



Pyhäjärven kaupunki

Hallakallion tuulivoima- puiston osayleiskaava - kaavaehdotus 2.6.2026

Kaavaselostus

Kaavaselostus koskee 2.6.2026 päivättyä osayleiskaavakarttaa



RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaava -
kaavaehdotus 2.6.2026
Kaavaselostus

Projekti	Hallakallion tuulivoimapuiston kaavamenettely
Konsultin	
projektinnumero	1510073931-001
Vastaanottaja	Pyhjärven kaupunki
Asiakirjatyyppi	Osayleiskaavan kaavaselostus
Päivämäärä	2.6.2026 / kaavaehdotusvaihe
Laatija	Elina Nissinen, Jimi Liikkanen
Tarkastaja	Merja Isteri

Sisältö

1.	Perus ja tunnistetiedot	1
2.	Tiivistelmä	3
2.1	Osayleiskaavan sisältö	3
2.2	Kaavan ohjausvaikutukset	3
3.	Osayleiskaavan tavoitteet	5
3.1	Kaavatyön tavoitteet	5
3.2	Valtakunnalliset, maakunnalliset ja kaupungin ilmasto- ja energiatavoitteet	6
3.2.1	Energia 2030 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi	6
3.2.2	EU:n ilmastopolitiikka sekä ilmasto- ja energiapaketti 2021	6
3.2.3	Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019	6
3.2.4	Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia - Hiilineutraali Suomi 2035	6
3.2.5	Hallitusohjelma 2023	6
3.2.6	Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU	7
3.2.7	Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma	7
3.2.8	Kansallinen ilmastomuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030	7
3.2.9	Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	7
3.2.10	Kiertotalouden strateginen ohjelma	8
3.2.11	Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025	8
3.2.12	Hinku-verkosto	8
3.2.13	Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030	8
3.2.14	Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategia 2021–2025	8
3.2.15	TUULI-hanke – Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla	8
3.2.16	Pyhäjärven kaupunkistrategia 2030	9
4.	Lähtökohdat	10
4.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	10
4.1.1	Yhdyskuntarakenne	10
4.1.2	Asutus	12
4.1.3	Maankäyttö	13
4.1.4	Maa-alueiden omistus	13
4.2	Liikenne	15
4.3	Elinkeinoiminta, palvelut ja työpaikat	17
4.4	Elinolot, virkistys ja viihtyvyys	17
4.4.1	Metsästys ja riistanhoito	19
4.5	Maisema ja kulttuuriympäristö	21
4.5.1	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	25
4.5.2	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	26
4.5.3	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	27
4.5.4	Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (alueet ja kohteet)	27
4.5.5	Erityislaeilla suojellut rakennukset	29

4.5.6	Muut kulttuuriympäristön kohteet / mahdolliset paikalliset arvot	36
4.5.7	Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat	39
4.6	Arkeologinen kulttuuriperintö	40
4.7	Kasvillisuus ja luontotyypit	42
4.8	Eläimistö	48
4.8.1	Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	48
4.8.2	Linnusto	58
4.9	Luonnonsuojelu	64
4.9.1	Natura-alueet	64
4.9.2	Luonnonsuojelualueet	66
4.10	Maa- ja kallioperä	68
4.11	Pohjavedet	72
4.12	Pintavedet	73
4.13	Luonnonvarojen hyödyntäminen	76
4.14	Ilmanlaatu	77
4.15	Ilmasto ja ilmastonmuutos	77
4.16	Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset	78
4.16.1	Kaavoituksen yhteydessä laaditut erillisselvitykset	78
4.16.2	Muut kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset	79

5. Suunnittelutilanne 80

5.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	80
5.2	Maakuntakaava	80
5.2.1	Voimassa olevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat	80
5.2.2	Voimassa olevat Keski-Suomen maakuntakaavat	87
5.3	Yleiskaavat	90
5.3.1	Voimassa olevat yleiskaavat	90
5.3.2	Vireillä olevat tuulivoimayleiskaavat	92
5.3.3	Lähialueella vireillä olevat muut yleiskaavat	94
5.4	Asema- ja ranta-asemakaavat	94
5.5	Rakennusjärjestys	96
5.6	Tonttijako ja -rekisteri	96
5.7	Pohjakartta	96
5.8	Rakennus- ja toimenpidekiellot	96
5.9	YVA-menettely	96
5.10	Lähialueen muut tuulivoimahankkeet	98

6. Hankkeen tekninen kuvaus 99

6.1	Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen	99
6.1.1	Yleistä	99
6.1.2	Tuulivoimaloiden rakenne	99
6.1.3	Perustamistekniikat	100
6.1.4	Kenttä- ja nostoalueet	102
6.1.5	Liikennöinti ja huoltotieverkosto	103
6.1.6	Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto	105
6.2	Toiminta-aika	107
6.3	Käytöstä poisto (toiminnan päätyminen) ja kierrätys	107
6.3.1	Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)	108
6.3.2	Perustukset	109
6.3.3	Nostoalueet ja huoltotiet	110

6.3.4	Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit	110
6.4	Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne	110
6.4.1	Maaperä ja pohjavesi	110
6.4.2	Pintavedet	111
6.4.3	Ilmasto ja ilmanlaatu	111
6.4.4	Melu ja värinä	111
6.4.5	Välke	111
6.4.6	Liikenne ja kuljetukset	112
7.	Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet	114
7.1	Osayleiskaavan suunnittelun tarve	114
7.2	Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset	114
7.3	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	114
7.3.1	Osalliset	114
7.4	Osallistuminen ja yhteistyö	116
7.4.1	Osallisten kuuleminen	116
7.4.2	Viranomaisyhteistyö	116
7.5	Aloituskvaihe	116
7.6	Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnosvaihe)	116
7.7	Kaavaehdotus	118
7.8	Kaavan hyväksyminen	118
8.	Osayleiskaavan kuvaus	119
8.1	Kaavan rakenne	119
8.1.1	Mitoitus	120
8.1.2	Liikenneväylät	121
8.1.3	Luonnonympäristö	122
8.1.4	Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet	123
8.1.5	Muut alueen ominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat kaavamerkinnot	123
8.1.6	Osayleiskaavan yleiset määräykset	123
9.	Osayleiskaavan vaikutukset	124
9.1	Vaikutusten arvioinnin taustaa	124
9.2	Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	125
9.3	Vaikutukset kaavoitukseen	128
9.3.1	Suhde maakuntakaavoitukseen	128
9.3.2	Hallakallion osayleiskaavan suhde muuhun kaavoituksen	129
9.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	130
9.5	Vaikutukset maankäyttöön	130
9.5.1	Asutus ja loma-asutus	131
9.5.2	Maa- ja metsätalous	131
9.5.3	Turvetuotanto ja maa-ainesten ottotoiminta	132
9.6	Vaikutukset elinkeinotoimintaan, palveluihin ja työpaikkoihin	133
9.7	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	135
9.7.1	Vaikutusmekanismi	135
9.7.2	Arvioinnin lähtöaineistot	136
9.7.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	138
9.7.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	138

9.7.5	Käytöstä poiston vaikutukset	147
9.7.6	Yhteenveto vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön	147
9.8	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	149
9.8.1	Vaikutusmekanismi	149
9.8.2	Vaikutukset rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen	149
9.9	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	153
9.9.1	Vaikutusmekanismi	153
9.9.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	154
9.9.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset	155
9.9.4	Käytöstä poiston vaikutukset	155
9.9.5	Lieventämistoimet, kasvillisuus ja luontotyypit	155
9.10	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	156
9.10.1	Direktiivilajit	156
9.10.2	Suurpedot	157
9.10.3	Metsäpeura	159
9.10.4	Vaikutukset linnustoon	163
9.11	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin	168
9.12	Vaikutukset maa- ja kallioperään	172
9.13	Vaikutukset pintavesiin	173
9.14	Vaikutukset pohjavesiin	175
9.15	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	177
9.16	Vaikutukset liikenteeseen	180
9.16.1	Vaikutusmekanismi	180
9.16.2	Tieliikenne	181
9.16.3	Lento- ja raideliikenne	184
9.16.4	Haitallisten liikennevaikutusten lieventäminen	184
9.17	Meluvaikutukset	185
9.18	Välkevaikutukset	188
9.19	Vaikutus ilmastoon ja ilmastonmuutokseen	191
9.19.1	Vaikutusmekanismi	191
9.19.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	191
9.19.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	192
9.19.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	192
9.19.5	Toiminnan päättymisen vaikutukset	193
9.19.6	Elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt tai haitat	193
9.19.7	Yhteenveto vaikutuksista ilmastoon	193
9.20	Vaikutukset ilmanlaatuun	195
9.20.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	195
9.20.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset	195
9.20.3	Toiminnan päättymisen vaikutukset	196
9.20.4	Yhteenveto vaikutuksista ilmanlaatuun	196
9.21	Vaikutukset elinoloihin, virkistykseen ja viihtyvyyteen	196
9.21.1	Elinolot ja viihtyvyys	197
9.21.2	Vaikutukset kiinteistöjen arvoon	201
9.21.3	Virkistyskäyttö	201
9.21.4	Metsästys	203
9.21.5	Keinot sosiaalisten vaikutusten vähentämiseen	206
9.22	Vaikutukset terveyteen	206
9.22.1	Pienitaajuinen melu	207
9.22.2	Infraäänit	207

9.22.3	Välke	208
9.22.4	Mikromuovit	208
9.23	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	209
9.24	Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan	210
9.25	Vaikutukset säätutkien toimintaan	210
9.26	Tuulivoimapuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet	211
9.26.1	Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen	211
9.26.2	Irtoavat kappaleet	211
9.26.3	Jäätyminen ja jään irtoaminen	211
9.26.4	Paloturvallisuus	213
9.26.5	Muut riski- ja häiriötilanteet	213
9.26.6	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	214
9.26.7	Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen	214
9.26.8	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	215
9.27	Yhteisvaikutukset	216
9.27.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	218
9.27.2	Maisema ja kulttuuriympäristö	218
9.27.3	Kasvillisuus, eläimistö ja ekologiset yhteydet	225
9.27.4	Pintavedet	232
9.27.5	Liikenne	232
9.27.6	Melu	234
9.27.7	Välke	236
9.27.8	Ilmasto ja ilmanlaatu	237
9.27.9	Elinolot ja viihtyvyys	237
10.	Osayleiskaavan toteutus	239
10.1	Toteuttamisen edellyttämät luvat	239
10.1.1	Lupa tiealueelle tai tiealueelta tehtävään työhön	239
10.1.2	Lupa huoltoteiden rakentamisesta	239
10.1.3	Erikoiskuljetuslupa	239
10.1.4	Metsänkäyttöilmoitus	239
10.1.5	Rakentamisluvat	240
10.1.6	Lentoestelupa	240
10.1.7	Maa-aineslupa	240
10.1.8	Vesilupa	240
10.1.9	Ympäristölupa	240
10.1.10	Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	241
10.1.11	Muinaismuistolain mukainen kajoamislupa	241
10.1.12	Metsälain mukainen poikkeuslupa	241
10.1.13	Sopimukset maanomistajien kanssa	241
10.1.14	Voimajohtojen luvat	242
10.1.15	Kaapelin sijoittaminen tiealueelle tai sen läheisyyteen	242
10.1.16	Liittymissopimus sähköverkkoon	242
10.2	Toteuttaminen ja ajoitus	242
11.	Lähteet	243
12.	Yhteystiedot	255

Liitteet

Julkiset liitteet:

Kaava-selostuksen liite nro	Liitteen sisältö / nimi	Vastaava liite Hallakallion YVA-selostuksessa
Liite A1	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, päivitetty 2.6.2026	
Liite A2	Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatuun palautteeseen, 21.2.2025	
Liite A3	Vastineet valmisteluvaiheessa (kaavaluonnos) saatuun palautteeseen, 2.6.2026	
Liite A4	Vastineet ehdotusvaiheessa saatuun palautteeseen x.x.202x (lisätään myöhemmin)	
Liite A5	Melu- ja välkeselvitys 3.2.2026	
Liite A6	Melu- ja välkeselvitys, yhteisvaikutukset 3.2.2026	
Liite A7	Näkymäalueanalyysit 2026, kaavaehdotus	
Liite A8	Havainnekuvat 18.3.2026, korj. 10.6.2026	
Liite A9	Ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) perustellun päätelmän huomioiminen	
Liite B	Hallakallion ympäristövaikutusten arviointiselostus 21.2.2025	
Liite B3	Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2023	Liite 3
Liite B5	Hankealueen liito-oravaselvitys 2023	Liite 5
Liite B7	Hankealueen viitasammakkoselvitys 2023	Liite 7
Liite B9	Hankealueen lepakkoselvitys 2023	Liite 9
Liite B10	Hankealueen lumijälkilaskenta 2023	Liite 10
Liite B11	Muutonseurantaraportti kevät 2023	Liite 11
Liite B12	Muutonseurantaraportti syksy 2023	Liite 12
Liite B15	Metsojen soidinpaikkaselvitys 2023	Liite 15
Liite B16	Muuttolintujen törmäysmallinnus 2023	Liite 16
Liite B17	Pesimälinnustoselvitys 2023	Liite 17
Liite B21	Arkeologinen inventointi hankealue ja sähkösiirtoreitti 2023	Liite 21
Liite B22	Melu- ja välkeselvitys 17.6.2024 *	Liite 22
Liite B23	Asukaskyselyraportti 4.4.2024	Liite 23
Liite B24	Näkemäalueanalyysit 2024 *	Liite 24
Liite B25	Metsäpeuraselvitys 29.11.2024	Liite 25
Liite B25b	Metsäpeuraselvityksen ja arvioinnin liite 29.11.2024	Liite 25b
Liite B26	Hankkeen ja sähkönsiirtoreitin havainnekuvat 2025 **	Liite 26
Liite B27	Liikennöitävyys selvitys 12.2.2025	Liite 27
Liite B30	Natura-arviointi FI0900058 Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva 23.1.2025	Liite 30
Liite B31	Natura-arviointi FI1002003 Iso Karsikkoneva 24.1.2025	Liite 31

* Selvityksestä on laadittu päivitetty versio

** Osasta selvitystä on laadittu päivitetty versio

Vain viranomaiskäyttöön tarkoitetut liitteet:

Kaava-selostuksen liite nro	Liitteen sisältö / nimi	Vastaava liite Hallakallion YVA-selostuksessa
Liite C1	Maakotkan törmäysmallinnus ja vaikutusten arvio, kaavaehdotus 2026	
Liite C2	Suurpetoselvitys 2026	
Liite C3	Mehiläishaukan törmäysmallinnus 2024 & 2026 päivitys	
Liite C4	Liitteiden C1 ja C3 lisäliite roottorin tiedoista, Eolus Energy 2026	
Liite B13	Maakotkien talviseuranta 2023	Liite 13
Liite B14	Maakotkien talviseuranta 2023-2024	Liite 14
Liite B15b	Metsojen soidinpaikkaselvityksen karttaliite	Liite 15b
Liite B19	Pöllöselvitys 2023	Liite 19
Liite B20	Päiväpetolintujen seuranta 2023	Liite 20
Liite B28	Mehiläishaukan törmäysmallinnusraportti 26.11.2024 *	Liite 28
Liite B29	Maakotkan törmäysmallinnus ja vaikutusten arviointi 18.2.2025 *	Liite 29
Liite B30	Mehiläishaukan pesäpaikkakartoitus 2025	

* Selvityksestä on laadittu päivitetty versio kaavaehdotusvaiheessa.

1. Perus ja tunnistetiedot

Osayleiskaavaselostus, joka koskee 2.6.2026 päivättyä osayleiskaavakarttaa (kaavaehdotus). Osayleiskaavan on laatinut Ramboll Finland Oy.

Vireilletulo

Pyhäjärven kaupunginhallitus on päättänyt kokouksessaan 19.4.2022 § 107 esittää Pyhäjärven kaupunginvaltuustolle, että se käynnistää Hallakallion tuulivoimapuiston kaavoituksen. Pyhäjärven kaupunginvaltuusto on kokouksessaan 31.5.2022 § 45 päättänyt käynnistää Hallakallion tuulivoimapuiston kaavoituksen. Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvat yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.

Pyhäjärven tekninen lautakunta hyväksyi 21.2.2023 § 19 Hallakallion tuulivoimahankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) ja päätti asettaa sen nähtäville 30 pv ajaksi mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten. OAS oli nähtävillä 8.3–8.4.2023 välisen ajan Pyhäjärven kaupungin internet-sivuilla, kaupungintalolla ja kirjastossa, Haapajärven kaupungin internet-sivuilla ja kaupungintalolla sekä Pihtiputaan kunnan internet-sivuilla ja kunnanvirastolla.

Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Hallakallion tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa yhteinen yleisötilaisuus 3.5.2023 Pyhäjärven kaupungintalolla.

Valmisteluaineistosta kuuleminen

Tekninen lautakunta käsitteli kaavan valmisteluvaiheen aineiston (kaavaluonnos) kokouksessaan 19.3.2025 § 17. Valmisteluvaiheen aineisto oli nähtävillä 2.4.–2.5.2025 välisen ajan.

Ehdotuksesta kuuleminen

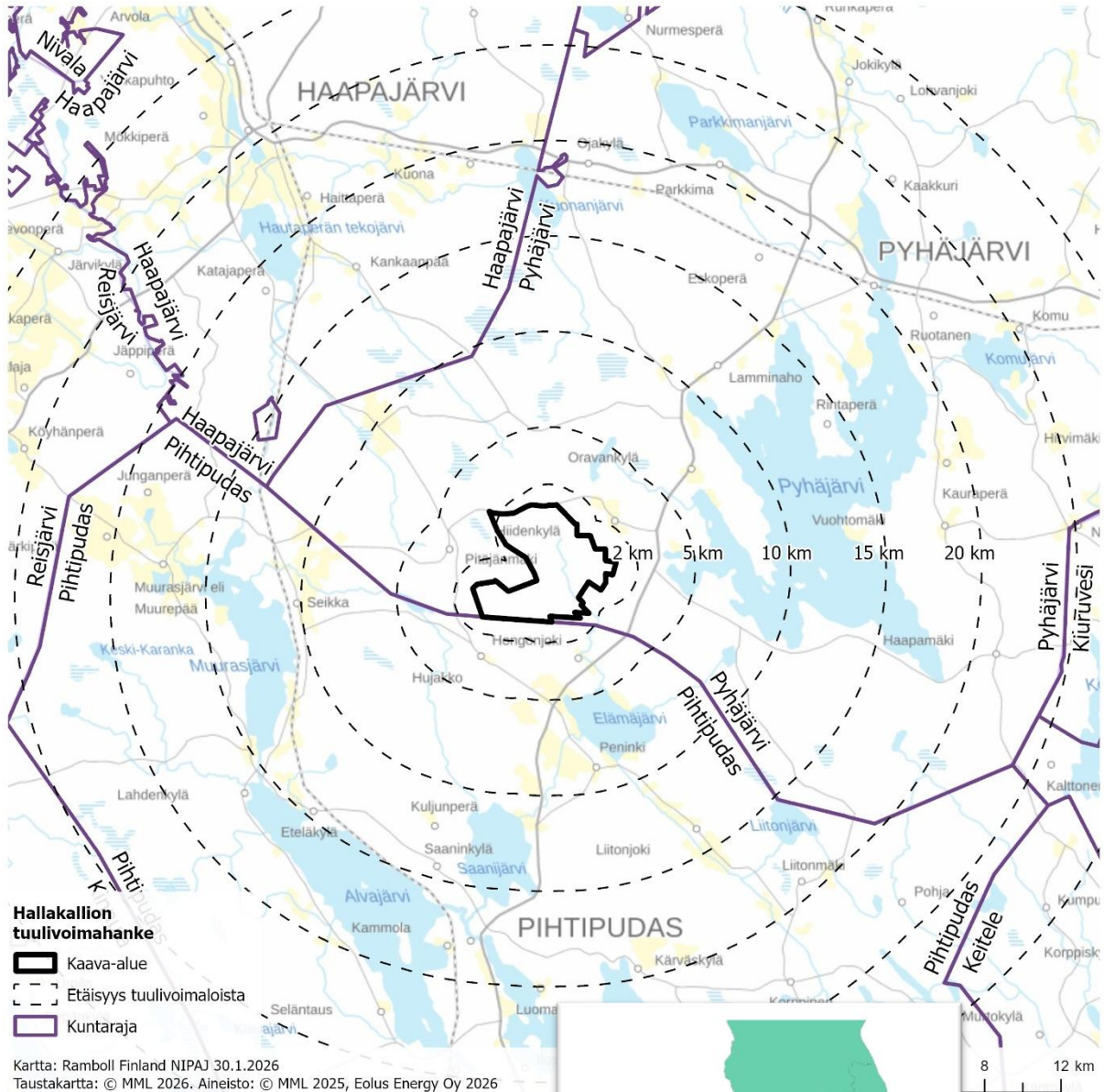
Kaupunginhallitus hyväksyi kokouksessaan __. __. 2026 § ____ vastineet kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnos) annettuun palautteeseen, käsitteli ehdotusvaiheen aineiston ja päätti asettaa sen nähtäville alueidenkäyttölain mukaisesti. Osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä __. __. – __. __. __. välisen ajan.

Kaavan hyväksyminen

Kaupunginhallitus käsitteli hyväksymisaineiston kokouksessaan __. __. __. § _____. Kaupunginvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan __. __. __. .

Kaava-alueen sijainti

Kaava-alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Pyhäjärven kaupungin alueella ja rajautuu Keski-Suomen maakuntaan ja Pihtiputaan kuntaan. Kaava-alue sijaitsee noin 20 kilometriä lounaaseen Pyhäjärven keskustasta (Kuva 1-1). Osayleiskaava-alue on pinta-alaltaan noin 2 646 hehtaaria.



Kuva 1-1. Kaava-alueen sijainti.

2. Tiivistelmä

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan suunnittelualueelle suunnitellaan enimmillään 22 tuulivoimalan suuruista tuulivoimapuistoa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 7–10 MW. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Pyhäjärven kaupunginhallitus on päättänyt kokouksessaan 19.4.2022 § 107 esittää Pyhäjärven kaupunginvaltuustolle, että se käynnistää Hallakallion tuulivoimapuiston kaavoituksen. Pyhäjärven kaupunginvaltuusto on kokouksessaan 31.5.2022 § 45 päättänyt käynnistää Hallakallion tuulivoimapuiston kaavoituksen.

Tämä osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena osayleiskaavana. Oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena tuulivoimaloiden alueilla.

Hallakallion tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla on toteutettu ympäristövaikutusten arviointi- eli YVA-menettely erillismenettelyllä. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä Hallakallion tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta on saatu 17.7.2025. YVA-menettelyn yhteydessä on tutkittu hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. YVA:n yhteydessä laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia on hyödynnetty osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen.

2.1 Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaavassa osoitetaan tuulivoimaloiden alueet (tv-1, tv-pys) ja ohjeelliset rakennuspaikat 22 tuulivoimalalle. Tuulivoimaloille osoitetaan kulkuyhteydet ja kaava-alueelle varataan paikka sähköasemaa varten (EN-1). Kaava-alue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Lisäksi aluevarausmerkinnöin osoitetaan vesialueita (W) ja yksi luonnonsuojelualue (SL). Muina merkintöinä kaavassa osoitetaan luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (luo), valtakunnallisesti arvokas geologinen muodostuma, muinaismuistokohteita (sm), muita kulttuuriperintökohteita (s), nykyisiä parannettavia tielinjauksia, ohjeellisia uusia tielinjauksia sekä ohjeellisia uusia maakaapeleita.

