ekologinen tila on hyvä. Vesilain velvoitteet koskevat kaikkia vesistöjä.

Rakentamisen ja toiminnan aikaisen haitan vähentämiseksi yksityiskohtaisemman haitta-arvion pohjalta huomioiden yhteisvaikutukset nykyisen maankäytön kanssa. Yksityiskohtaiset toimenpiteet tulee esittää viimeistään vesilain 5.6 §:n mukaisessa ojitusilmoituksessa. Puron ylityksiä työkoneilla tulee välttää, mutta jos se on välttämätöntä, tulee se tehdä siten, ettei muuteta purouoman rakennetta tai rantavyöhykkeen tilaa. Tarvittaessa aiheutetut haitat tulee korjata. Hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee varmistaa, ettei tierummut muodosta vaellusestettä vesieliöstölle. Vesieliöiden vapaan liikkumisen varmistamisessa tulee hyödyntää olemassa olevia oppaita. Yhteysviranomaisen suositaa tarkentamaan happaman alueen tunnistamista sekä lieventävien toimien totuttamista. Mahdollisista joen tai puron alittavista kaapeleista tulee tehdä Vesilain (587/2011) 2:5a mukainen ilmoitus.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä kaava-alue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyen viipymääjän takia. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta 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.

Pintavesien tilaan vaikuttaa siirrettävät maamassamäärät, ojituksen määrä, huonosti vettä läpäisevän pinnan lisääntyminen ja metsäalan poistuma sekä maanrakennuskohteiden ja tuulivoimaloiden sijainti

suhteessa pintavesiin. Tuulivoimarakentamisessa tulee huomioida alueen hydrologia siten, että rakennetaan riittävästi ja oikeisiin paikkoihin tienalituksia. Lisäksi huomioidaan rantavyöhyke ja uoman rakenne siten, että rakentamistoimenpiteet eivät sijoitu näiden läheisyyteen. Pintavesien tilaan huomioidaan kiintoaineskuorimituksen vaikutus. Tuulivoimala-alueet rajoittuvat Kähtävänojan luo-alueen rajaan, suojavyöhykkeen etäisyys purouomaan on noin 25 metriä. Varsinainen tuulivoimalan torni sijoittuu siiven mitan päähän tv-alueen rajasta.

Rakentamisen ja toiminnan aikaisen haitan vähentämiseksi yksityiskohtaisemman haitta-arvion pohjalta huomioidaan yhteisvaikutukset nykyisen maankäytön kanssa. Yksityiskohtaiset toimenpiteet tulee esittää viimeistään vesilain 5.6 §:n mukaisessa ojitusilmoituksessa. Puron ylityksiä työkoneilla tulee välttää, mutta jos se on välttämätöntä, tulee se tehdä siten, ettei muuteta purouoman rakennetta tai rantavyöhykkeen tilaa. Tarvittaessa aiheutetut haitat tulee korjata. Hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee varmistaa, ettei tierummut muodosta vaellusestettä vesieliöstölle. Vesieliöiden vapaan liikkumisen varmistamisessa tulee hyödyntää olemassa olevia oppaita. Yhteysviranomaisen suositaa tarkentamaan happaman alueen tunnistamista sekä lieventävien toimien totuttamista. Mahdollisista joen tai puron alittavista kaapeleista tulee tehdä Vesilain (587/2011) 2:5a mukainen ilmoitus.

Tuulivoima-alueen 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.

Tuulivoima-alueen 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. Pohjavedenpinnan ja -laadun muutokset ovat kuitenkin mahdollisia erityisesti alueilla, joilla pohjavesipinta on lähellä maanpintaa ja mikäli kaivutoimenpiteitä ulotetaan pohjavesipintaan saakka.

Yhteenveto vaikutuksista maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

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

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 maaperä 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 Sauvolanrämeeen 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 sittemmin oikaistu useissa kohdissa ja siihen on johdettu runsaasti turvemaiden kuivatusojikoiden 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-alueita. Laajimmat päate- ja harvennushakkuut sijoittuvat Kiviharjunrämeeen ja Yli-Kähtävän väliselle alueelle, Keski-Kähtävän pohjoispuolelle sekä Kurjalankallioiden pohjoisosiin. Uudistuskypsiä kangasmetsiä on kaava-alueella hyvin vähän.