2.2 Kaavan ohjausvaikutukset

Alueidenkäyttölain 35 §:n mukaisesti yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteen sovittaminen. Yleiskaava voidaan laatia myös maankäytön ja rakentamisen ohjaamiseksi määrättyllä alueella. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi. Yleiskaava esitetään kartalla ja kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnot ja -määräykset. Lisäksi kaavaan liittyy selostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä vaikutusten arviointi.

Muita kaikkia oikeusvaikutteisia yleiskaavoja koskevia oikeusvaikutuksia ovat yleinen viranomaisvaikutus (alueidenkäyttölaki 42 §). Viranomaisten on suunnitellessaan alueiden käyttöä koskevia toimenpiteitä ja päättäessään niiden toteuttamisesta katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta yleiskaavan toteutumista.

Tarpeen mukaan yleiskaavassa voidaan antaa alueidenkäyttölain 43 §:n tarkoittama ehdollinen tai ehdoton rakentamisrajoitus, määräaikainen rakentamisrajoitus tai toimenpiderajoitus. Yleiskaavassa voidaan antaa myös alueidenkäyttölain 41 §:n tarkoittamia suojelumääräyksiä sekä määrätä 16 §:n tarkoittamia suunnittelutarvealueita tai 111 §:n tarkoittamia kehittämisalueita.

Alueidenkäyttölain 77a §:n mukaisesti oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty. Laadittaessa 77a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on huomioitava alueidenkäyttölain 77 b §:n tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset:

- 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.

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaa yleiskaavaa voidaan käyttää tilanteissa, joissa muun maankäytön yhteensovittaminen tuulivoimarakentamisen kanssa voidaan ratkaista asemakaavaa yleispiirteisemmässä mittakaavassa. Tyypillisesti tällaisia alueita ovat merialueet ja maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Kaavan hyväksyy kaupungin- tai kunnanvaltuusto.

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavassa kaavassa esitetään kaava-alueella tuulivoimapuiston vaatimat ohjeelliset tieyhteydet ja sähkönsiirto, kuten maakaapelit ja sähköaseman sijainti sekä suojelualueet ja -kohteet. Tuulivoimarakentamisen kannalta kaavoituksen keskeisiä sisältövaatimuksia ovat muun muassa energiahuollon järjestämistä, rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaalimista sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyttä koskevat sisältövaatimukset.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava lisäksi huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (alueidenkäyttölaki 39 §):

- 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; sekä
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaava on laadittu siten, että esitystavassa, sisällössä ja mitakaavassa on huomioitu yleiskaavan ohjausvaikutukset.

3. Osayleiskaavan tavoitteet

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaava laaditaan niin sanottuna hankekaavoituksena. Hankekaavoituksella tarkoitetaan kaavaa tai kaavoitusprosessia, jonka laatiminen on käynnistetty yksityisen tahon, esim. elinkeinoelämän, aloitteesta ja joka liittyy konkreettisesti johonkin tiettyyn hankkeeseen.

3.1 Kaavatyön tavoitteet

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan laadinnan tavoitteena on mahdollistaa Eolus Energy Oy:n suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen sijoittuminen Pyhäjärven Hallakallion alueelle ja laajimmillaan 22:n tuulivoimalan rakentaminen osayleiskaavaan osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho on arviolta 7–10 MW, jolloin koko tuulivoimapuiston kokonaisteho on noin 154–220 MW.

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista sekä tuulivoimaloita yhdistävästä huoltotiestöstä. Tuulivoimapuisto on alustavasti suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon suunnittelualueelle sijoittuvan sähköaseman kautta liittymällä kaava-alueen eteläpuolelle rakentuvaan yhteisjohtoon, jonka vaihtoehtoiset liityntäpisteet ovat Fingridin Kinnulan (Metsälinja 2) tai Murtooperän (Harjulinja) sähköasemat.

Hallakallion osayleiskaavan tavoitteet on kirjattu kaavatyön osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan, jota on tarkennettu työn kuluessa. Kaavatyön alkuperäisenä tavoitteena oli mahdollistaa Hallakallion hankealueelle enintään 28 voimalaa. Tavoitteita on tarkennettu YVA:n yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella, niin että kaavaluonnos laadittiin vain 23 voimalaa mahdollistavana. Kaavaehdotustyöstön yhteydessä tehdyn harkinnan ja lisäselvitysten perusteella voimaloiden enimmäismäärää supistettiin edelleen 22 voimalaan ja tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta vähennettiin 310 metristä 300 metriin.

Tämä osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77a §:n mukaisena kaavana siten, että rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Hallakallion tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla on toteutettu ympäristövaikutusten arviointi- eli YVA-menettely erillismenettelynä. YVA-menettelyn yhteydessä on tutkittu kattavasti hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia on hyödynnetty osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kaavassa määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavoituksen yhteydessä (kaavaehdotusvaihe) on laadittu täydentäviä selvityksiä ja päivitetty vaikutusten arviointeja. Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavassa on annettu myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi (tuulivoimaloiden pysäytysjärjestelmä koskien tiettyä aluetta tiettyjen voimaloiden toteuttamiseksi).

Tuulivoimahankkeilla toteutetaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, valtakunnallista ilmasto- ja energiastrategiaa sekä maakunnallisia ja kuntatason tavoitteita ja strategioita. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edistää valtakunnallisesti hyväksytyjä energiapolitiikan tavoitteita ja sitä kautta antaa myös paikallisille energiayhtiöille mahdollisuuden edistää tuulivoiman hyödyntämistä. Seuraavassa kohdassa 3.2 on kuvattu keskeisimmät suunnittelua suunnitteluajana koskevat tavoitteet sekä niiden sisällöt.

3.2 Valtakunnalliset, maakunnalliset ja kaupungin ilmasto- ja energiatavoitteet

Kaavoitusta ohjaavat valtakunnalliset, maakunnalliset sekä paikalliset ilmasto- ja energiatavoitteet. Seuraavaksi on kuvattu keskeisimmät suunnitteluun suunnitteluajana koskevat tavoitteet sekä niiden sisällöt.

3.2.1 Energia 2030 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

EU:n päivitetty energiastrategia 2030 tukee ilmastonmuutoksen torjuntaa ja energiajärjestelmän kestävyyttä. Keskeisiä tavoitteita ovat kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen vähintään 55 % vuoden 1990 tasosta, uusiutuvan energian osuuden nostaminen vähintään 42,5 %:iin sekä energiatehokkuuden parantaminen vähintään 11,7 % vuoteen 2030 mennessä. Näillä toimilla EU pyrkii edistämään vihreää siirtymää, vähentämään riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja vahvistamaan energiaturvallisuutta.

3.2.2 EU:n ilmastopolitiikka sekä ilmasto- ja energiapaketti 2021

EU:n ilmastopolitiikkaa ohjasi vuoteen 2020 saakka kansainvälisesti YK:n ilmastopöytäkirjan Kioton pöytäkirja sekä EU:n sisällä ilmasto- ja energiapaketti. Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008–2012 Euroopan unionin (EU-15) velvoitteena oli vähentää kasvihuonekaasupäästöjä kahdeksan prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. EU:n päästövähennystavoite vuodelle 2020 oli 20 prosenttia ja vuodelle 2030 vähintään 40 prosenttia verrattuna vuoden 1990 tasoon. (Euroopan unionin julkaisutoimisto 2021). Nykyään EU on sitoutunut vähentämään nettokasvihuonekaasupäästöjään vähintään 55 prosentilla vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Ilmastoneutraaliutta EU tavoittelee vuoteen 2050 mennessä. (Eurooppalainen ilmastolaki 2021/1119)

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan. (Eurooppa-neuvosto & Euroopan unionin neuvosto 2025)

3.2.3 Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävästä taloudesta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen. (Euroopan komissio 2025)

3.2.4 Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia - Hiilineutraali Suomi 2035

Suomen kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on osa ilmastolain mukaista suunnittelujärjestelmää, jossa linjataan toimet EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteiden täyttämiseksi. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon ja saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Lisäksi strategian mukaisesti pyritään täyttämään EU:n ilmastotavoite, eli vähentämään päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä.

3.2.5 Hallitusohjelma 2023

Hallitusohjelman 2023 mukaan Suomi on sitoutunut aiemmin määriteltyihin ilmastotavoitteisiin. Hallitusohjelmassa linjataan, että tuulivoiman toimintaedellytyksiä kehitetään ja sähköntuotannon lisäyksestä huolehditaan. Hallitus on sitoutunut edistämään Puolustusvoimien ja tuulivoiman yhteensovittamista. (Valtioneuvosto 2023a)

Hallitusohjelman mukaan Suomeen halutaan houkutella sähköintensiivistä uutta teollisuutta ja myös tehdä puhtaalla sähköllä mahdollisimman korkean jalostusasteen tuotteita vientiin. Linjaukset tukevat tuulivoima-alaa ja jalostusasteen nostaminen Suomessa vaalii myös tuulivoiman hyväksyttävyyttä. Suomeen on suunnitteilla teollisia investointeja jopa 90 miljardin euron arvosta. Tämä investointialto nojaa vahvasti puhtaaseen, nopeasti rakennettavaan ja edulliseen tuulivoimaan. Investoinneista käydään kovaa kansainvälistä kilpailua ja Suomen onkin syytä pitää huolta puhtaan energian saatavuudesta ja tuulivoiman toimintaedellytyksistä. (Suomen uusiutuvat 19.6.2023)

3.2.6 Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Taakanjakosektoriin kuuluvat liikenteen, maatalouden, rakennusten erillislämmityksen, työkoneiden, jätteiden käsittelyn, jätteenpolton, F-kaasujen sekä päästökaupan ulkopuoliset teollisuuden päästöt. Hallitus hyväksyi uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman joulukuussa 2025.

3.2.7 Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin suunnitelmaa ei ole vielä valmisteltu. Ensimmäinen pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on hyväksyttävä Suomen ilmastolain 23 §:n mukaan viimeistään vuonna 2025. Ilmastosuunnitelmassa on ilmastolain 9 §:n mukaan esitettävä muun muassa päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaariot, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta ja joissa otetaan huomioon kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastomuutokseen sopeutuminen.

3.2.8 Kansallinen ilmastomuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta. Suunnitelma ohjaa sopeutumistoimia vuoteen 2030 saakka. (Valtioneuvosto 2023b). Uusi sopeutumissuunnitelma hyväksyttiin 15.12.2022. (Ympäristöministeriö 2025a)

3.2.9 Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on kestävä kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastomuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastopoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. (Maa- ja metsätalousministeriö 2022). Ensimmäinen maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma annettiin eduskunnalle 8.7.2022. (Ympäristöministeriö 2025a)

3.2.10 Kiertotalouden strateginen ohjelma

Kiertotalousohjelman visio on "Suomi 2035: Hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta on menestyvän taloutemme perusta". Vision toteutuminen edellyttää luonnonvarojen kestävä ja tehokasta käyttöä. Tätä linjaavat ohjelman seuraavat tavoitteet (Ympäristöministeriö 2025b):

- Uusiutumattomien luonnonvarojen kulutus vähenee, ja uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö voi kasvaa siten, että kotimaan primääriraaka-aineiden kokonaiskulutus ei ylitä vuoden 2015 tasoa vuonna 2035. Vientituotteiden valmistukseen käytetyt luonnonvarat eivät kuulu tavoitteen piiriin.
- Resurssien tuottavuus kaksinkertaistuu vuoden 2015 tilanteesta vuoteen 2035 mennessä.
- Materiaalien kiertotalousaste kaksinkertaistuu vuoteen 2035 mennessä.

3.2.11 Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot. Kiertotalouden tiekartta 2.0 on julkaistu maaliskuussa 2019. (SITRA 2025)

3.2.12 Hinku-verkosto

Pyhäjärvi on kuulunut Hinku-verkostoon vuodesta 2016 alkaen. Hinku-verkosto on vuonna 2008 perustettu ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-verkostossa on mukana myös maakuntia. Tavoitteena on 80 prosentin päästövähennys vuoteen 2030 mennessä 2007 vuoden tasoon verrattuna. (Hinku-verkosto 2023)

3.2.13 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti 2019 energiastategian päivityksestä yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Tiekartta antaa toimintaympäristön suuntaviivat, jotta alan kehittäjäorganisaatiot voisivat kohdistaa resurssinsa oikein. Ilmastotiekartan tavoitteita, joita tuulivoiman avulla voidaan edistää, ovat kestäväan, tehokkaaseen ja vähäpäästöiseen energiantuotantoon panostaminen sekä maankäytön osalta ilmastoviisas ja kiertotaloutta edistävä toiminta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 1.0 hyväksyttiin maakuntahallituksessa 15.2.2021 ja päivitetty 2.0-versio 19.8.2024. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a)

3.2.14 Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategia 2021–2025

Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategialla pyritään maakunnan tasolla edistämään niitä innovaatioihin johtavia ja niiden hyödyntämiseen tähtäviä toimia, joilla vastataan digitalisaation, ilmastonmuutoksen sekä energiamurroksen haasteisiin. Strategialla tähdätään innovaatioiden ja innovaatiotoiminnan aktiiviseen levittämiseen koko maakunnan alueelle sekä aluetalouden ja hyvinvoinnin kasvattamiseen. Yksi strategian haasteista on riittävä uusiutuvan energian tuotanto, mikä pyritään ratkaisemaan muun muassa tuulivoimatekniikoiden kehittämisellä ja tuulivoimapaisujen rakentamisella. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023). Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategian päivitys vuoteen 2025 saakka hyväksyttiin maakuntahallituksessa 14.11.2023.

3.2.15 TUULI-hanke – Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla

Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hanke on valmistunut. Hankkeessa on tuotettu lisää uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja edistetään kestävä tuulivoi-

marakentamista maakunnassa. Hankkeen tavoitteena oli luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävä kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen. Hanke toteutettiin 1.6.2020–30.4.2023 välisenä aikana. Hankkeen tuloksena voidaan esittää Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentiaali sekä maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvista alueista. Tavoitteena on muodostaa alueellinen tuulivoiman kehityskuva ja saada aikaan sitoutuminen maakunnallisen vision toteuttamiseksi. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b)

TUULI-hanke koostuu seuraavista työpaketeista:

- Tuulivoimatuotantoa ja tuulivoiman sijoittamista koskevien strategisten tavoitteiden muodostaminen (visiotyö)
- Tuulivoimalle soveltuvat alueet (sijainninhjausmalli)
- Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys
- Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys
- Susireviiriselvitys
- Sähkönsiirtoselvitys
- Maakotkaselvitys
- Maisemaselvitys.

TUULI-hankkeen yhteydessä on laadittu seuraavat selvitykset ja aineistot:

- Sijainninhjausmalli, kartta-aineisto ja kohdekortit (2022)
- Visiotyöraportti (2022)
- Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys (2021)
- Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys ja lajikohtaiset kartat (2021)
- Susireviiriselvitys (2021)
- Maakotkaselvitys (2022)
- Maisemaselvitys, maisemarakenne- ja maisemakuvakartat, näkyvyysaluekartat ja kohdekortit (2023)
- Sähkönsiirtoselvitys (2021)
- Liikennöitävyys-/erikoiskuljetusreitiselvitys (2022).

3.2.16 Pyhäjärven kaupunkistrategia 2030

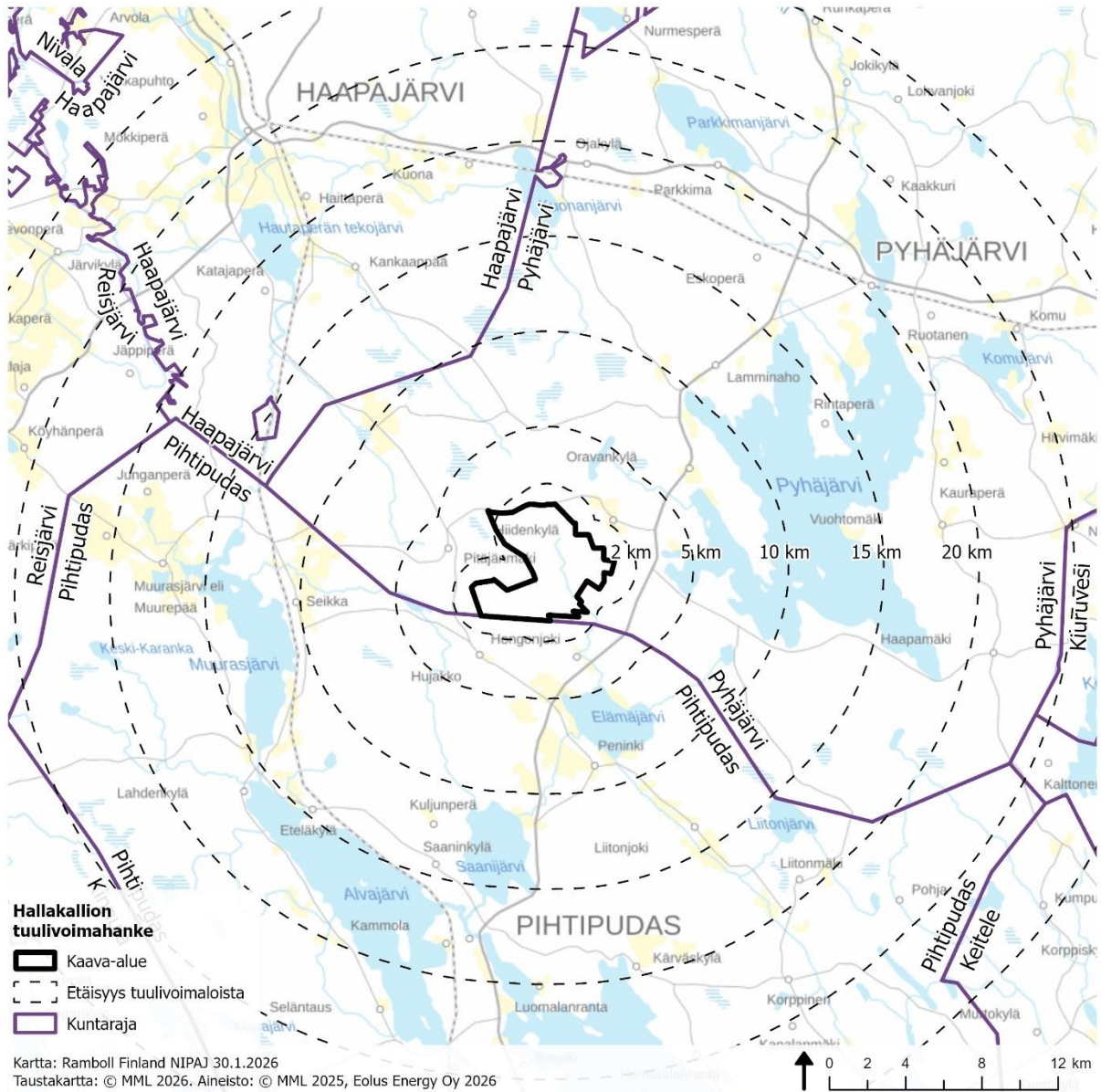
Pyhäjärven kaupunkistrategia 2030 hyväksyttiin kaupunginvaltuustossa kesäkuussa 2018. Strategiaassa korostuvat energiakäänteen mahdollisuudet elinvoimalle, ketteryys rakennemuutoksiin vastaamisessa ja kestävä hyvinvoinnin rakentaminen. Strategian yhtenä toimintaympäristön lähtökohdana on kehittää uusiutuvaa energiaa hyödyntäviä vaihtoehtoja energiantuotantoon. (Pyhäjärven kaupunki 2022)

Strategian yhtenä painopisteenä infran, osaamisen ja saavutettavuuden osalta on energiamurroksen mahdollisuudet. Pyhäjärvellä on erinomaiset olosuhteet monen erilaisen uusiutuvan energian tuotanto- ja varastointiteknologian käyttämiselle. Strategian mukaan energiamurroksen monet eri mahdollisuudet pitää täysimääräisesti hyödyntää Pyhäjärvellä ja nähdä niissä pitkäaikaisen kehityksen ja kasvun mahdollistajat, joilla turvataan paikkakunnan elinvoima. (Pyhäjärven kaupunki 2022)

Strategian yhtenä tavoitteena on, että uusiutuva energia luo työtä ja toimeentuloa. Kaupunki edistää järjestelmällisesti ja monipuolisesti HINKU-sitoumuksen tavoitteita. Teollisen mittakaavan uusiutuvan energian, erityisesti tuulivoiman ja aurinkovoiman tuotannon toteutumista Pyhäjärvelle edistetään määrätietoisesti. (Pyhäjärven kaupunki 2022)

4. Lähtökohdat

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan alue sijaitsee Pyhäjärven kaupungissa, Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Suunnittelualue sijaitsee noin 20 kilometriä lounaaseen Pyhäjärven keskustasta. Suunnittelualueen eteläraja sijoittuu Pihtiputaan kunnan sekä samalla Keski-Suomen maakunnan rajalle (Kuva 4-1). Pohjoisessa kaava-alue rajautuu Pitäjänmäentiehen. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 2 646 ha.



Kuva 4-1. Kaava-alueen sijainti.

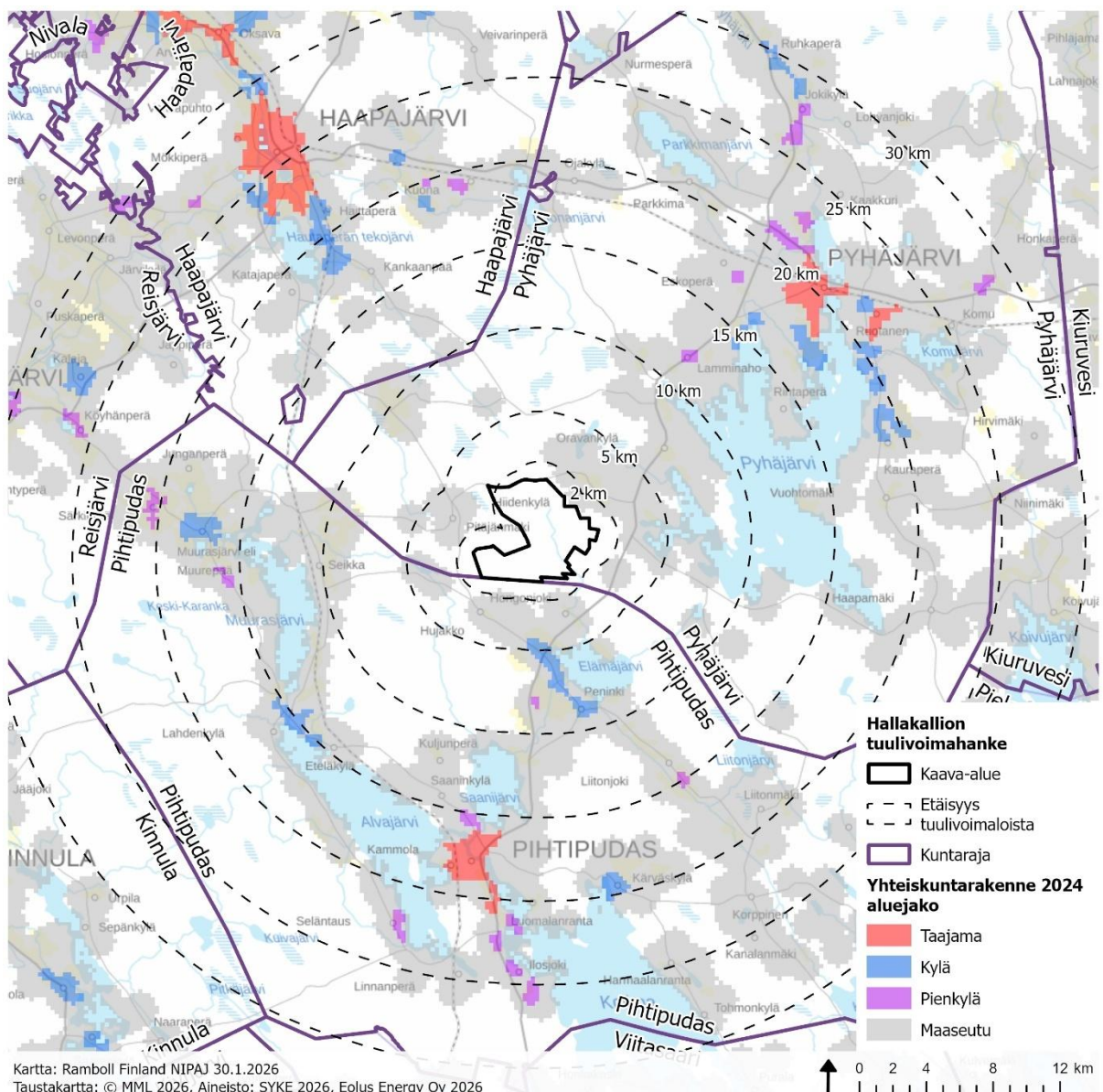
4.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

4.1.1 Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2024 perusteella suunnittelualue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella maaseutumaisen asutuksen vyöhykkeen läheisyydessä (Kuva 4-2). Suunnittelualueen lähimmät taajama-

alueet ovat Pihtiputaan kirkonkylä lähimmillään noin 16 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen eteläpuolella, Pyhäsalmen keskustaajama lähimmillään noin 18 kilometriä kaava-alueen koillispuolella ja Haapajärven taajama noin 23 kilometriä suunnittelualueen luoteispuolella. Kaava-alueen eteläpuolella sijaitsevan Elämäjärven länsipuolella on kylä- ja pienkyläasutusta noin 4–9 kilometrin etäisyydellä Hallakallion kaava-alueesta.

Kaava-alueen itäpuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta sijaitsee valtatie 4 ja länsipuolella lähimmillään noin 760 metrin etäisyydellä kaava-alueesta seututie 658 välillä Elämäjärvi-Hautaperän tekojärvi. Lähin rata sijoittuu noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta länteen.



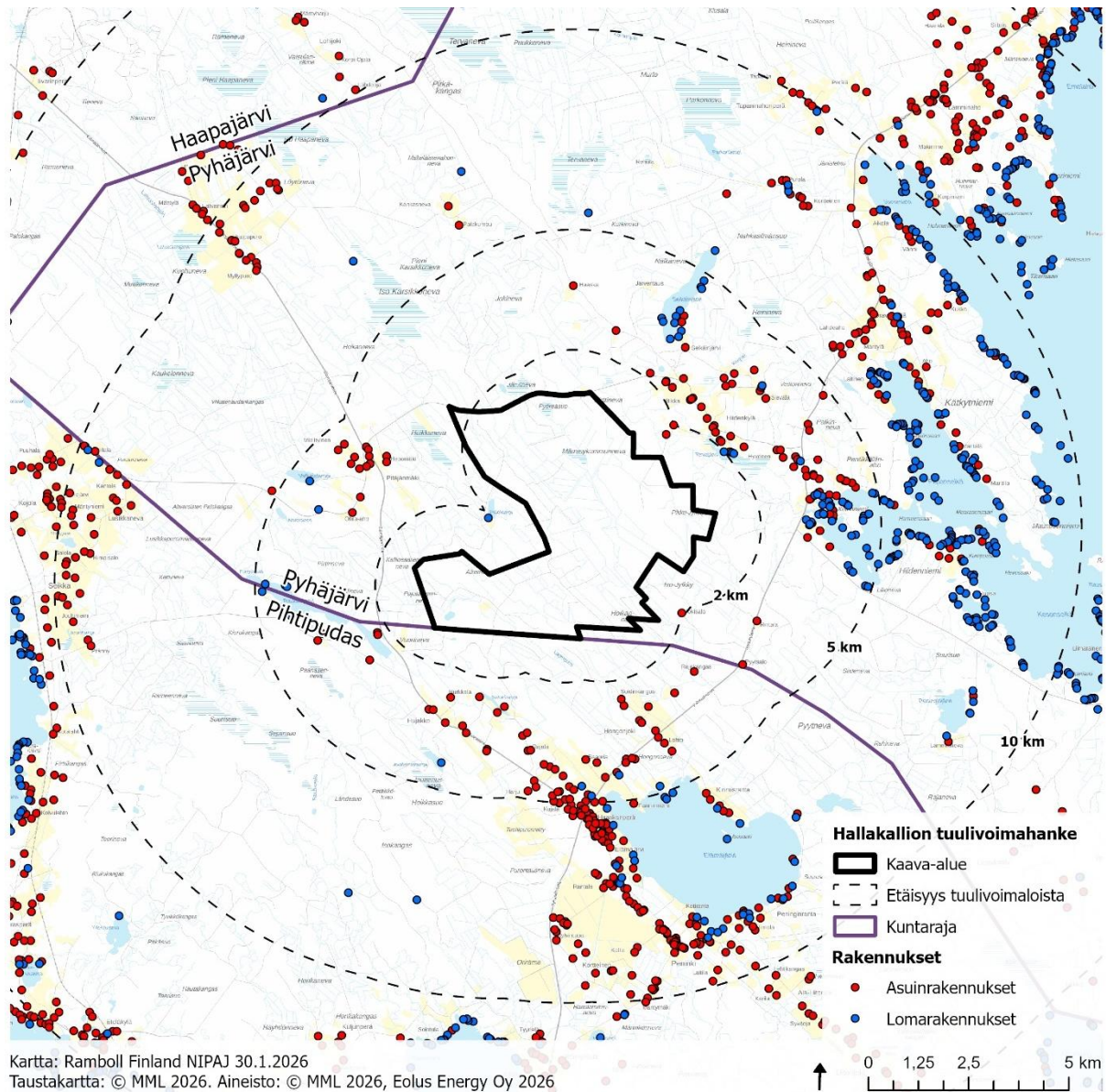
Kuva 4-2. Suunnittelualueen ympäristön yhdyskuntarakenne YKR 2024 aluejaon mukaisesti.

Kylämäistä yhdyskuntarakennetta kuvaavan YKR-aluejaon tavoitteena on esittää vakituiseen asutukseen perustuvat taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutustihentymät. Luokitusjaon mukaan pienkyliin kuuluvat 20–39 asukkaan kylät ja kyliin yli 39 asukkaan kylät. Harvaan maaseutuasutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä (SYKE 2024a).

4.1.2 Asutus

Kaava-alueen ja sen lähiympäristön asutusta koskevia tietoja on tarkasteltu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietojen perusteella. Kaava-alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennusten tiivistymät sijoittuvat tuulivoimapuiston etelä- ja itäpuolelle noin 2–5 kilometrin etäisyydelle voimaloista Pyhäjärven ranta-alueille sekä Elämäjärvellä ranta-alueille ja Haaskanperän alueelle. Loma-asutusta on etenkin Pyhäjärven ranta-alueella.

Lähin asuinrakennus sijoittuu 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta Hallakallion voimalasta ja lähin lomarakennus sijoittuu noin 1,9 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta, kun etäisyys lasketaan tuulivoimalan tornin keskipisteestä. Alle viiden kilometrin päässä suunnitelluista Hallakallion tuulivoimaloista sijaitsee yhteensä 146 asuinrakennusta ja 66 lomarakennusta. Rakennusten määrät eri etäisyysvyöhykkeillä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1). Vakituisia asukkaita 5 kilometrin säteellä voimaloista on yhteensä 183 asukasta ja 10 kilometrin säteellä 626 asukasta.



Kuva 4-3. Asuin- ja lomarakennukset kaava-alueen läheisyydessä.

Taulukko 4-1. Asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin Hallakallion suunnitelluista tuulivoimaloista. Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 27.1.2026.

Etäisyys voimaloista	Rakennusten määrä	
	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
alle 2 km	2	2
alle 5 km	145	66
alle 10 km	437	330
Lähimmän rakennuksen etäisyys (km)	1,719	1,874

4.1.3 Maankäyttö

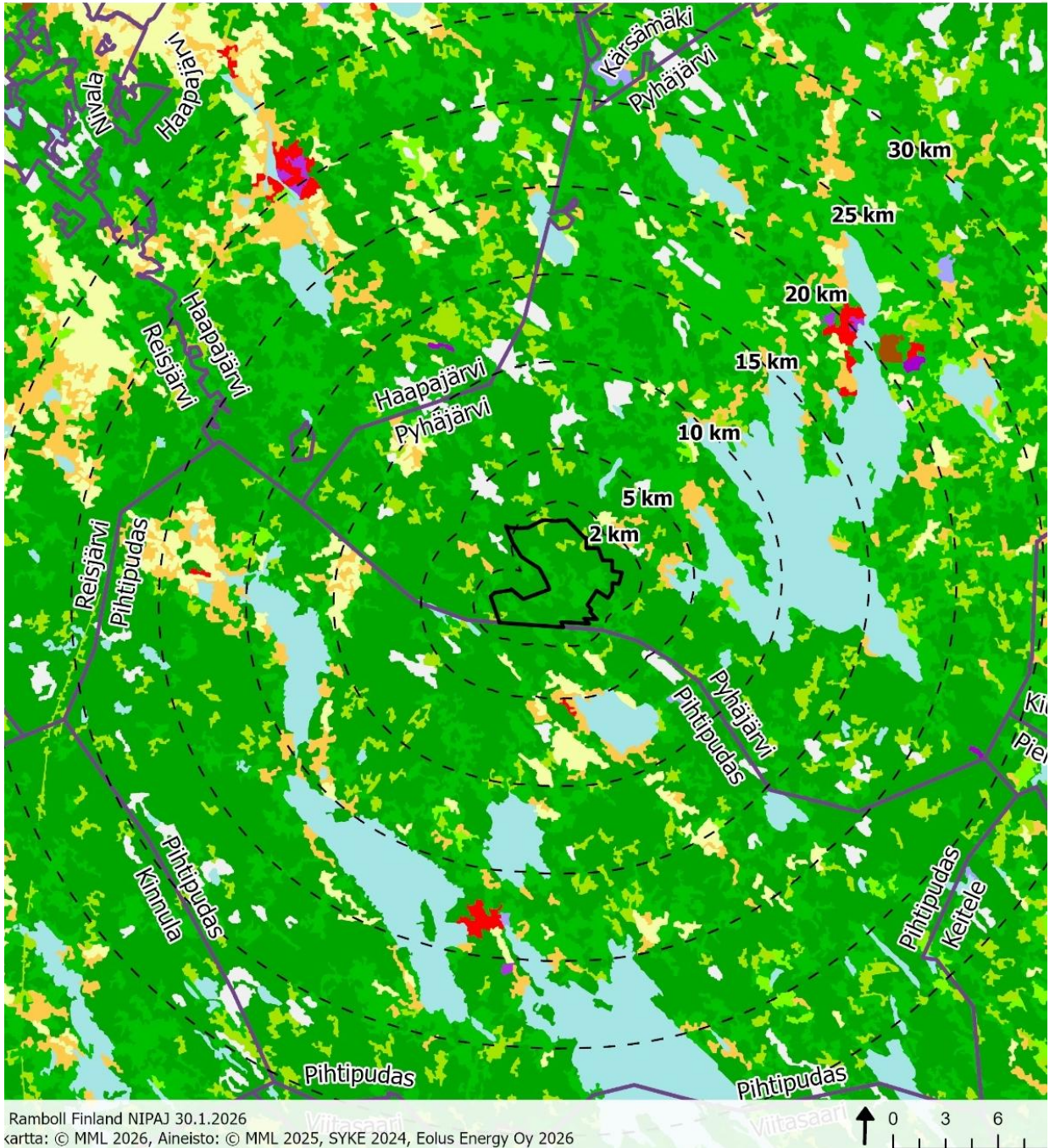
Kaava-alue sekä sen lähiympäristö on Corine 2018 maanpeiteaineiston mukaan suurimmaksi osaksi havu- ja sekametsää. Lisäksi kaava-alueen koillisosissa ja lounaisrajalla on harvapuustoisia alueita. Suunnittelualueen lähiympäristössä 5 kilometrin etäisyydellä on havu- ja sekametsän lisäksi harvapuustoisia alueita, avosualueita, pienpiirteistä maatalousmosaiikkia sekä pieniä pelto-alueita. Suunnittelualueelle sijoittuvista vesimuodostumista on kerrottu myöhemmin luvussa Pinta-vedet 4.12. Alueen maankäyttö on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-4).

Kaava-alueella sijaitsee kaksi massakiviainesvarannoksi soveltuvaa aluetta. Ukonkangas ja Hallakallio. Kaava-alueen pohjoispuolelle noin 0,9 kilometrin etäisyydelle kaava-alueen rajasta sijoittuu yksi voimassa oleva maa-ainesten ottolupa kalliokiviainekselle (Kivimäki 5342). Lisäksi suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä, noin 0,3 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen rajasta sijaitsee yksi kiviainesvarannoksi luokiteltu alue, Hautamäki. (SYKE 2025a)

Kaava-alueella ei sijaitse turvetuotantoalueita. Kaava-alueella sijaitseva Mämmykummunnevan suoalue sekä Pitäjänmäentien pohjoispuolelle kaava-alueen ulkopuolelle jäävä Järvinevan suoalue ovat tutkittuja turvealueita.

4.1.4 Maa-alueiden omistus

Suunnittelualueen kiinteistöistä osa on yksityisten ja osa valtion omistuksessa. Hankekehittäjä on tehnyt kattavasti maavuokrasopimuksia suunnittelualueen keskeisen maanomistajien kanssa.



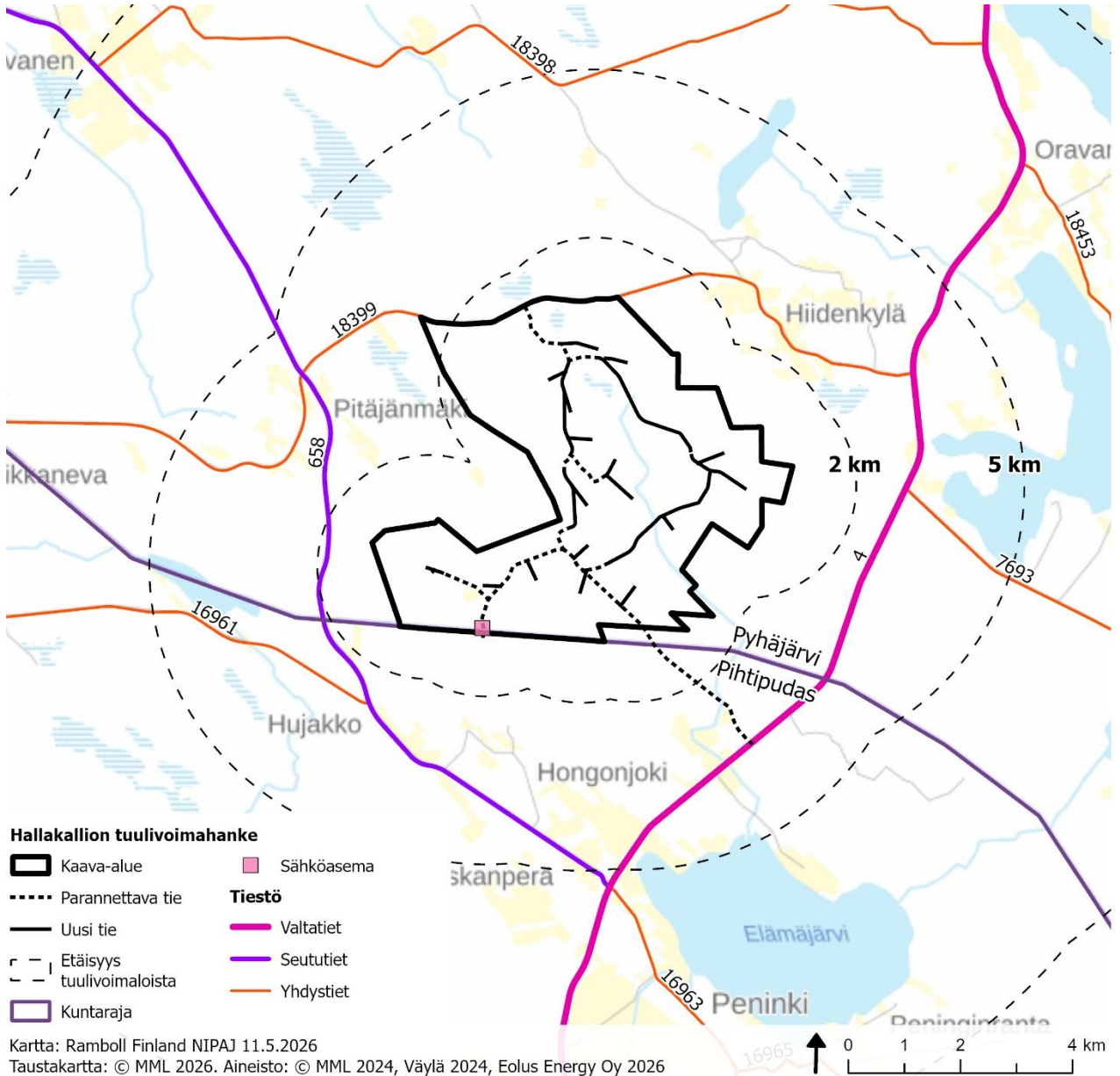
Ramboll Finland NIPAJ 30.1.2026
 kartta: © MML 2026, Aineisto: © MML 2025, SYKE 2024, Eolus Energy Oy 2026



Kuva 4-4. Kaava-alueen rajaus maankäyttöä kuvaavalla Corine maanpeite 2018 aineistolla.

4.2 Liikenne

Kaava-alueella ei sijaitse valta-, kanta- tai seututeiksi luokiteltuja teitä (Kuva 4-5). Kaava-alueen itäpuolella sijaitsee Jyväskylätie (valtatie 4), joka on kaava-aluetta lähin valtatie. Kaava-alueen länsi- ja eteläpuolella kulkee Elämäjärventie (seututie 658) ja pohjoispuolella Latvastentie (yhdystie 18398). Kaava-alue rajautuu pohjoisessa länsi-itäsuunnassa kulkevaan Pitäjänmäentiehen (yhdystie 18399). Kaava-alueella on useita pienempiä teitä, nimettömiä yksityisteitä ja metsäauto- teitä. Länsipuolella lähimmillään noin 9,5 kilometrin päässä kaava-alueesta kulkee rautatie, Jyväskylä–Haapajärvi-rataosuus.



Kuva 4-5. Tiet tienumeroineen suunnittelualan läheisyydessä.

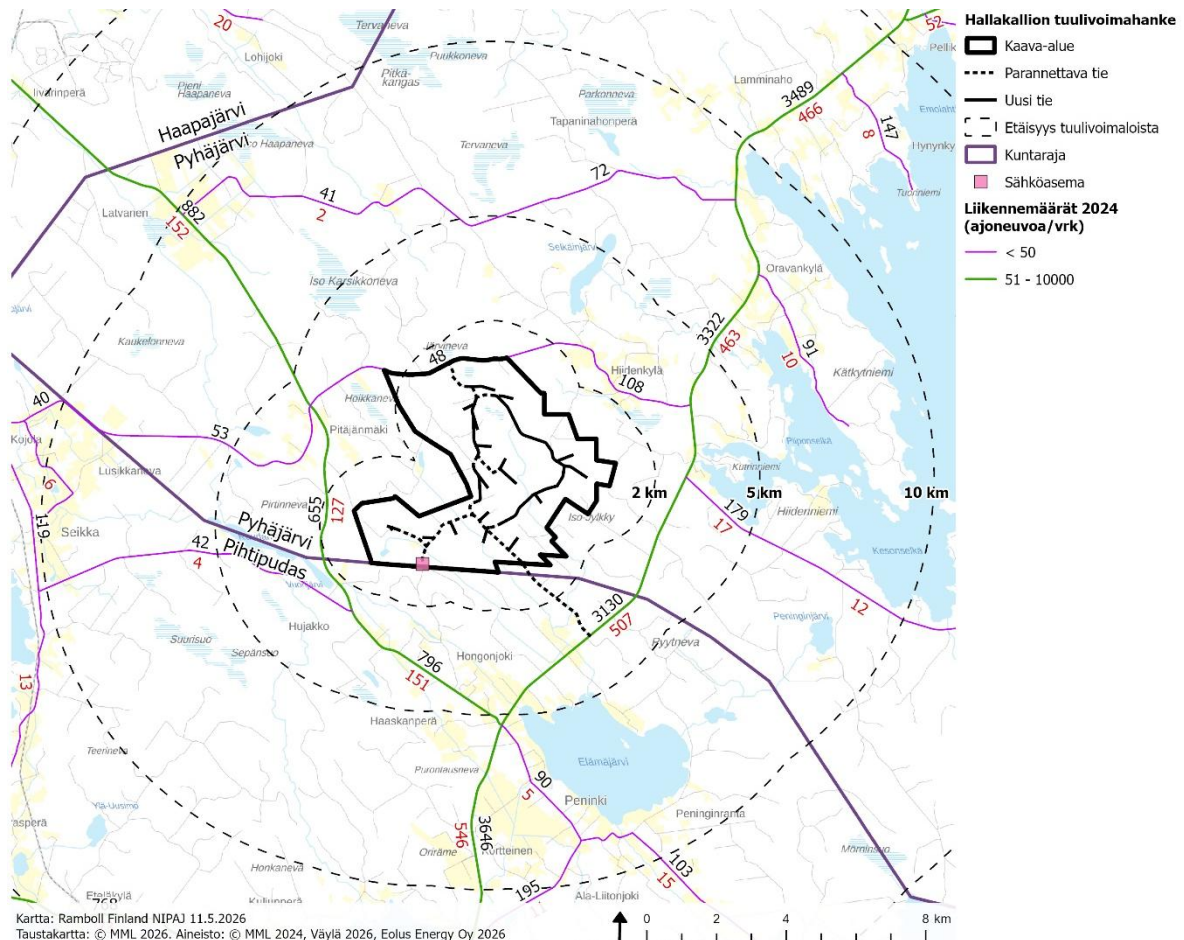
Vuonna 2024 Jyväskylätien keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) oli 3 322 ja keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) oli 507 kaava-aluetta lähimmällä tieosuudella. Pitäjänmäentien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli kaava-alueeseen rajoittuvalla osuudella 48

ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskasta liikennettä Pitäjänmäentiellä ei vuonna 2024 keskimäärin ollut ollenkaan, mutta edellisenä vuonna keskimäärin 4 ajoneuvoa vuorokaudessa. Elämäjärventien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli vuonna 2024 655 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne 127. Latvastentien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli suunnittelu- aluetta lähimmällä tieosuudella 72 ajoneuvoa vuorokaudessa. Alueen tiestön keskimääräiset vuoden 2024 liikennemäärät on esitetty kartalla (Kuva 4-6).

Jyväskylätie on suunnittelualuetta lähimmiltä osiltaan 11,0 metriä leveä, kestopäällystetty ja varustettu pohjois-eteläsuuntaisella ohituskaistalla. Pitäjänmäentie on sorapintainen ja leveydeltään 5,6–6,0 metriä. Elämäjärventie on kestopäällystetty ja sen leveys vaihtelee mittauspaikasta riippuen välillä 6,5–7,0 metriä. Latvastentie on sorapintainen ja leveydeltään noin 5,0–5,3 metriä.

Alueen teille on tilastoitu liikenneonnettomuuksia (tilanne 2024) viimeisen kymmenen vuoden aikana seuraavasti: Pitäjänmäentiellä on sattunut yksi tieltä suistuminen ja yksi eläinonnettomuus, joissa ei henkilövahinkoja. Elämäjärventiellä on sattunut yhteensä 31 onnettomuutta, joista noin puolet eläinonnettomuuksia. Yksi muista onnettomuuksista on johtanut kuolemaan, lisäksi yksi eläinonnettomuus ja kuusi muuta onnettomuutta on johtanut loukkaantumisiin. Latvastentiellä on sattunut yksi loukkaantumiseen johtanut risteämisonnettomuus.

Suunniteltu tuulivoimapuistoalue ei sijoitu lentoliikenteen korkeusrajoitusalueelle. Suunnittelualuetta lähimmät lentokentät ovat Kuopion, Kokkola-Pietarsaaren, Kajaanin ja Jyväskylän lentokentät, jotka sijoittuvat noin 125 km päähän kaava-alueesta. Lähin lentopaikka on noin 22 km päässä Pyhäsalmeilla.



Kuva 4-6. Suunnittelualueen lähiympäristön liikennemäärät vuonna 2024 (Väylävirasto 2026).

4.3 Elinkeinotoiminta, palvelut ja työpaikat

Pyhäjärvi on hieman alle 5 000 asukkaan kaupunki. Vuonna 2023 alueella oli 1 438 työpaikkaa, joista 12,5 % oli alkutuotannossa, 15,0 % jalostuksessa ja 71,0 % palvelualalla. Työttömien osuus työvoimasta oli 13,9 % vuonna 2024 (Tilastokeskus 2026). Vuosina 2020–2023 rakentamisen toimialalla työskenteli 104–112 pyhäjärveläistä.

Pyhäjärven kaupungissa on tunnistettu energiatuotannon vihreän siirtymän mahdollisuudet ja niistä toivotaan uusia työpaikkoja ja toimeentuloa (Pyhäjärven kaupunki 2025). Pohjois-Pohjanmaalla on käynnissä joulukuussa 2023 alkanut hanke TuuliJEDU, jolla pyritään vastaamaan alueen tuulivoimayhtiöiden ja sähköverkon rakentamisen työvoimatarpeisiin avustamalla yrityksiä soveltuvien henkilöiden rekrytoinnissa ja koulutuksessa. Pyhäjärvellä ei ole hankkeeseen liittyvää koulutusta. (Jedu 2026).

Suunnittelualueen metsät ovat metsätalouskäytössä. Alueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee joi-tain peltoja. Muutoin alueella ei sijaitse yritystoimintaa. Suunnittelualueella lähin matkailualue, Marjoniemi Campingin leirintäalue, sijaitsee noin 4,5 km suunnittelualueelta itään.

4.4 Elinolot, virkistys ja viihtyvyys

Suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä ja sen ympäristön asutus on haja-asutusta. Suunnittelualueella lähimmät tiiviimmin rakennetut alueet ovat lähijärvien ympäristöt. Suunnittelu-alueella lähin koulu sijaitsee noin 16 km suunnittelualueelta länteen Pihtiputaan Muurasjärvellä. Lähimmät päiväkodit, yläkoulu, lukio ja terveyskeskukset sijaitsevat Pihtiputaan ja Pyhäjärven kes-kustoissa noin 17 km etäisyydellä suunnittelualueelta.

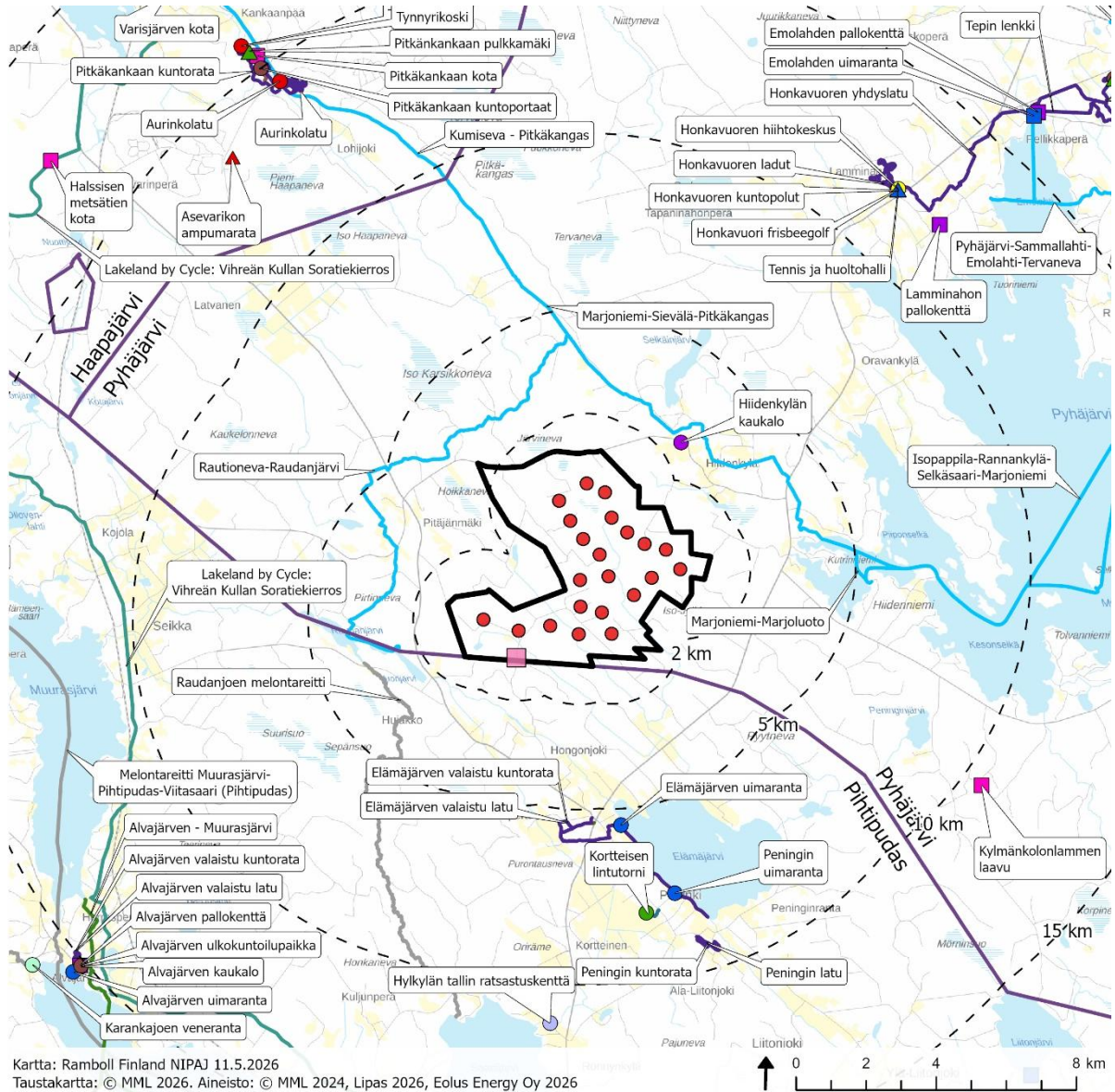
Suunnittelualueen koillispuolella sijaitsee yli 300 henkilön Hiidenkylä, jossa sijaitsee myös yli 200 lomarakennusta. Kylän suunnittelualueella lähinnä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset ovat Pitäjänmäentien itäpäässä. Hiidenkylän kyläyhdistys järjestää tapahtumia Hiiden-Oravassa noin 5,5 km suunnittelualueelta koilliseen. Se on valittu Pyhäjärven vuoden kyläksi viimeksi vuonna 2023 ja sillä on aktiivisesti toimintaa ympäri vuoden. Pitäjänmäentien varressa sijaitsee Hiidenkylän kaukalo. Pyhäjärven alueella muita suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsevia asumiskeskitty-miä sijoittuu suunnittelualueen länsipuolelle Pitäjänmäkeen ja luoteispuolelle Latvasen alueelle. Pihtiputaan puolella suunnittelualueella lähinnä sijaitsee Elämäjärven kylä. Kyläseuran kokoontu-mispaikkana toimii Mäntypirtti, joka sijaitsee noin 5 km suunnittelualueelta etelään. Hallakallion alueelle suunnitelluista tuulivoimaloista yli 5 km etelään Elämäjärven alueella sijaitsee Elämäjär-ven uimaranta sekä Elämäjärven valaistu kuntorata ja valaistu latu. Hallakallion tuulivoimahank-keen YVA-menettelyä varten laaditussa asukaskyselyssä tiedusteltiin myös kylien elinvoimaisuutta. Vastaajista noin 35 % piti sitä melko tai erittäin huonona, kun taas 27 % kertoi tilanteen olevan erittäin tai melko hyvä. Lähes 40 % vastaajista ei ottanut tähän kantaan. (Liite B23)

Suunnittelualueella ei sijaitse virallisia virkistysreittejä tai -alueita, vaan alueen virkistyskäyttö pe-rustuu jokaisenoikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen ja metsästyksen. Suunnit-telualueen luoteispuolelta kulkee moottorikelkkareitti Rautionneva–Raudanjärvi. Rautionnevan kohdalla moottorikelkkareitti yhdistyy luode-kaakko -suuntaiseen Marjokangas–Sievälä–Pitkakan-gas -moottorikelkkareittiin. Marjokangas–Sievälä–Pitkäkangas -moottorikelkkareitin itäpuolella si-jaitsee Pitkäkankaan polkujuoksureitit (Pyhäjärven kaupunki 2026).

Suunnittelualueen ympäristössä ovat järvet ovat itsessään virkistyskohteita. Järvien rannoilla on loma-asutusta. Pyhäjärvellä suunnittelualueen itäpuolelle on laadittu veneilykartta (Pyhäjärven kaupunki 2024d), jonka mukaan 3–10 km etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee neljä veneilyn pal-velupaikkaa (Tervalahdi, Marjoniemi, Hämeensaari ja Veihtiniemi). Hallakallion tuulivoimahankkeen

YVA-ohjelmasta ja selostuksesta sekä kaavaluonnoksesta annetuissa mielipiteissä tuotiin esiin myös suunnittelualan kaakkoispuolella sijaitsevan Elämäjärven merkitys loma-asumiseen ja virkistyskäyttöön, esimerkiksi sen kuhakantaa pidetään loistavana.

Suunnittelualan lähellä sijaitsevat liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-7).



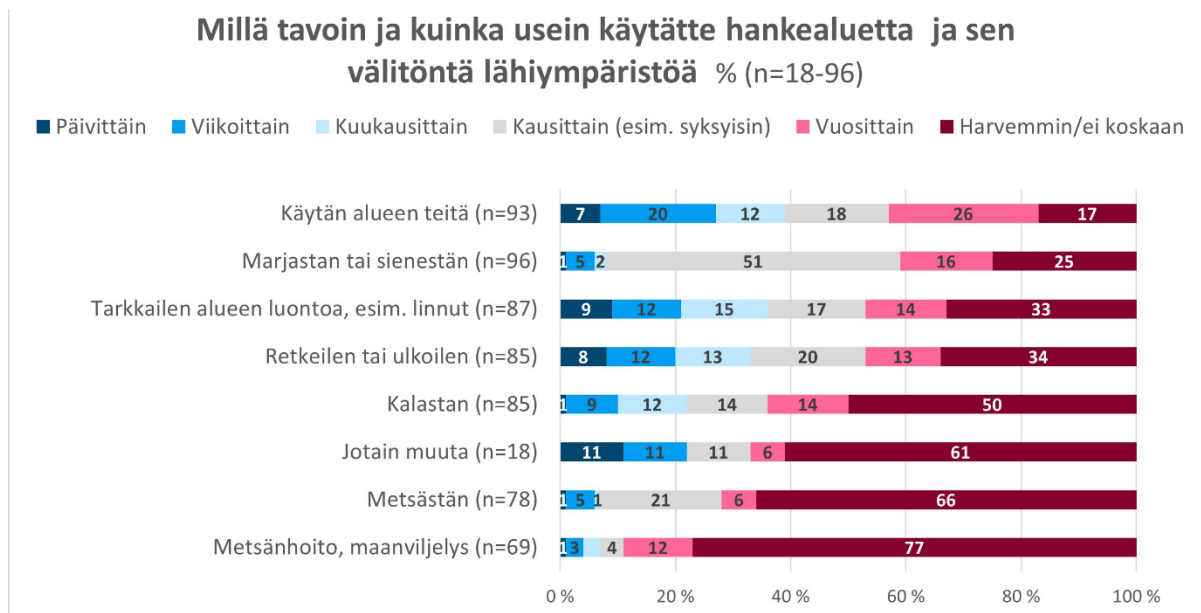
Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 11.5.2026
Tastakartta: © MML 2026. Aineisto: © MML 2024, Lipas 2026, Eolus Energy Oy 2026

Hanke ja muut merkinnät

- | | | | | |
|--|---|--|---|--|
| ● Tuulivoimala | ● Frisbeegolfrata | ● Uimapaikka | — Kuntorata | — Pyöräilyreitti |
| Kaava-alue | ● Kaukalo | ■ Uimaranta | — Kävelyreitti/ulkouureitti | — Hihtolatu |
| Etäisyys tuulivoimaloista | ■ Laavu, kota tai kammii | ● Ulkokuntoilupaiikka | — Luontopolku | |
| Kuntaraja | ● Luontotorni | ● Veneylyn palvelupaikka | — Maastopyöräilyreitti | |
| ■ Sähköasema | ● Opastuspiste | ● Ratsastuskenttä | — Moottorikelkkareitti | |
| LIPAS 2026 | ■ Pallokenttä | ▲ Maastohiitokeskus | — Moottorikelkkaura | |
| ▲ Ampumarata | ● Tennishalli | ▲ Pulkkamäki | | |

Kuva 4-7. LIPAS-tietokannan ja Pyhäjärven veneilykartan mukaiset liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat suunnittelualan läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto 2022, Pyhäjärven kaupunki 2024).

Asukaskyselyn vastausten perusteella suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä käytetään yleisimmin kulkemiseen (alueen teiden käyttö), luonnon tarkkailuun ja retkeilyyn tai ulkoiluun. Asukaskyselyn tulosten perusteella alueella on jonkin verran paikallista virkistysarvoa. Alueen käyttötavat ja käyttötapojen yleisyys on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 4-8). Asukaskyselyn hankealue vastasi YVA-ohjelmavaiheen sekä kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheen (OAS) aluerajausta, mikä oli hieman laajempi kuin kaavaehdotuksen aluerajaus.



Kuva 4-8. Hallakallion alueen ja sen lähiympäristön käyttö asukaskyselyyn vastanneiden mukaan.

Asukaskyselyssä oli mahdollista merkitä tarkemmin kartalle alueen käyttötapoja ja muita huomioita. Asukaskyselyn aluemerkinnoilla osoitettiin alueita ja paikkoja, joita käytetään esimerkiksi marjastukseen ja sienestykseen tai ulkoiluun. Asukaskyselyyn vastanneet tekivät merkintöjä etenkin alueen eteläosiin ja eteläpuolelle.

Kyselyn perusteella vastaajat pitävät nykytilassa tärkeinä ja merkityksellisinä asioina alueella ja sen läheisyydessä ihmisten terveyttä, luontoa ja asumisviihtyvyyttä. Kysyttäessä samojen asioiden nykytilaa alueella tai sen lähiympäristössä parhaimpina pidettiin ilmanlaatua, retkeilyä, ulkoilua ja muuta virkistyskäyttöä, asumisviihtyvyyttä ja luontoa. Nykytilassa huonoimpina koettiin kylien elinvoimaisuus ja kiinteistöjen arvo.

4.4.1 Metsästys ja riistanhoito

Suunnittelualuetta käytetään metsästykseen ja alueella tai sen lähiympäristössä toimii useita metsästysseuroja. Mäki-Latvan Erä ry:ltä saatujen tietojen perusteella hirvenmetsästysalueen reuna sijaitsee suunnittelualueen länsiosissa ja metsästysseuran pienriistan metsästysalueita sijaitsee hirvenmetsästysalueiden lisäksi suunnittelualueen pohjois-luoteisosien maastoissa. Tärkeimpinä seuran riistalajeina on hirvi ja kanalinnut, jonka lisäksi aktiivisesti metsästetään myös jäniksiä, kettua ja kyyhkysiä. Seura järjestää Palolammen rannalla sijaitsevalla vapaa-ajanasunnolla metsästykseen liittyvää koulutustoimintaa vuosittain.

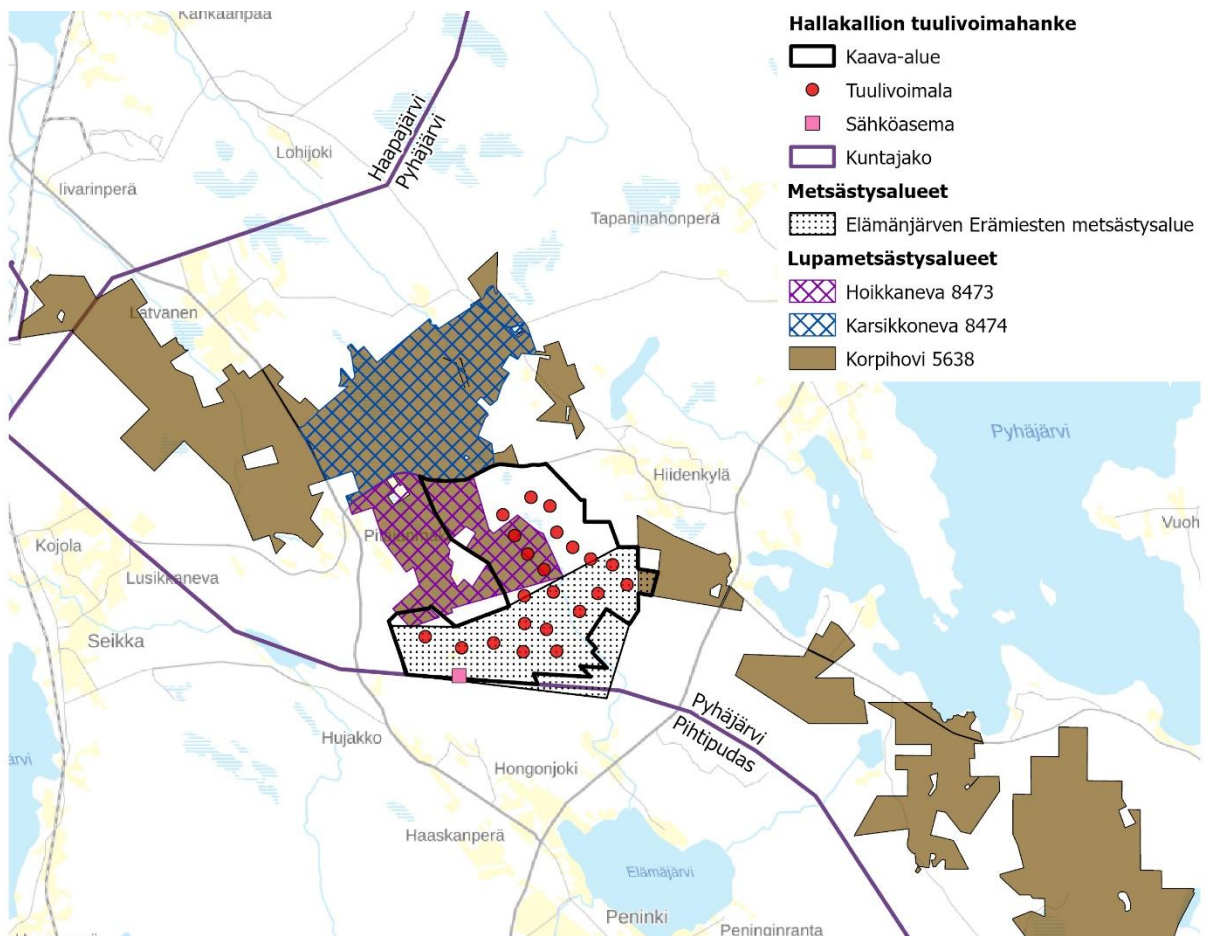
Metsästysseura Hiidenmiehet Ry:n metsästysalueella suunnittelualueen itäosissa pyydetään aktiivisesti metsäkanalintuja, jäniksiä ja hirviä. Näistä tärkeimpiä lajeja ovat hirvi ja metsäkanalinnut. Seura järjestää vuosittaiset Hiidenhaukut alueella.

Elämjärven Erämiehet ry:n metsästysalueista osa sijoittuu suunnittelualan etelä-, kaakkois- ja itäosiin ja sen välittömään läheisyyteen.

Metsähallitukselta saatiin tietoja lisäksi metsästyksen lupa-alueiden sijoittumisesta sekä lupien määrästä: Hirvenmetsästysalueilla metsästää aina yksi seurue kerrallaan, 2023–2024 metsästyskaudella Karsikkonevan lupa-alueella (noin 2 000 ha) metsästävissä seurueissa on 36 metsästäjää ja Hoikkanevan lupa-alueella (noin 1 200 ha) metsästävissä seurueissa 22 metsästäjää. Hoikkanevalla metsästävä kertoi ryhmänsä pyytävänsä etenkin hirviä ja metsäkanalintuja. Korpihovin pienriistan metsästysalueelle (noin 10 400 ha) myytiin vuonna 2022 yhteensä 902 pienriistanmetsästyksen vuorokausilupaa ja 39 pienriistanmetsästyksen kausilupaa (Metsähallitus, sähköposti 8.1.2024). Korpihovin lupa-alueen metsästäjät kertoivat kaikki metsästävänsä alueella etenkin pienriistaa, kuten kana- ja vesilintuja sekä jäniksiä. Tärkeäksi riistalajiksi alueella tai sen läheisyydessä tunnistettiin myös hirvi. Metsästyksen lisäksi vastauksissa alue tunnistettiin virkistyskäytön kannalta merkittäväksi muun muassa ulkoilun ja marjastuksen kannalta.

Hallakallion YVA-menettelyä varten laaditun metsästyskyselyn perusteella suunnittelualan tai sen lähiympäristön tärkeimmät riistalajit ovat hirvi, metsäjänis, kanalinnut, vesilinnut ja sepelekyhky. Pienpedoista kyselyn perusteella metsästetään jonkin verran kettua.

Lupametsästysalueet ja metsästykseseuroilta tiedoksi saadut metsästysalueet on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 4-9).



Kuva 4-9. Metsästäjäkyselyn yhteydessä saadut tiedot suunnittelualan metsästysalueista.

4.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

Kaava-alue sijoittuu maisemallisessa maakuntajaossa Suomenselän maisemamaakuntaan. Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Suomenselän alueella on huomattavan paljon soita. Peltoalaa on niukalti ja maanviljely on keskittynyt Pyhäjoen ja Kalajoen latvoille. Asutus on alueella harvaa ja suurimmat asutuskeskittymät ovat Pyhäjärven, Pihtiputaan ja Haapajärven taajamissa. Alueen lukuisat järvet tuovat avoimuutta muuten hyvin suljettuun metsä- ja suomalaisemaan. Loma-asutus onkin sijoittunut järvien, kuten Pyhäjärven, Alvajärven ja Muurasjärven rannoille.

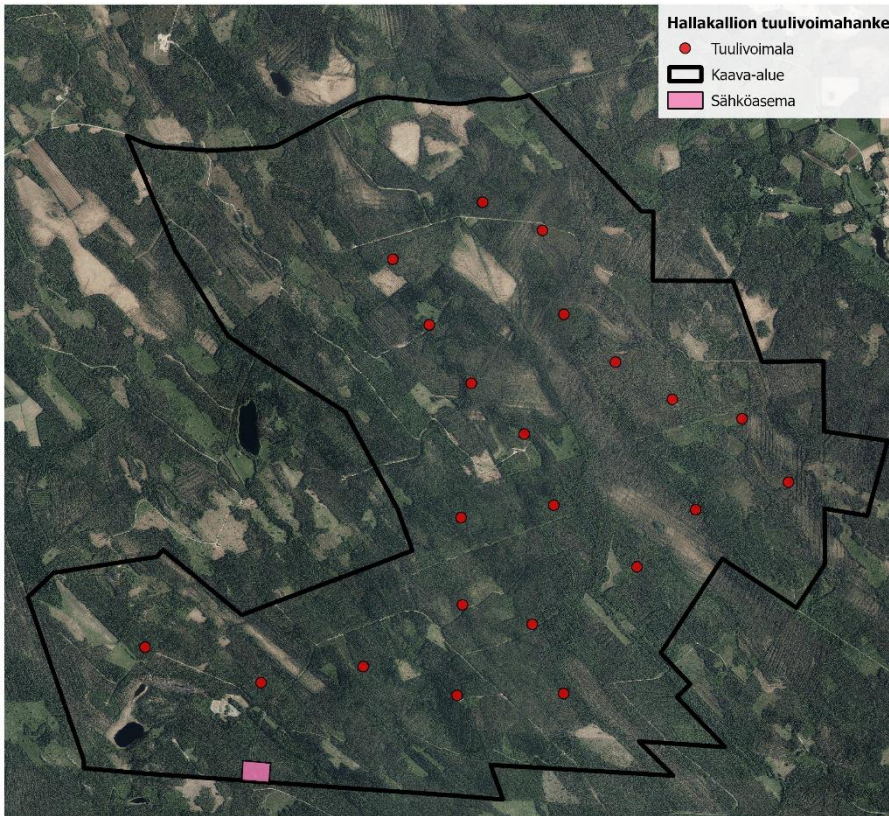
Kaavan vaikutusalueella noin 30 kilometrin etäisyydellä maasto on suhteellisen tasaista korkeuksien vaihdellessa välillä n. 50–230 m meren pinnan yläpuolella (Kuva 4-12). Alavimmat kohdat maisemarakenteessa sijoittuvat kaava-alueen etelä- ja länsipuolella sijaitseville järville ja Haapajärven Kalajokilaaksoon. Maastosta kohoavia korkeampia lakialueita on vain kourallinen: mm. suunnittelualueen länsipuolella noin 3 km etäisyydellä Pitäjänmäki (224 m mpy), Havukkämäki noin 12 km etäisyydellä ja Vuohomäki noin 18 km etäisyydellä.

Kaava-alue ja sen lähiympäristö on kokonaisuudessaan metsätalouskäytössä olevaa havu- ja sekametsää. Alueella sijaitsee paljon ojitettua suoaluetta ja vain pienialaisia vähäpuustoisia suoaluetta sekä pari lampea (Kuva 4-11). Kaava-alue sijoittuu vaikutusalueensa maisemarakenteessa vaihtumisvyöhykkeelle ja selänteelle korkeuslukemien vaihdellessa pääosin noin 140...190 m meren pinnan yläpuolella. Maaston korkeimmat kohdat sijoittuvat länsiosiin ollen 197 m meren pinnan yläpuolella. Pitäjänmäen, Hiidenkylän ja Hujakon alueilla on joitakin pienialaisia avoimia peltoalueita. Lähimmät kylät ovat Hiidenkylä ja Pitäjänmäki. Suunnittelualueen lähivaikutusalueen maisema noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä on pääosin sulkeutunutta. Lähivaikutusalueella sijaitsevia järviä ovat Pyhäjärven Piiponselkä, Elämäjärvi, Selkäinjärvi ja Raudanjärvi. Lisäksi alueella sijaitsee joitain pieniä lampia. (Kuva 4-13)

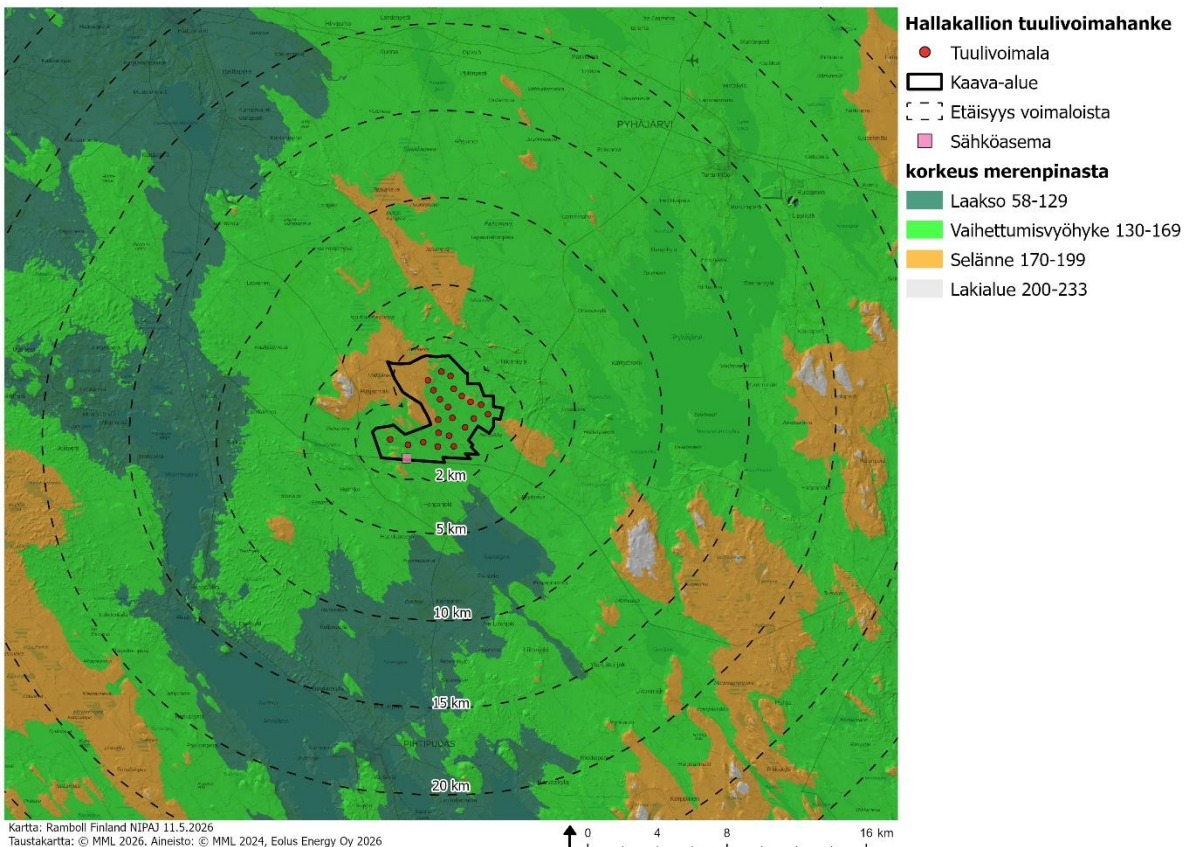
Luvussa 4.4 on esitetty suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat (Kuva 4-7). Reitit sijaitsevat pääosin suljetussa maisemassa. Poikkeuksena tästä ovat Honkavuoren näkötorni noin 12 km suunnittelualueesta (Kuva 9-30) sekä Elämäjärven etelärannalla sijaitsevat kaksi uimarantaa/-paikkaa (Kuva 4-10). Muurasjärven ja Alvajärven avoimissa järvi- maisemissa sijaitsee melontareitti.



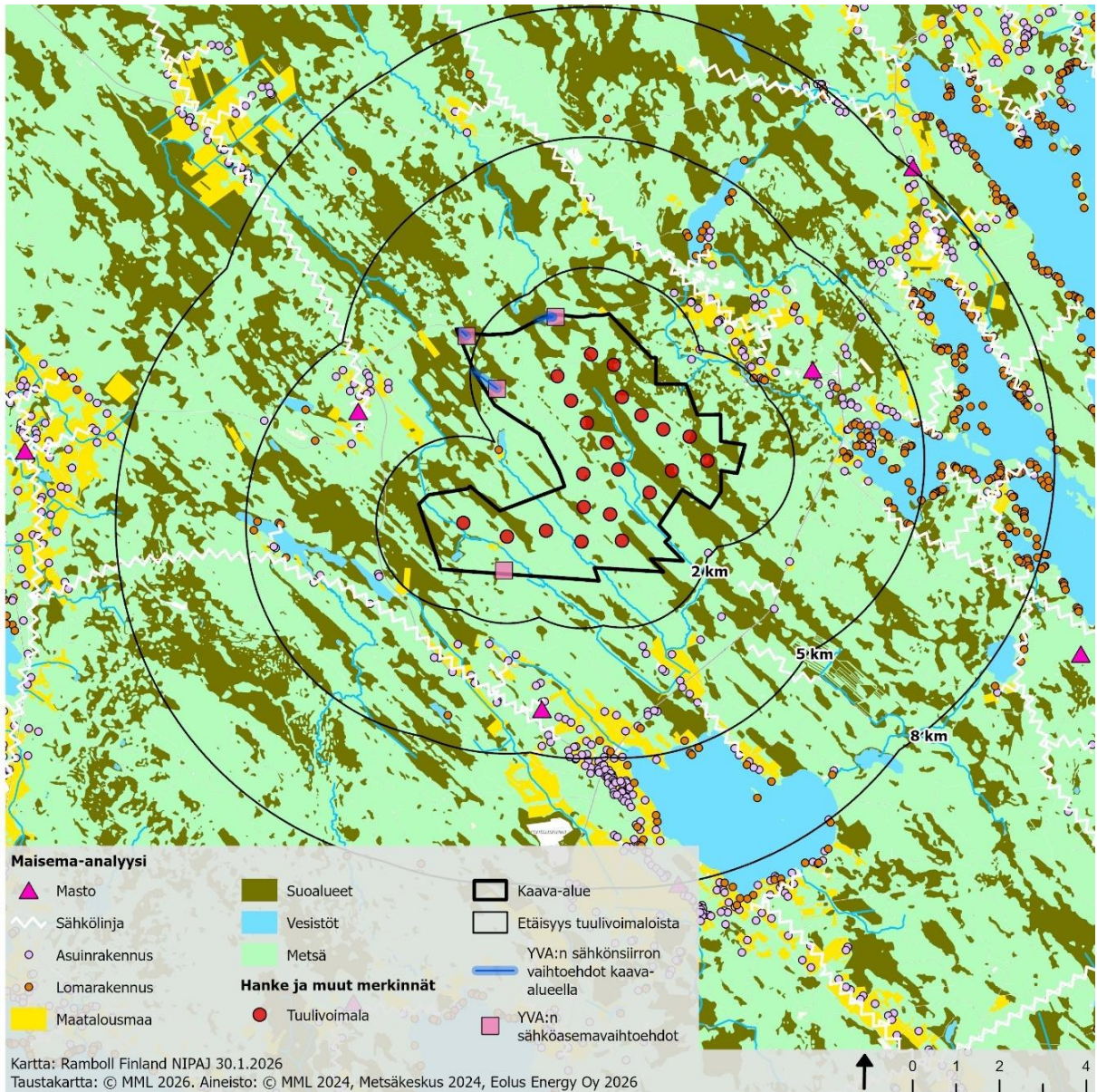
Kuva 4-10. Peningin/Hassilan uimaranta sijaitsee Elämänjärven etelärannalla.



Kuva 4-11. Ilmakuva kaava-alueesta ja sen lähiympäristöstä, jotka ovat pääosin havu- ja sekametsää. Alueella sijaitsee paljon ojitettua suoaluetta ja vain pienialaisia vähäpuustoisia suoalueita sekä pari lampea.



Kuva 4-12. Korkeusolosuhteet vyöhykkeittäin jaoteltuna noin 30 km etäisyydellä kaava-alueesta.



Kuva 4-13. Maisema-analyysi lähivaikutusalueelta noin 8 km etäisyydellä kaava-alueesta. Kartalla on esitetty suljetut ja puoliavoimet maisematilat (metsä ja suoalueet) sekä avoimet maatalousmaat. Kartalla on myös esitetty voimajohdot, mastot ja asutuksen sijoittuminen. Kuvassa kaava-alueelle sijoittuvat kolme pohjoisinta sähkösemaa sekä niitä koskevat YVA:n sähkönsiirtovaihtoehdot eivät toteudu.



Kuva 4-14. Honkavuoren näkötorni sijaitsee n. 12 km suunnittelualueesta. Näkötornin huipulta avautuu kaukomaisemia jokaiseen ilmansuuntaan.

4.5.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Kaava-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Kuva 4-18 ja Taulukko 4-2). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on **Pihtiputaan pika-asutusmaisema**, joka sijaitsee lähimmillään noin 6,2 km suunnittelualueesta etelään Pihtiputaan kunnan alueella. Pika-asutusmaisemien kokonaisuus edustaa sodanjälkeistä siirtolais- ja rintamamiesperheiden asutusmaisemaa viljelyksineen. Alueen kylät on raivattu soille sekä järvikuvioille ja ne kuvastavat hyvin järvi- ja suoalojen talouskäyttöön ottamista 1900-luvulla. Alueiden maisemallinen arvo perustuu ennen kaikkea kylien syntyhistoriaan, joka välittyy maisemasta avoimien viljelyalojen, yhtenäisenä säilyneen rakennuskannan sekä tunnusomaisen asutusrakenteen ansiosta (Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021).

Noin 12 km kaava-alueesta länteen sijaitsee **Muurasjärven kulttuurimaisemat** (Kuva 4-15). Muurasjärvi on Suomenselän vedenjakajaseudun mittakaavassa vaurasta maatalousaluetta, jonka kulttuurimaisemat ovat historiallisesti edustavia. Maisema-alueen asutushistoria ja muinaisjään-nökset ilmentävät alueen sijaintia hyvien kulkuyhteyksien, kalavesien ja metsästysmaiden äärellä. Oman kerroksensa Muurasjärven maisemaan on tuonut sotien jälkeinen asutustoiminta. Alueen maisemakuva on kokonaisuudessaan monipuolinen ja eheä. Sitä elävöittävät viljelysten keskellä sijaitsevat metsäsaarekkeet sekä muutamat perinnebiotoopit (Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021).



Kuva 4-15. Muurasjärven kulttuurimaisemaa (VAMA 2021) Hallakallion kaava-alueen suuntaan.

Noin 26 kilometriä kaava-alueesta länteen sijaitsee **Reisjärven kulttuurimaisemat**. Maisema-alue on edustava esimerkki Suomenselän maatalousmaisemasta, jota luonnehtivat pienten järvien ja jokien rannoille sekä järvikuvioille raivatut peltoalat. Maisema-alueen arvot perustuvat perinteisenä säilyneeseen asutusrakenteeseen, edustavaan rakennusperintöön ja maatalouden elinvoimaisuuteen. Maisemaa rikastavat avointen peltoalueiden yli järville avautuvat vaihtelevat näkymät. (Pohjois-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021).

Kalajokilaakson viljelysmaisemat sijaitsevat lähimmillään noin 29 kilometrin etäisyydellä Hallakallion kaava-alueesta luoteeseen. Kalajokilaakson viljelysmaisemat edustavat avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Maisema-alueen arvot perustuvat alueen laajoihin viljelynäkymiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäaikaisena ja elinvoimaisena maatalousalueena. Maisema-

alueelle ovat tyypillisiä lähes silmänkantamattomat peltonäkymät, joiden keskellä kirkkojen korkeat torninhuiput erottuvat perinteisinä, kauas näkyvinä maamerkkeinä. (Pohjois-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021).

4.5.2 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Kaava-alueella ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Kuva 4-19). Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puolella kaava-alueesta itään lähimmillään runsaan 2 km päässä sijaitseva **Pyhäjärven kulttuurimaisema** (Kuva 4-16). Maisema-alueen keskuksena on Pyhäjärvi, joka on Pohjois-Pohjanmaan suurimpia järviä. Maisema-alue on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvi-maisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajama- ja teollisuusmaisema. Pyhäjärven maisemalliset arvot perustuvat laajan ja perushahmoltaan monimuotoisen Pyhäjärven merkitykseen avoimena maisematilana ja maisema-alueen keskuksena, johon kokonaisuus tukeutuu. Maisemalle ovat ominaisia rannoilta järvelle ja järven yli sekä järveltä rannoille avautuvat näkymät. Maiseman kannalta arvokkaita ovat erityisesti järveen työntyvät, vesialueiden molemmin puolin ympäröivät pitkänomaisen niemenkärjet, joiden rannoilla on asutusta ja pitkään viljelykäytössä olleita peltoalueita. Maisema-alueella sijaitsee lisäksi Kursun yhteislaidun ja Alhon niitty. Pyhäjärveä ympäröivien alueiden kehittämisessä ja suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti maisema-alueelle tyypillisiin, laajalle avoimelle järviolueelle ja sen yli avautuviin pitkiin ja laajoihin näkymiin. Rakennusten sijoittumista maisemaan olisi hyvä ohjata esimerkiksi rakentamistapaohjeilla. (Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, 2015).



**Kuva 4-16. Nykytilapanoraama maakunnallisesti arvokkaalle Pyhäjärven maisema-alueelle. Kuva on otettu Vuoh-
tomäen näkötorin ylätasanteelta Hallakallion kaava-alueen suuntaan.**

Kaava-alueesta noin 22 km luoteeseen sijaitsee **Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa**. Maisema-alue on maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Alueesta tekevät omaleimaisen maastonmuotojen, vesistöalueiden ja viljelysalueiden monimuotoisuus. Maisemaan avautuvat näkymät ovat moninaisia ja vaihtelevia. Alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennusperintöä (Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, 2015).

Muut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevat yli 25 km etäisyydellä kaava-alueesta. Kaava-alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan (Pyhäjärvi) ja Keski-Suomen (Pihtipudas) maakuntarajalle. Keski-Suomen puolella lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat yli 28 km päässä Hallakallion kaava-alueesta, pois lukien jo mainitut valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiinkin lukeutuvat Pihtiputaan pika-asutusmaisemat sekä Muurasjärven kulttuurimaisemat.

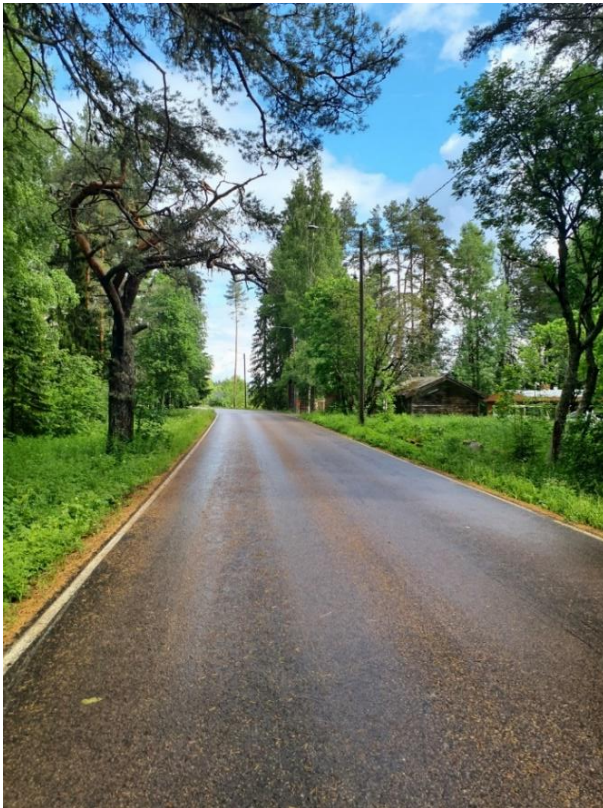
4.5.3 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Kaava-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY-kohteita, Kuva 4-18). Hallakallion kaava-alueella lähin RKY-kohde on Heinäjoen silta, joka sijaitsee noin 16,5 km päässä suunnittelualueen eteläpuolella (Kuva 4-18). Heinäjoen silta (1924) sijaitsee Pihtiputaalla Myllysuon paikallistiellä Pihtiputaan kirkonkylässä maisemallisesti kauniissa jokimaisemassa. Silta on myös Puutaan sillan nimellä tunnettu kaksiaukkoinen lohkokivistä rakennettu holvisilta (Museosilta 2009).

4.5.4 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (alueet ja kohteet)

Kaava-alueella ei sijaitse maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai kohteita. Aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty kartalla (Kuva 4-19) ja taulukossa (Taulukko 4-3). Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat yksittäiset rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on kohteiden suuren määrän vuoksi esitetty erillisellä kartalla (Kuva 4-20) ja taulukoissa (Taulukko 4-4, Taulukko 4-5). Seuraavassa on esitelty kaava-alueen lähimmät kohteet, joiden kuvaukset perustuvat Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan taustalle tehtyyn rakennetun kulttuuriympäristön inventointiin ja Pyhäjärven kuntakohtaiseen inventointiraporttiin.

Lähin maakunnallisesti merkittävä aluemainen kulttuuriympäristö on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu **Kirkonkylän vanha raitti**, joka sijaitsee n. 16 km kaava-alueesta koilliseen (Kuva 4-17). Pyhäjärven kirkonkylä sijaitsee maisemallisesti vaikuttavalla paikalla ja niemen halkaisevan kylätien ympäristöön on muodostunut viehättävä raittimainen miljö. Pääraitin ja siitä erkanevan Emolahteen johtavan maantien varrella on säilynyt runsaasti kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Keskeisenä maisematekijänä ovat kirkko ja tapuli (Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015).



Kuva 4-17. Valokuva Pyhäjärven kirkonkylän vanhalta raitilta. Kuvassa suojeltu vanha mänty.

Pitäjämaen tervahytti -niminen kohde sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta Elämäjärventien ja Pitäjämaentien risteyksessä. Hyttiä suojaava rakennus ja uunit on uusittu 1950-luvun alussa.

Kontiola sijaitsee runsaan 2 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta koilliseen. Kohde on entinen Kruununtorppa, joka itsenäistyi 1929. Kontiola on asuinpaikan nimenä tunnettu jo kauan. Pihapiiri on tyypillinen alkujaan umpinainen kahden asuinrakennuksen rajaama piha. Purettu vanhempi asuinrakennuksista oli rakennettu 1880-luvulla. Jäljellä vanhasta rakennuskannasta on enää toinen asuinrakennus, jonka ikkunat olivat alun perin kuusiruutuiset. Sisäänkäynti on muutettu toiselle puolelle taloa. 1950-luvulla ennen Kontiolan koulun valmistumista koulua pidettiin tässä talossa. Pihapiirissä lisäksi uusi asuinrakennus, navetta, puoti ja pienempiä piharakennuksia.

Miettilä on noin 3 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen itäpuolella sijaitseva talonpoikainen pihapiiri Jyväskyläntien varrella. Vanha asuinrakennus on siirretty paikalle 1914 ja sitä on jatkettu kamareilla 1937. Rakennuksessa on ollut kauppa 1945, siellä on myös aikoinaan majoittunut savolaisia. Pihapiirissä on lisäksi kolme aittaa, joista yhdessä vuosiluku 1846. Ennen riihenä toiminut iso oloaitta on tuotu paikalle 1960. Navetta on rakennettu 1939. Pihapiiriin on rakennettu myös asuinrakennus 1992.

Lystilän luhtiaitta sijaitsee noin 5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta itään ja kyseessä oleva rakennus on jopa vuodelta 1700-luvulta.

Honkapirtti sijaitsee noin 6 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta itään. Honkapirtti on 1930-luvulla nykyiselle paikalle siirretty nuorisoseurantalo. Hirsirakenteiseen taloon rakennettiin aikoinaan putka, jonne pahimmat rähinöitsijät pantiin rauhoittumaan, olihan Hiidenkylä tunnettua pontikankeittoaluetta.

Oravan koulu sijaitsee myös noin 6 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta itään. Oravan koulu on vuonna 1905 nykyiselle paikalle siirretty vanha Hiidenkylän koulu. Lohkokiviperustainen puurakenteinen koulu on ala- ja yläosastaan pystylaudoitettu ja keskiosastaan vaakalaudoitettu sekä maalattu vaalean keltaiseksi. Päädyssä ja kuistissa on koristeelliset ikkunat. Pihassa on lisäksi huussi ja liiteri.

Pitkäkankaan kämpppä on 1940-luvulla rakennettu iso kämpppä keskellä asumatonta korpea. Kämpppä sijaitsee suljetussa metsämaisemassa noin 6 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta pohjoiseen.

Haaskanperän taloryhmä sijaitsee Pihtiputaan puolella runsaan 5 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista Elämänjärvellä. Haaskan ja Alapihan tilat sijaitsevat kirkonkylälle vievän tien varrella. Haaska on tiloista parhaiten säilynyt ja yhtenäinen punamullattujen rakennusten kokonaisuus. Haaskan päärakennus on vuoraamaton hirsitalo, jossa on kuusiruutuiset ikkunat, avokuisti ja sahalaitainen räystäslista. Pihapiirin kokkitalli on 1800-luvun alusta. Eloaitta on valmistunut vuonna 1855, liha-aitta on 1800-luvun alusta ja aittarivi 1900-luvun alusta. Puralan tilan vuonna 1844 rakennettu päärakennus on Pihtiputaan vanhin ympärivuotisessa asuinkäytössä oleva rakennus, jota on huolella kunnostettu ja entistetty aikakautensa rakennusperintöä kunnioittaen. Tila muodostaa Haaskan tilan kanssa 1850-luvun miljöökokonaisuuden. Alapihassa on tallella muutama aitta 1800-luvulta ja 1900-luvun alusta, muutoin tilan rakennuskanta on uusiutunut. (Keski-Suomen maakunnallisesti... 2016.)

Ronnyn miljöö Vanhatalo ja Uusitalo sijaitsevat 12 km etäisyydellä Pihtiputaan puolella. Vanhatalon pihapiirin Saaninjärven rannassa muodostavat 1800-luvun päärakennus, jota on muutettu ja korotettu 1950-luvulla kaksikerroksiseksi, 1900-luvun alussa muodostettu aittarivi 1700- ja 1800-luvun aitoista, yksinäisaitta vuodelta 1833, hirsinen vanha paja, hirsinen navetta ja savusauna

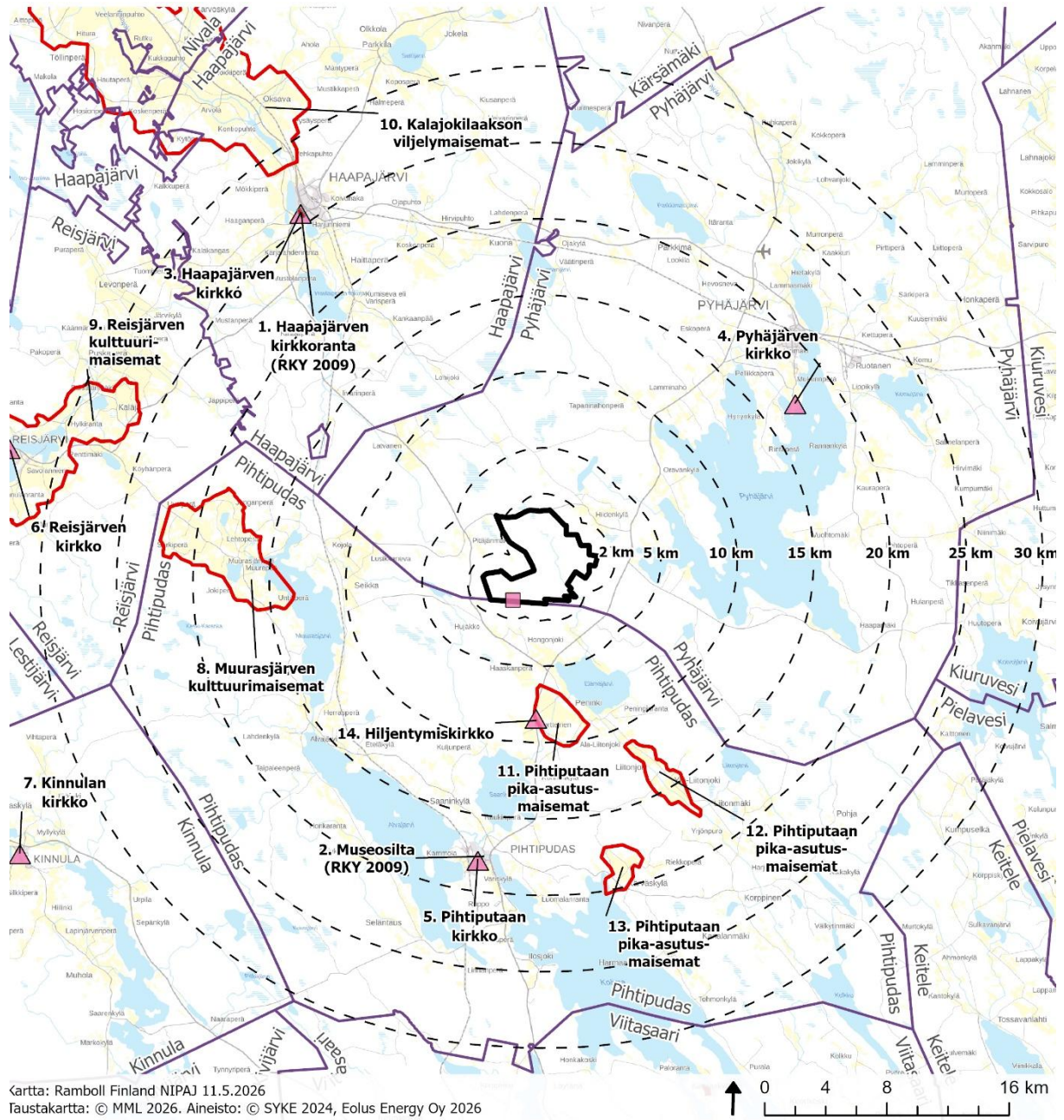
rannassa. Peltojen ympäröimä Uusitalo sijaitsee Vanhatalon vieressä Saaninjärven rannassa. Piha-piirissä on asuinrakennus 1900-luvun alusta ja aittarivi 1800- ja 1900-lukujen vaihteesta. Navetta on pihapiiristä purettu. Hieman sivummalla on 1900-luvun alussa rakennettu nuottakota ja sauna. Pellolla on toimintakuntoinen mutta siivetön tuulimylly vuodelta 1821. Molemmat pihapiirit edustavat monipuolisesti 1800- ja 1900-luvun vaihteen talonpoikaistiloja perinteisine rakennuksineen rantamaisemassa. (Keski-Suomen maakunnallisesti... 2016.)

4.5.5 Erityislaeilla suojellut rakennukset

Noin 8 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta etelään sijaitsee Pihtiputaan hiljentymiskappeli (Hiljentymiskirkko), joka on suojeltu rakennussuojelulain perusteella (KESELY/2021/2020), vaikka kohde puuttuu Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkunan aineistoista (10.3.2026). Kaava-alueesta noin 17 km päässä sijaitsevat Pyhäjärven ja Pihtiputaan kirkot (Kuva 4-18), jotka ovat suojeltuja kirkkolain nojalla.

Taulukko 4-2. Valtakunnalliset arvot (maisemat, rakennetut kulttuuriympäristö RKY 2009 ja erityislaeilla suojellut rakennukset).

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista (km)	Ilmansuunta	Tyyppi
1	Haapajärven kirkkoranta	25,4	Luode	RKY 2009
2	Museosilta	17,6	Etelä	RKY 2009
3	Haapajärven kirkko	25,8	Luode	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
4	Pyhäjärven kirkko	17,9	Koillinen	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
5	Pihtiputaan kirkko	17,9	Etelä	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
6	Reisjärven kirkko	34,6	Länsi	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
7	Kinnulan kirkko	35,5	Lounas	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
8	Muurasjärven kulttuuri-maisemat	13,5	Länsi	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
9	Reisjärven kulttuurimaisemat	26,7	Länsi	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
10	Kalajokilaakson viljely-maisemat	28	Luode	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
11	Pihtiputaan pika-asutus-maisemat	6,2	Etelä	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
12	Pihtiputaan pika-asutus-maisemat	11,1	Kaakko	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
13	Pihtiputaan pika-asutus-maisemat	17,2	Etelä	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
14	Hiljentymiskirkko (Pihtiputaan hiljentymiskappeli)	8,4	Etelä	Suojellut rakennukset, laki rakennusperinnön suojelemisesta



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 11.5.2026
 Taustakartta: © MML 2026. Aineisto: © SYKE 2024, Eolus Energy Oy 2026

Hallakallion tuulivoimahanke

▭ Kaava-alue

⋯ Etäisyys tuulivoimaloista

▭ Kuntaraja

■ Sähköasema

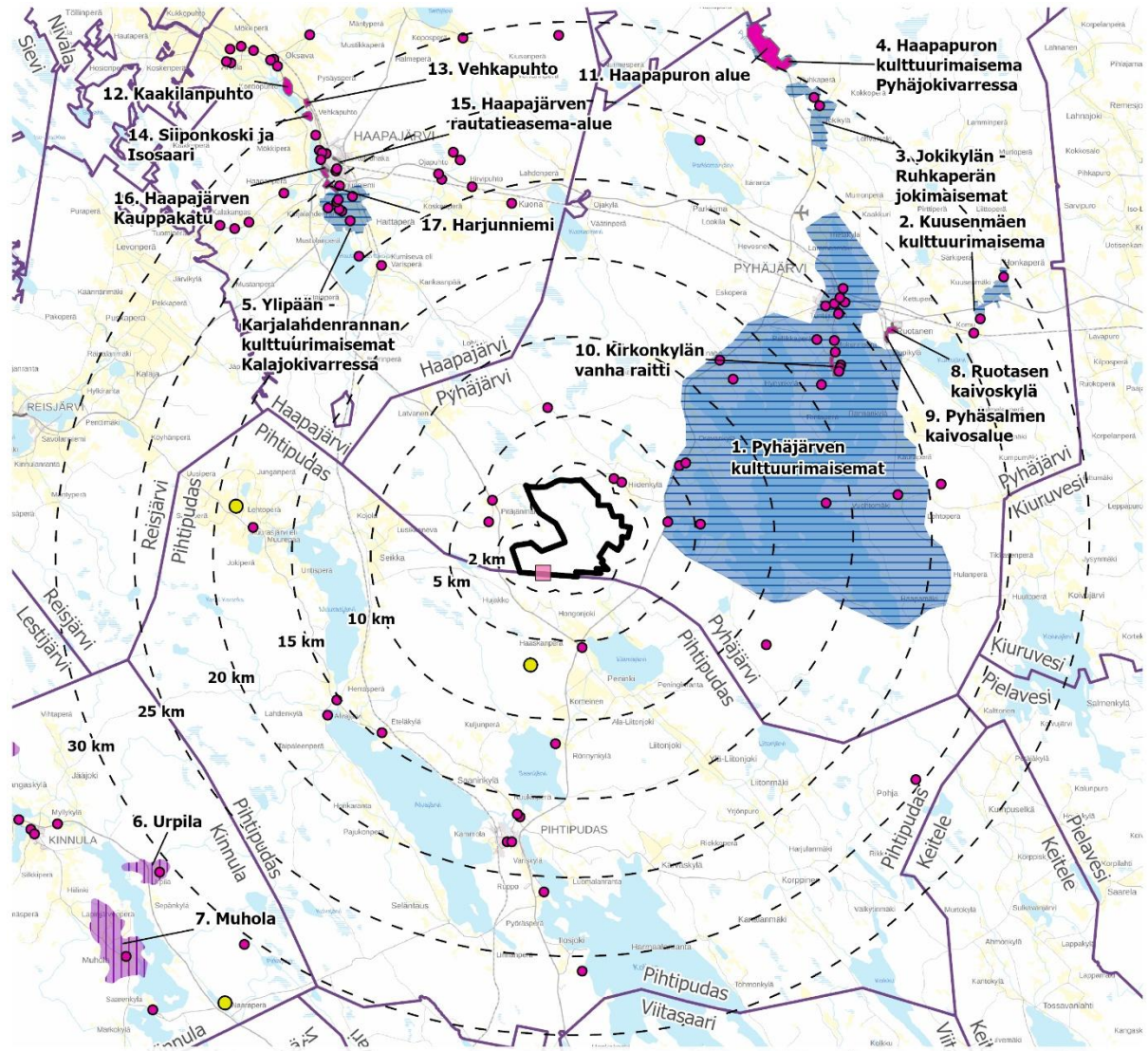
Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet

▭ Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021)

▲ Erityislaeilla suojellut rakennukset

▭ Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)

Kuva 4-18. Valtakunnalliset arvot (maisemat, rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 ja erityislaeilla suojellut rakennukset).



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 11.5.2026

Taustakartta: © MML 2026. Aineisto: © Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024, Keski-Suomen liitto 2024, Eolus Energy Oy 2026

Hallakallion tuulivoimahanke

- Kaava-alue
- Etäisyys tuulivoimaloista
- Kuntaraja

Maakuntakaavan maisema- ja kulttuuriympäristö

- Sähköasema
- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (KS)

Maakuntakaavan maisema- ja kulttuuriympäristö

- Maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat (KS)
- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, alue (PP)
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (KS)

Kuva 4-19.

Maakunnalliset arvot osa 1/2, kartta A (kohteet 1-17 nimettyinä).

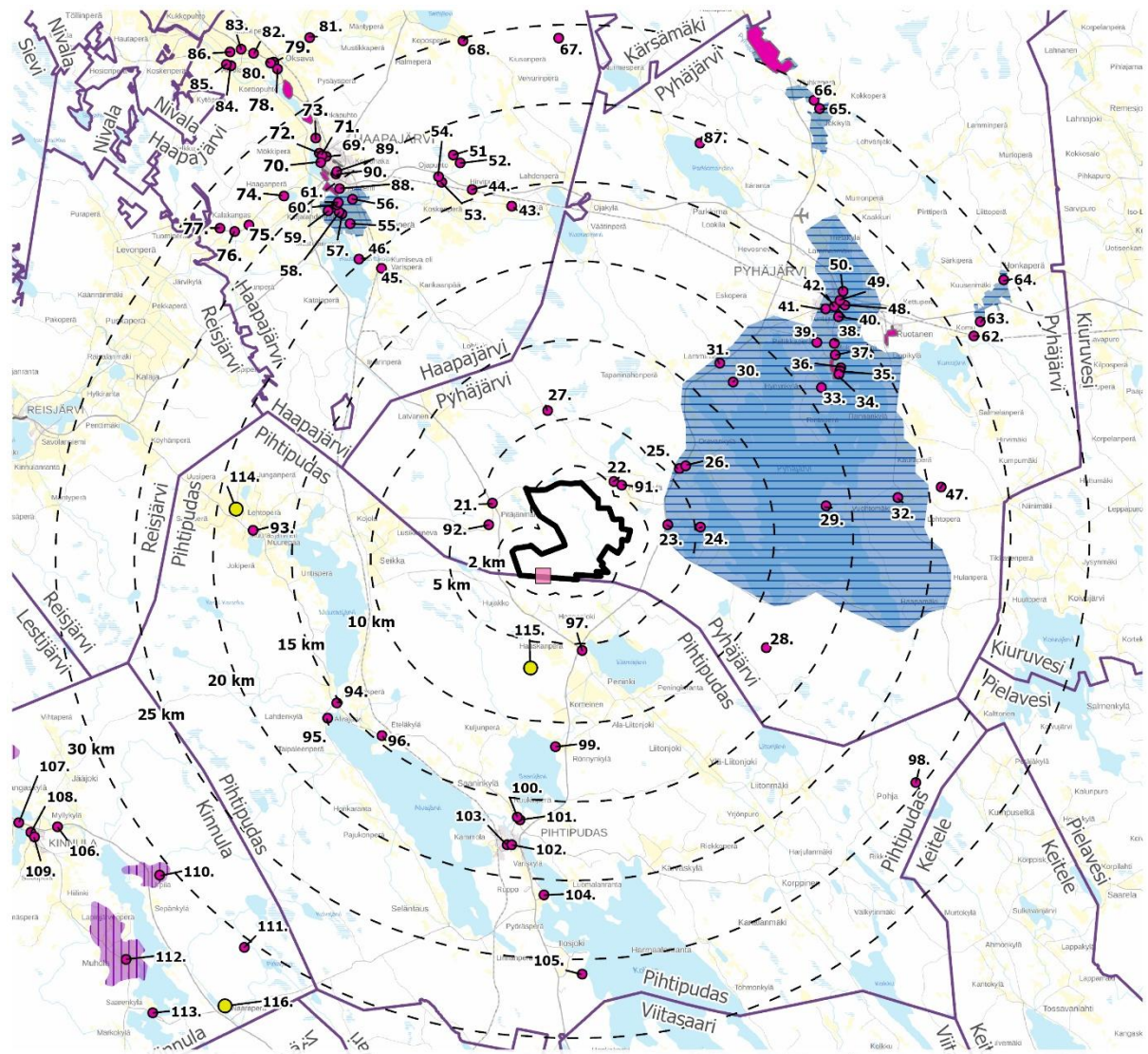
Keski-Suomen (KS) ja Pohjois-Pohjanmaan (PP) maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä.

Taulukko 4-3.

Maakunnalliset arvot osa 1/3, taulukko A (kohteet 1-17).

Keski-Suomen (KS) ja Pohjois-Pohjanmaan (PP) maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöjen ja maisema-alueiden etäisyydet lähimmistä tuulivoimaloista ja kohteiden arvotus.

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista (km)	Ilman-suunta	Tyyppi
1	Pyhäjärven kulttuurimaisemat	3	Itä	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
2	Kuusenmäen kulttuurimaisema	27	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
3	Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat	27	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
4	Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa	30	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
5	Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa	22	Luode	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
6	Urpila	30	Lounas	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (KS)
7	Muhola	35	Lounas	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (KS)
8	Ruotasen kaivoskylä	22	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
9	Pyhäsalmen kaivosalue	21	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
10	Kirkonkylän vanharaitti	17	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
11	Haapapuron alue	30	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
12	Kaakilanpuhto	31	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
13	Vehkapuhto	30	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
14	Siiponkoski ja Isosaari	29	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
15	Haapajärven rautatieasema-alue	26	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
16	Haapajärven kauppakatu	26	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
17	Harjunniemi	24	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 11.5.2026

Taustakartta: © MML 2026. Aineisto: © Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024, Keski-Suomen liitto 2024, Eolus Energy Oy 2026



Hallakallion tuulivoimahanke

- Kaava-alue
- Etäisyys tuulivoimaloista
- Kuntaraja

Maakuntakaavan maisema- ja kulttuuriympäristö

- Sähköasema
- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (KS)

Maakuntakaavan maisema- ja kulttuuriympäristö

- Maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat (KS)
- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, alue (PP)
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (KS)

Kuva 4-20.

Maakunnalliset arvot osa 2/2, kartta B (kohteet 21-116 numeroituina).

Pohjois-Pohjanmaan (PP) ja Keski-Suomen (KS) maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnemaisemat.

Taulukko 4-4.

Maakunnalliset arvot osa 2/3, taulukko B (kohteet 21-90).

Pohjois-Pohjanmaan (PP) maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja niiden etäisyydet lähimpiin tuulivoimaloihin.

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista (km)	Ilmansuunta
21	Pitäjänmäen tervahytti	4	Länsi
22	Kontiola	2,2	Itä
23	Miettilä	3	Itä
24	Lystilän luhtiaitta	5	Itä
25	Honkapirtti	6	Itä
26	Oravan koulu	6	Itä
27	Pitkäkankaan kämppä	7	Pohjoinen
28	Tuulimäki	12	Kaakko
29	Nurkkalan puojitalli ja luhtiaitta	13	Itä
30	Lamminahon koulu	12	Koillinen
31	Sikala	12	Koillinen
32	Vuotomäen koulu	18	Itä
33	Entinen Jatkolan huvila	16	Koillinen
34	Viljamaa	17	Koillinen
35	Södön huvila	18	Koillinen
36	Perinnepiha	18	Koillinen
37	Puustelli	18	Koillinen
38	Rauhanlahti	18	Koillinen
39	Pellikka	18	Koillinen
40	Lahtela	20	Koillinen
41	Pyhän Profeetta Elian rukoushuone	19	Koillinen
42	Entinen Kansallis-Meijeri-Osuuskunnan meijeri	20	Koillinen
43	Pajulan aitat	19	Pohjoinen
44	Hirvipuhto	21	Pohjoinen
45	Kumisevan vanha koulu	19	Luode
46	Hautaperän tekojärven alue	20	Luode
47	Mansikkamäki	21	Itä
48	Niemi	21	Koillinen
49	Pyhäsalmen rautatieasema-alue	20	Koillinen
50	Mustaparta	21	Koillinen
51	Taiteilijakoti Jykelä	23	Pohjoinen
52	Kesolan luhti	22	Pohjoinen
53	Uusi Välioja	22	Pohjoinen
54	Väliojan kansakoulu	22	Pohjoinen
55	Ylipään koulu ja Lemmensilta	22	Luode
56	Herrala (Siili)	24	Luode
57	Haapajärven entinen vanhainkoti, Karjalahden kartano	23	Luode
58	Peltomäki	23	Luode
59	Nokare	24	Luode
60	Rauman kauppakartano	24	Luode
61	Saari	24	Luode
62	Komun asema	26	Koillinen
63	Heittola	27	Koillinen
64	Hyvölä	29	Koillinen
65	Jokikylän seuratupa	29	Koillinen
66	Aittokoski	29	Koillinen
67	Ristikankaan metsäkämppä	29	Pohjoinen
68	Kopolan koulu	30	Pohjoinen
69	Haapajärven asevarikon asunnot	27	Luode
70	Pehkonen	27	Luode

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista (km)	Ilmansuunta
71	Haapajärven entinen sairaala ja lääkärin talo (Kukkaniemi)	27	Luode
72	Kaunisto	27	Luode
73	Rosenlew yhtiön virkatalo (Järvenpää)	28	Luode
74	Haapajärven kasino	26	Luode
75	Kalakankaan koulu	27	Luode
76	Kalakankaan nuorisoseuran lava	27	Luode
77	Niinikangas	28	Luode
78	Yliaho (Nurkkala)	33	Luode
79	Ahjola (Oksavan vanha koulu)	34	Luode
80	Jämsä	34	Luode
81	Tuomaala	34	Luode
82	Aholan paja	35	Luode
83	Pölkypaja (Kuusisto/Heikkilän paja ja pihapiiri)	35	Luode
84	Myllylän talot (Ent. Myllylän talot ja Viinala)	35	Luode
85	Viinala	35	Luode
86	Viitala (Rannan koulu)	36	Luode
87	Nyppylä	24	Koillinen
88	Haapajärven maa- ja metsätalousoppilaitos	25	Luode
89	Vitikantien käkikellotalot	26	Luode
90	Haapajärven kotiseutumuseo	25	Luode
91	Mäkipelto	3	Itä
92	entinen Pitäjänmäen kelirikkoajan hautausmaa	3	Länsi

Taulukko 4-5.

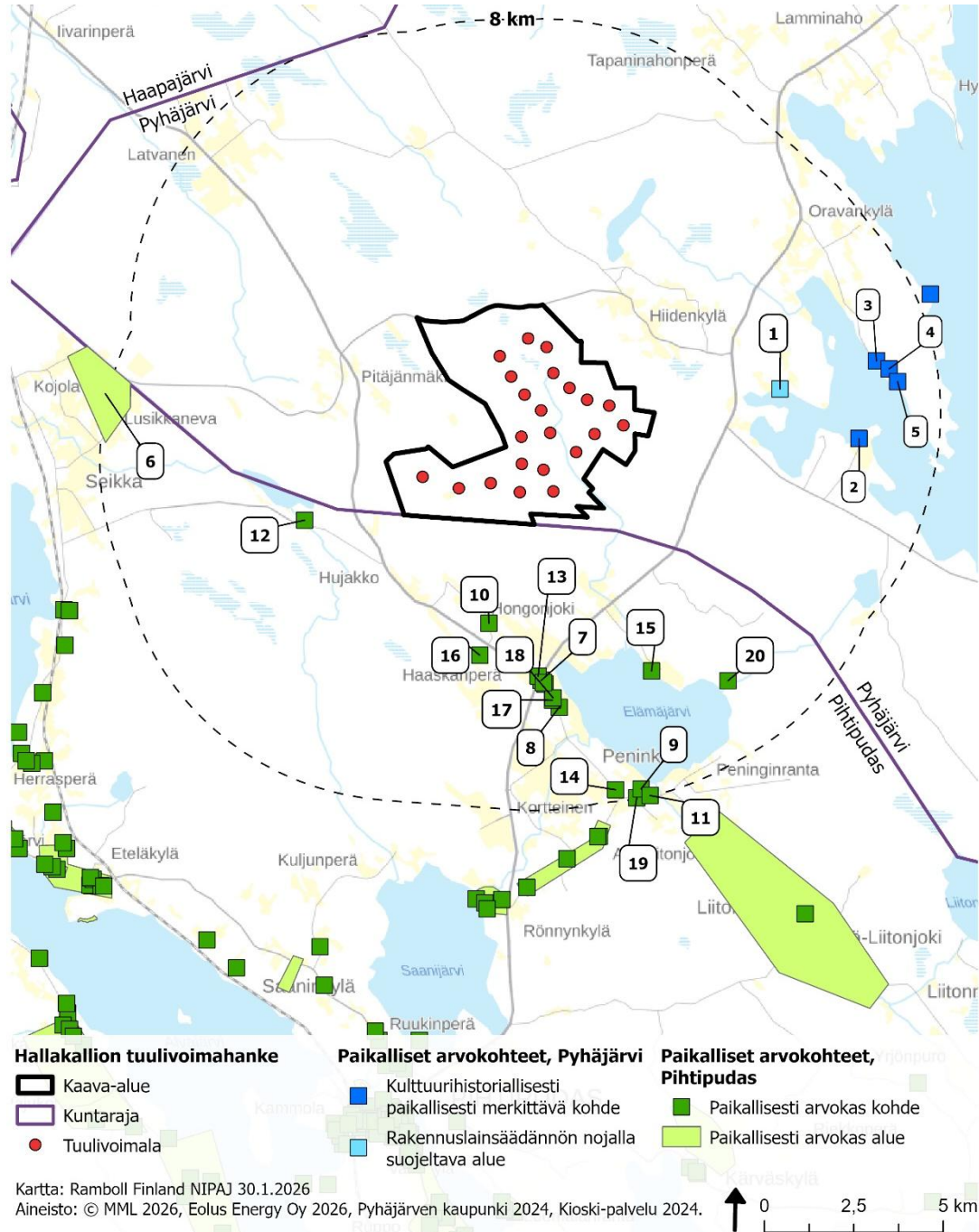
Maakunnalliset arvot osa 3/3, taulukko C (kohteet 91-114).

Keski-Suomen (KS) maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnemaisemat sekä niiden etäisyydet lähimpiin tuulivoimaloihin.

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista (km)	Ilmansuunta
93	Muurasjärven koulu	18	Länsi
94	Autio	15	Lounas
95	Lahdentaus	16	Lounas
96	Paanalan ja Uusi-Paanalan taloryhmä	14	Lounas
97	Haaskanperän taloryhmä	5	Etelä
98	Juusola	25	Kaakko
99	Rönnyn miljö: Vanhatalo ja Uusitalo	12	Etelä
100	Saaninkosken mylly	16	Etelä
101	Myllyahon pappila	16	Etelä
102	Pihtiputaan kunnan hallintokortteli	18	Etelä
103	Pihtiputaan kirkko lähiympäristöineen	18	Etelä
104	Lylyn talon pihamiljö	21	Etelä
105	Hiekanpää	26	Etelä
106	Myllyjoen niityt ja latomeri	34	Lounas
107	Kinnulan kotiseutumuseo	36	Lounas
108	Warvikon matkustajakoti	36	Lounas
109	Kinnulan kirkko	36	Lounas
110	Riihelä	31	Lounas
111	Pitkäjärven kämppä	30	Lounas
112	Muholan mökkikylä	36	Lounas
113	Koivula	37	Lounas
114	Lahnala, maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	18	Länsi
115	Makkara, maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	7	Etelä
116	Vahtila (v), maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	34	Lounas

4.5.6 Muut kulttuuriympäristön kohteet / mahdolliset paikalliset arvot

Muiden arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön arvo kohteiden tietoja etsittiin Pyhäjärven osalta kaupungin osayleis- ja asemakaavoista. Pihtiputaan osalta tiedot kohteista on haettu Keski-Suomen museon KIOSKI-palvelun kautta. Muut kohteet on pääsääntöisesti arvioitu paikallisesti arvokkaiksi tai niitä ei ole arvioitu. Kohteet on esitetty ja numeroitu kartalle (Kuva 4-21). Kohteet on myös taulukoitu (Taulukko 4-6) lähivaikutusalueelta eli noin 8 km etäisyydellä kaava-alueesta, sillä arvioitiin, että sitä kauempana hankkeesta ei muodostu merkittäviä vaikutuksia kohteisiin.



Kuva 4-21. Muut kulttuuriympäristökohteet (paikallisesti arvokkaat ja ei-määritellyt) lähivaikutusalueella noin 8 km etäisyydellä suunnittelualueesta.

Taulukko 4-6. Muut kulttuuriympäristökohteet (paikallisesti arvokkaat ja ei-määritellyt) noin 8 km etäisyydellä.

Numero kartalla	Nimi	Etäisyys tuulivoimaloista, km	Arvotus Kohteen kuvaus, mikäli kohteelle on näkymäalueanalyysin perusteella arvioitu olevan näkyvyyttä.	Onko rakennukselta/alueelta näkyvyyttä suunnittelualueelle? (kyllä/ei)
1	Manki	4,5	Rakennuslainsäädännön nojalla suojeltava alue, Pyhäjärven rantojen osayleiskaava Kaksi iäkstä vilja-aittaa, toinen suullisen tiedon mukaan 1600-luvulta, toinen 1800-luvulta. Arvo: rakennushistoriallinen ja historiallinen. Inventointitieto vuodelta 2000.	Kyllä osittain, rannan ja pihapuuston kautta siivilöityvä näkymä
2	Aijala	6,6	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde Luhtiaitta on siirretty v. 1983 Vimpelistä. Tuulimylly on siirretty v. 1983 Vimpelistä. Arvo: rakennushistoriallinen. Inventointitieto vuodelta 2000.	Kyllä osittain, rannan ja pihapuuston kautta siivilöityvä näkymä
3	Heikkilä	7,3	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde Asuinrakennus 1900-luvun vaihteesta, nykyisin lähinnä lomarakennuksena. Pihapiirissä muitakin saman aikakauden talousrakennuksia. Arvo: rakennushistoriallinen. Inventointitieto vuodelta 2000.	Kyllä osittain, rannan ja pihapuuston kautta siivilöityvä näkymä
4	Harju	7,6	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde	Ei
5	Marttila	7,8	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde	Ei
6	Lusikkaneva (Alue)	8,0	Paikallisesti arvokas kyläympäristö Lusikkaneva on toisen maailmansodan jälkeen lakeihin perustuvien keskusjohtoisin toimin raivattu ja rakennettu asutusalue. Asuinrakennukset on tehty tyyppipiirustuksilla ja myös navetta- ja muut talousrakennukset ovat ajan tyyppiratkaisuja. Kuitenkin hirsi on ollut yleisimmin käytetty seinämateriaali. Talot sijaitsevat hajallaan peltoaukeiden laidoilla tai keskeisillä hieman korkeammilla paikoilla. Alue on pääasiassa tasaista ja alavaa. Voimaperäinen maatalous ja asumisen muutos näkyvät rakennuskannassa ja alkuperäisessä asussa olevia pihapiirejä on enää harvassa. Alue on luetteloitu sen maisemallisen arvon perusteella. Tiedot ovat vuodelta 1982 ja tarvitsevat päivittämistä.	Kyllä, osittain alueelta pienialaisia näkymiä peltoalueen länsireunoilla
7	Alapiha, Alatalo (Aittarivi, eloaitta)	5,3	Ei määritelty Alapiha on vuoden 1983 inventoinnissa arvioitu paikallisesti arvokkaaksi maisemallisin perustein. Pihapiiristä on vanha rakennuskanta hävinnyt lähes täysin ja väljä pihapiiri ei enää yhtenäisesti liity Puralaan ja Haaskaan. Alapihan riviaitta ja siihen liitetty eloaitta kuvastavat perinteistä pihtiputalaista talonpoikaista rakentamista ja elämäntapaa. Voimakkaasti uusiutunut pihapiirikokonaisuus ei kuitenkaan ra-	Kyllä, pihapiirin reunoilta pellon kautta avautuu näkymä voimaloiden suuntaan

Numero kartalla	Nimi	Etäisyys tuulivoimaloista, km	Arvotus Kohteen kuvaus, mikäli kohteelle on näkymäalueanalyysin perusteella arvioitu olevan näkyvyyttä.	Onko rakennuselta/alueelta näkyvyyttä suunnittelualueelle? (kyllä/ei)
			kennushistoriallisilta arvoiltaan erityisen merkittävä. Inventointitieto vuodelta 2011.	
8	Jaakkolan aitat	6,0	Ei määritelty	Ei
9	Pesola (1800-luvun aitat)	8,7	Ei määritelty Pesolan aitat ovat alueella yleisesti tavattavaa tyyppiä ja edustavat perinteistä talonpoikaista rakentamista elämänmuotoa. Pesolan tilalla on pitkä historia Elämäjärven vanhimpiin kuuluvana tilana ja entisenä kestiekievarina. Lähes täysin uudistuneessa pihapiirissä rakennukset aittoja eivät kuitenkaan enää kuvasta perinteistä talonpoikaistasumusta tai tilan historiaa, joten pihapiirikokonaisuutena kohteella ei ole erityisen merkittäviä kulttuurihistoriallisia arvoja. Inventointitieto vuodelta 2011.	Kyllä, pihapiirin reunoilta pellon kautta avautuu näkymä voimaloiden suuntaan
10	Rajala (1800-luvun aitta)	3,8	Ei määritelty	Ei
11	Uus-Ristola (Ristola), aitat	8,9	Ei määritelty Uus-Ristoln pihapiiri sijaitsee maise- mallisesti keskeisellä paikalla Liitonjo- entien varressa. Uus-Ristoln pihapii- rissä on säilynyt kaksi aittaa, joista vanhempi, eloaitta, on mahdollisesti 1800-luvulta ja aittarivi 1900-luvun alusta. Aitat ovat säilyneet kohtuulli- sesti vanhassa asussaan ja ne kuvas- tavat perinteistä pihtiputaalaista talon- poikaista rakentamista ja elämänta- paa. Pihapiirin rakennuskanta on muilta osin pitkälti uusiutunut, eikä kohteella ko- konaisuutena ole siten erityisen mer- kittäviä kulttuurihistoriallisia arvoja. Inventointitieto vuodelta 2011.	Kyllä, pihapiirin reunoilta pellon kautta avautuu näkymä voimaloiden suuntaan
12	Roudanniemi	4,0	Paikallisesti arvokas	Ei
13	Elämäjärven koulu	5,2	Paikallisesti arvokas Elämäjärven koulu sijaitsee Elämäjär- ven kylässä nelostien ja Haapajärvelle vievän maantien risteyskosen läheisyy- dessä. Vanhempi osa on valmistunut vuonna 1936. Rakennus on tyyppillinen oman aikansa maaseudun puukoulu, jonka piirteisä on klassismin henkeä.	Kyllä (pienialaista ja pi- hapiiriin puiden kautta siivilöityvää näkymää)
14	Elämäjärven työväentalo	8,5	Paikallisesti arvokas	Ei
15	Kinnula	5,7	Paikallisesti arvokas Useita vanhoja rakennuksia, joista vanhin 1700-luvun lopulta. Tila on ollut vuosikymmeniä asumatto- mana ja rakennukset lähinnä varasto- käytössä. Pihapiiri on heinittynyt, vaikka omistaja pyrkii ajoittain niittä- mään ympäristöä.	Kyllä (pihapiiriin puiden kautta siivilöityvää nä- kymää, rakennukset estävät paikoin näky- miä)
16	Kivinokka	4,7	Paikallisesti arvokas	Ei
17	Mäntypirtti	5,8	Paikallisesti arvokas Vuonna 1959 valmistunut seurantalo, jota on remontoitu ja rakennus on	Kyllä (pienialaista ja puuston kautta siivilöi- tyvää näkymää)

Numero kartalla	Nimi	Etäisyys tuulivoimaloista, km	Arvotus Kohteen kuvaus, mikäli kohteelle on näkymäalueanalyysin perusteella arvioitu olevan näkyvyyttä.	Onko rakennukselta/alueelta näkyvyyttä suunnittelualueelle? (kyllä/ei)
			edelleen käytössä. Rakennus on tyyppilinen, mutta ei arkkitehtuuriltaan erityinen 1950-luvun rakennus.	
18	Pajala	5,8	Paikallisesti arvokas Pajala on ollut Hassilan ja sittemmin Kumpuniemen torppa, joka itsenäistyi vuonna 1926 omaksi tilakseen. Pihapiirissä, aivan tien vieressä, on säilynyt 1800-luvun jälkipuoliskolla rakennettu tuvan, kaksi kamaria ja ruokahuoneen sekä porstuan käsittävä vanha päärakennus. Muutoin vanha pihapiiri on täysin hävinnyt ja sinne on rakennettu uusi matalamallinen tiilinen päärakennus.	Kyllä (pienialaista ja puuston kautta siivilöityvää näkymää)
19	Peningin koulut	8,9	Paikallisesti arvokas	Ei
20	Peninki	7,2	Paikallisesti arvokas	Ei

4.5.7 Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat

Geologisilla muodostumilla tarkoitetaan kallio- ja maaperässä olevia luonnon muodostumia ja rakenteita, jotka ovat syntyneet yleensä hyvin hitaiden erilaisten ja eri-ikäisten geologisten prosessien tuloksena. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat on esitetty kaavaselostuksessa myöhemmin maa- ja kallioperään liittyvässä osiossa kartalla (Kuva 4-42). Kaava-alueen lähivaikutusalueella noin 8 kilometrin etäisyydellä ei sijaitse maisema-arvoiltaan merkittäviä muodostumia. Lähimpien kohteiden mahdolliset maisema-arvot tarkistettiin ympäristöministeriön geologisia kohteita koskevista julkaisuista (Ympäristöministeriö 2007, Ympäristöministeriö 2011, Ympäristöministeriö 2019, Ympäristöministeriö 2024a).

Pieneltä osin kaava-alueella ja pääosin sen itäpuolella sijaitsee kahdesta osa-alueesta koostuva valtakunnallisesti arvokas rantakerrostuma Maaselänkangas (TUU-11-063). Muut tuuli- tai rantakerrostumat sijaitsevat yli 20 km päässä.

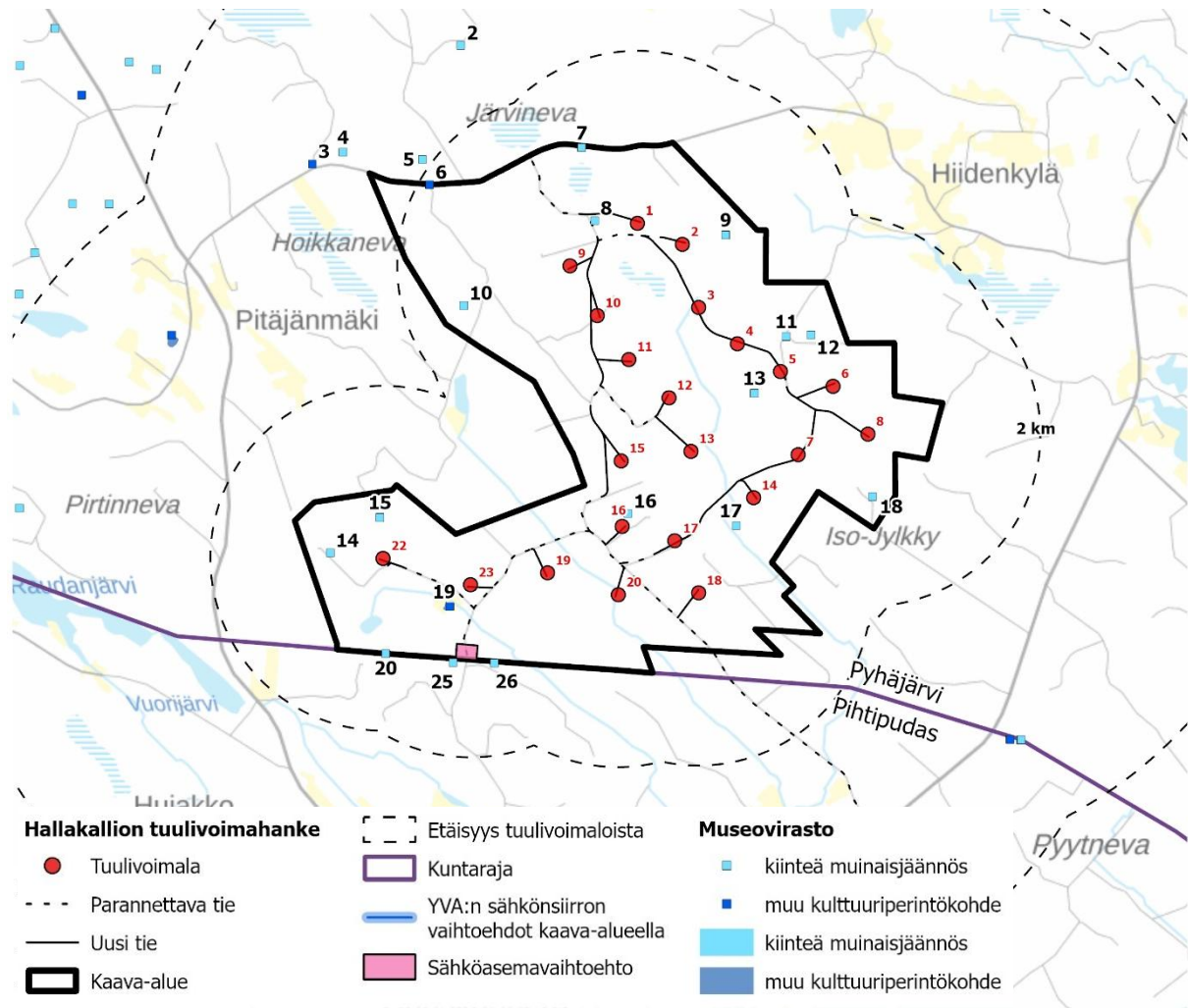
Noin kaksi kilometriä kaava-alueesta pohjoiseen sijaitsee arvokas moreenimuodostuma Rautionharju-Kansanharju (MOR-Y11-096). 8,5–20 km säteellä suunnittelualueesta sijaitsee 11 muuta moreenimuodostumaa, joista osa on useamman muodostuman kokonaisuuksia. Suunnittelualueesta kaakkoon noin 7 km päässä sijaitsee Soidinnevan kivikot (KIVI-17-054), joka on arvokas kivikko ja 11,5–20 km säteellä suunnittelualueesta sijaitsee 6 muuta arvokasta kivikkokokonaisuutta. Noin 9 km kaakkoon sijaitsee arvokas kallioalue Havukkämäki (KAO110031) ja noin 16,5 km itään arvokas kallioalue Ukonnoronkallio-Kirkkokallio (KAO110033).

4.6 Arkeologinen kulttuuriperintö

Museovirasto ylläpitää muinaisjäännösrekisteriä, jossa on ajantasaiset tiedot muinaisjäännöksistä. Rekisteri löytyy osoitteesta [museovirasto//www.kyppi.fi/](https://www.kyppi.fi/museovirasto/) ja sieltä edelleen arkeologiset kohteet palveluikkunan kautta. Rekisteri täydentyy ja muokkautuu koko ajan laadittavien inventointien ja uusien tietojen myötä.

Kaava-alueelle ja sen lähiympäristöön on tehty arkeologinen inventointi (Hallakallion tuulivoimapuiston sekä ulkoisen sähkösiirtolinjauksen Hallakallio-Pysäysperä arkeologinen inventointi, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu) vuonna 2023 (Liite B21). Edellisen perusteella Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan alueella tunnetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-36). Kohteet on myös taulukoitu (taulukko 4-8). Kaava-alueelta tunnetaan 13 muinaismuistokohdetta ja kaksi muuta kulttuuriympäristökohdetta. Suurin osa kiinteistä muinaisjäännöksistä on tervahautoja. Muinaisjäännösrekisterin tiedot on tarkistettu 30.1.2026.

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) tarkoittamia arkeologisia jäännöksiä. Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta, ja niihin kajoaminen on kielletty ilman lain mukaista lupaa (muinaismuistolaki (295/1963) 11 §). Muut kulttuuriperintökohteet eivät ole muinaismuistolain tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä, mutta niiden säilyttäminen on perusteltua niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi.



Kuva 4-22. Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet kaava-alueella.

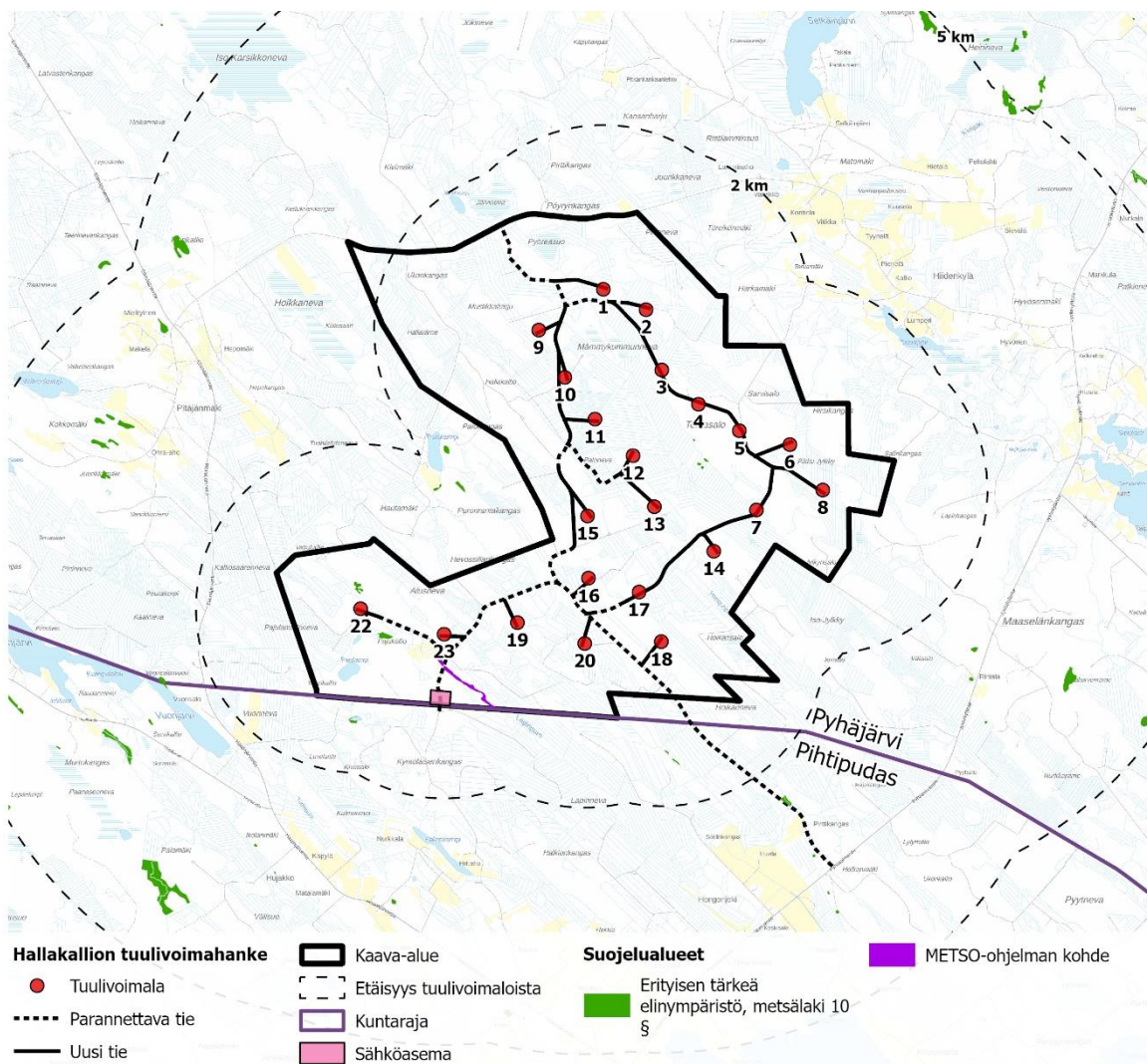
Taulukko 4-7. Kiinteät muinaisjäänneet ja muut kulttuuriperintökohteet Hallakallion kaava-alueella ja se välittömässä läheisyydessä. "Numero kartalla" sarake viittaa kartan (Kuva 4-22) kohteiden numerointiin.

Numero kartalla	Kohteen nimi ja tyyppi	Tunnus	Kunta	Etäisyys tuulivoimaloista, voimajohdosta tai tiestä (m)
6	Ukonkangas Muu kulttuuriperintökohte: merkkipuu	1000051720	Pyhäjärvi	0 Pitäjänmäentie
7	Pöyrynkangas Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051721	Pyhäjärvi	558 Kunnostet. tie
8	Mämmykumpu Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051722	Pyhäjärvi	19 Kunnost. tie
9	Isosalo Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051723	Pyhäjärvi	484 Tuulivoimala T2
10	Koivunjuurikansalo Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000037689	Pyhäjärvi	107 Uusi tie
11	Sarvisalo 1 Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051725	Pyhäjärvi	255 Uusi tie
12	Sarvisalo 2 Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051726	Pyhäjärvi	490 Uusi tie
13	Tervasalo Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051727	Pyhäjärvi	377 Tuulivoimala T5
14	Pajulamminneva Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051728	Pyhäjärvi	587 Tuulivoimala T22
15	Pajumäki Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051729	Pyhäjärvi	443 Tuulivoimala T22
16	Palokangas kaakko Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051730	Pyhäjärvi	139 Tuulivoimala T16
17	Hongonjoki Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051731	Pyhäjärvi	349 Tuulivoimala T14
18	Jylkynsalo Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051732	Pyhäjärvi	705 Tuulivoimala T8
19	Viinakallio Muu kulttuuriperintökohte: torppa	1000051733	Pyhäjärvi	160 Kunnostet. tie
20	Elämjärvi Rajalampi Kiinteä muinaisjäänne: rajamerkki	100002121	Pihtipudas	831 sähköasema 104
Kaava-alueen ulkopuolelle jäävät lähimmät kohteet:				
2	Kivikangas Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000037659	Pyhäjärvi	1460 Pitäjänmäentie
3	Kettukivenkangas Muu kulttuuriperintökohte: kämpä	1000037701	Pyhäjärvi	14 Pitäjänmäentie
4	Kettukivenkangas 2 Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051717	Pyhäjärvi	127 Pitäjänmäentie
5	Kivimäki etelä Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051718	Pyhäjärvi	240 Pitäjänmäentie
25	Turkkiräme Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051834	Pihtipudas	100 sähköasema 104
26	Turkkiräme 2 Kiinteä muinaisjäänne: tervahauta	1000051833	Pihtipudas	250 sähköasema 104

4.7 Kasvillisuus ja luontotyypit

Kaava-alue sijoittuu keskiborealiselle Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykejaossa alueet kuuluvat Pohjanmaan-Kainuun aapasoiden vyöhykkeeseen. Alue on suurelta osin tiheään ojitettua ja metsätalouskäytössä, mikä näkyy myös suunnittelualan luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueelta löytyy kuitenkin muutamia pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia kuvioita, joissa myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomaisemaa edustavampaa. Osa kuvioista (7 kuviota) on Metsäkeskuksen rekisterissä olevia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Kuva 4-23), osa metsälakikohteiksi soveltuvia.

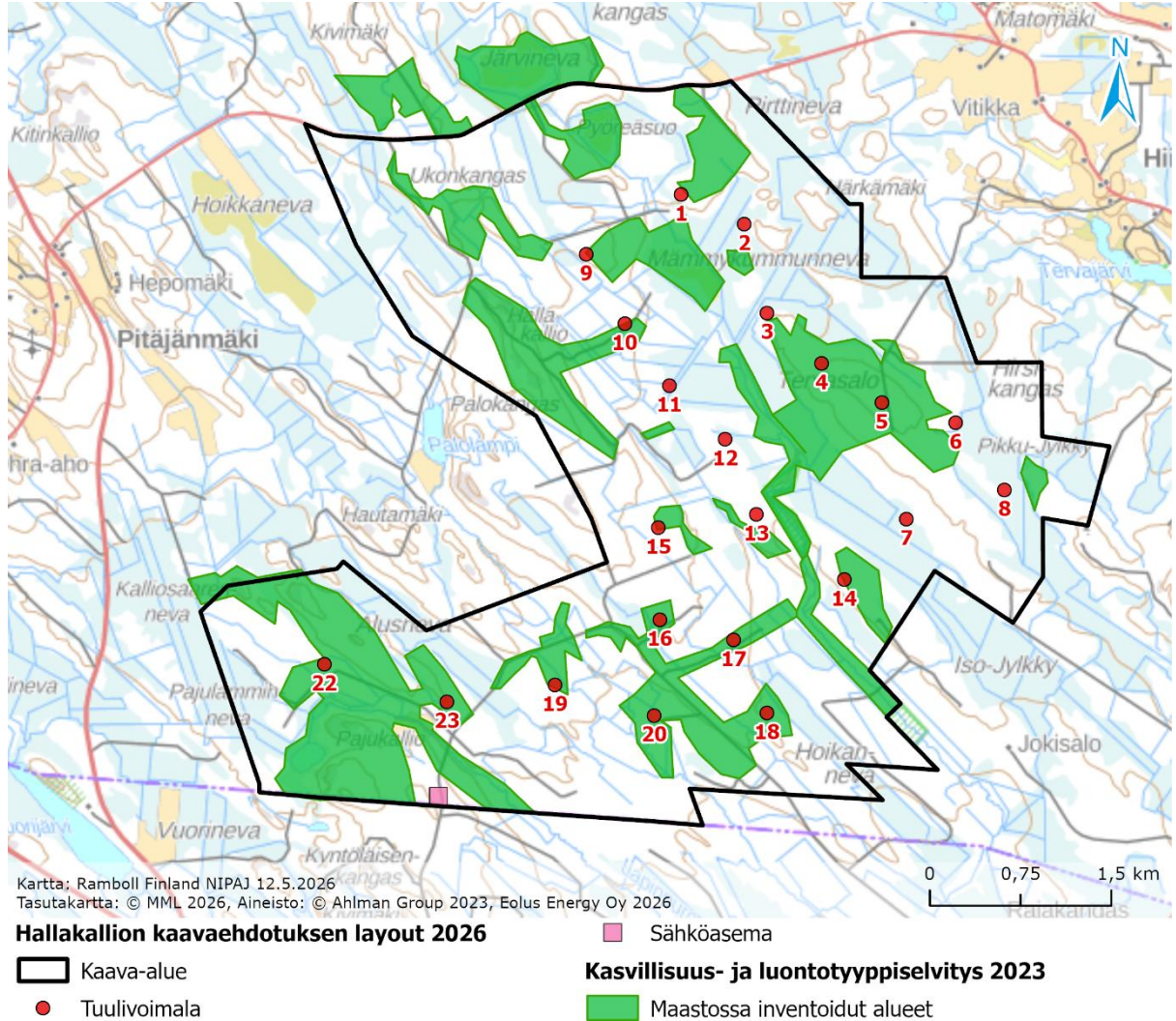
Suunnittelualan yleisimmät kasvupaikkatyytit ovat pääasiassa variksenmarja-puolukkatyytin (EVT) kuivahkoa kangasta ja puolukka-mustikkatyytin (VMT) tuoretta kangasta. Suuri osa selvitysalueesta on turvekangasta. Ikärakenteeltaan metsät ovat sekä varttuneita että nuoria kasvatusmetsiä tai taimikoita. Pienialaisia kalliometsiä esiintyy lähinnä selvitysalueen länsi- ja keski-osissa. Osittain tai kokonaan laiteiltaan ojitettuja avosoita on alueen koillisosassa kolme kohdetta. Vesistöjä ovat Järvilampi (yli 2 hehtaaria) suunnittelualan pohjoisosassa sekä Pajulampi (yli 3 ha) ja Pieni Pajulampi (n. 0,5 ha) alueen lounaisrajoilla. Hyyrönniityllä sijaitsee pieni metsälampi. Nimettyjä virtavesiä on neljä, jotka ovat pääasiassa perattuja ojia tai puroja.



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 11.5.2026

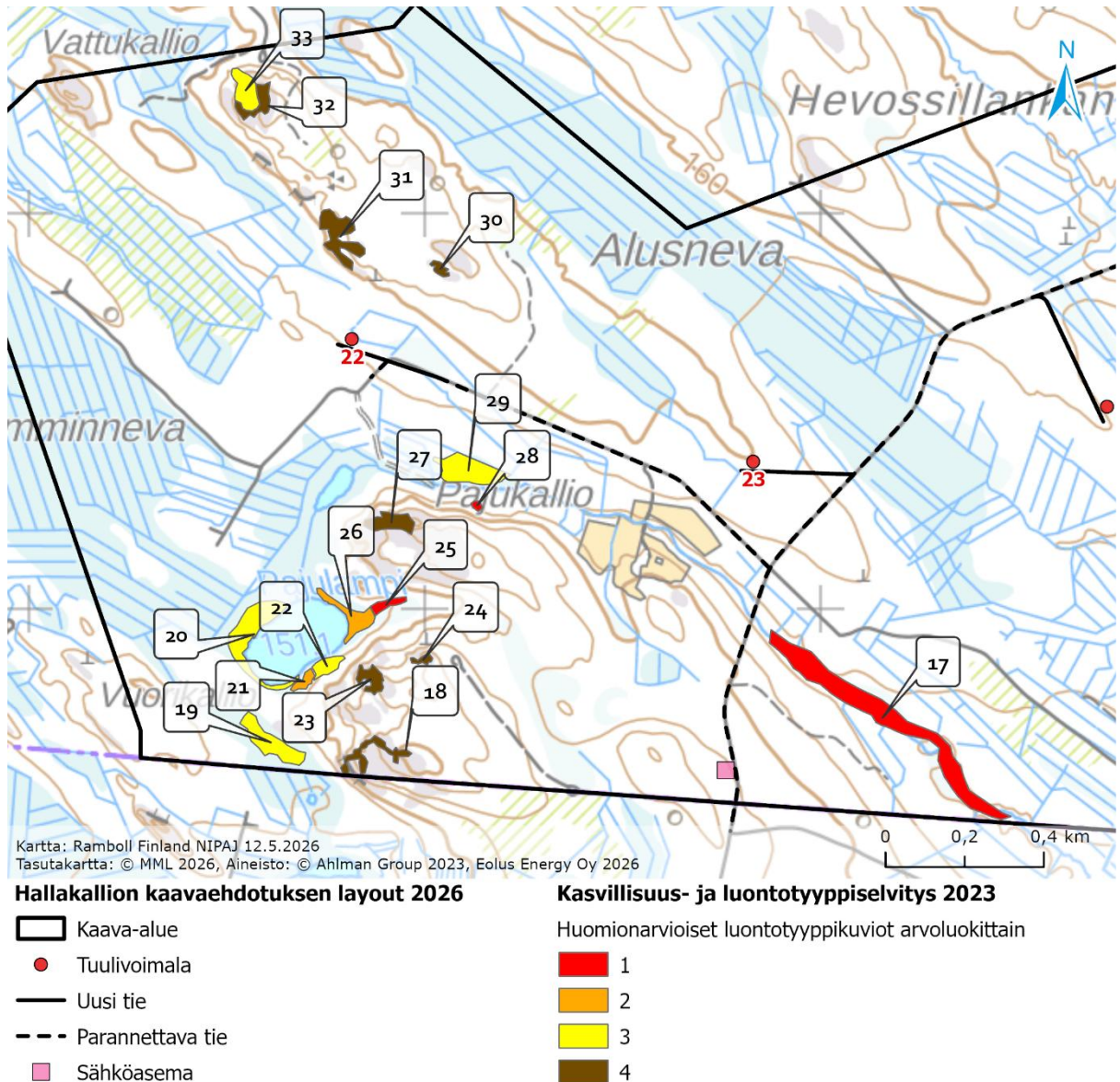
Kuva 4-23. Metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt suunnittelualueella ja sen ympäristössä sekä suunnittelualueella sijaitseva METSO-ohjelman kohde.

Suunnittelualueen kasvillisuus ja luontotyytit inventoitiin kesällä 2023 heinä-syyskuussa (Liite B3). Inventointiin käytettiin yhteensä 7 maastotyöpäivää. Maastotyöt kohdennettiin paikkatietotarkastelun perusteella potentiaalisesti arvokkaimmille kohteille (Kuva 4-24). Selvityksen tavoitteena oli löytää suunnittelualueella mahdollisesti sijaitsevat lainsäädännön suojelemat tai muuten huomionarvoiset kasvillisuuskuviot ja uhanalaiset tai muuten huomionarvoiset lajit. Lisäksi kesällä 2024 inventoitiin voimalapaikkojen luontotyytit.

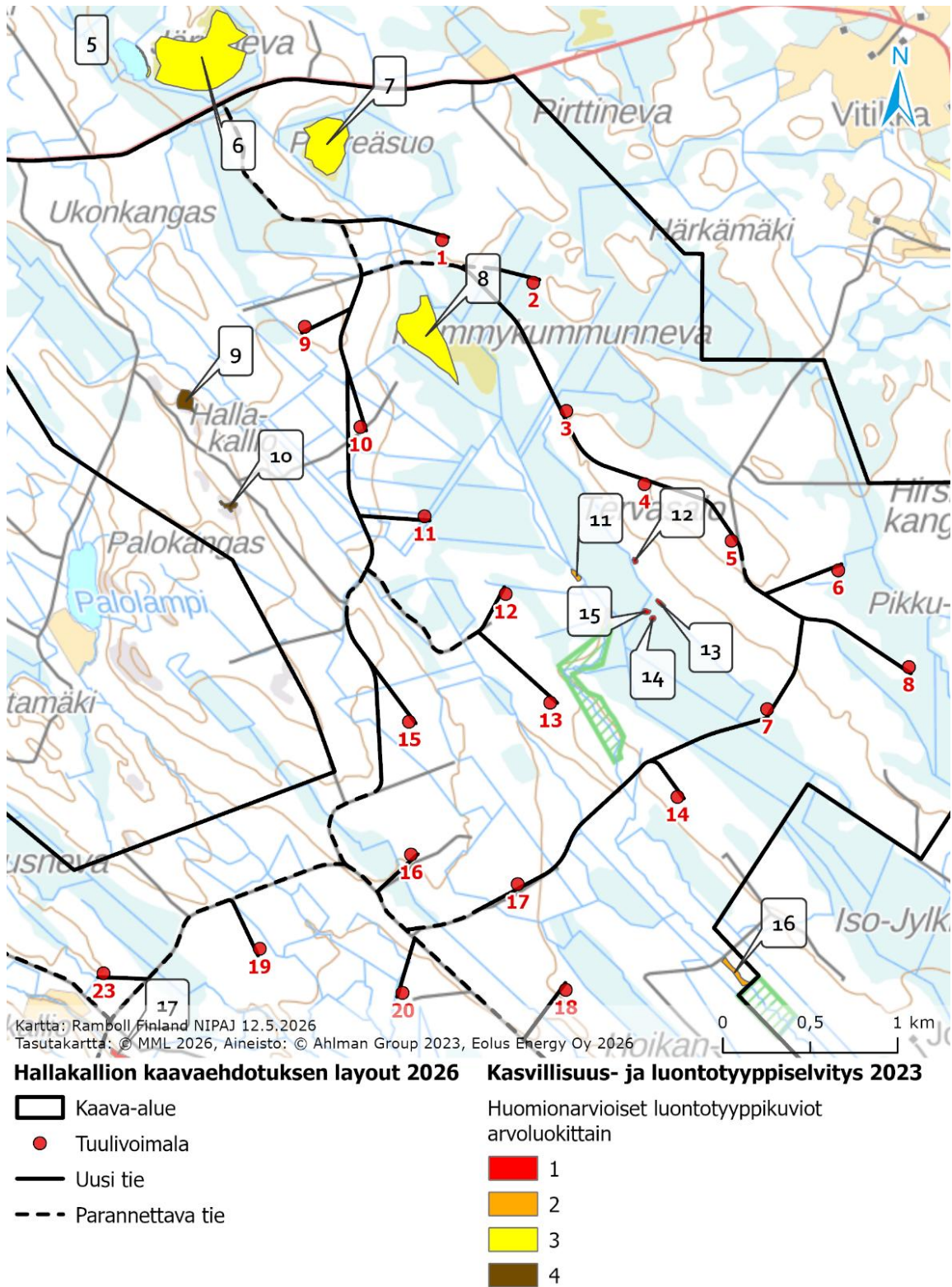


Kuva 4-24. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä 2023 inventoidut alueet.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä tunnistettiin yhteensä 33 huomionarvoista luonto-tyyppi-kuviota. Kaava-alueen rajauksen muuttumisen jälkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheessa esitetystä, kuviot 1–4 jäivät kaavaluonnoksen aluerajauksen ulkopuolelle. Edelleen kaavaluonnosvaiheen jälkeen tehdyssä kaava-alueen supistamisessa kuviot 5 ja 6 jäivät kaavaehdotuksen aluerajauksen ulkopuolelle. Tällöin kaavaehdotuksen alueelle sijoittuu 27 huomionarvoista kuviota. Kuviot on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 4-25, Kuva 4-26) ja taulukossa (Taulukko 4-8). Lisäksi suunnittelualueella havaittiin kuviolla 8 vaaleasara (*Carex livida*), joka on alueellisesti uhanalainen (RT, Hyvärinen ym. 2019) ja metsäpeuraselvityksen yhteydessä veripunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *cruenta*), joka on vaarantunut (VU, Hyvärinen ym. 2019). Kuviolla 22 ja kuvion 24 läheisyydessä havaittiin luonnonsuojelulain (LsL 9/2023) 74 §:n nojalla rauhoitettua valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*).



Kuva 4-25.
 Hankealueen etelä- ja länsiosaan sijoittuvat huomionarvoiset luontotyyppikuviot (kuviot 17–33).
 Arvoluokitus Mäkelä & Salo 2024 mukaan.



Kuva 4-26
 Suunnittelualueen pohjois- ja keskiosaan sijoittuvat huomionarvoiset luontotyyppikuviot (kuviot 5–16). Arvoluokitus Mäkelä & Salo 2024 mukaan.

Taulukko 4-8. Kaava-alueelle (kaavaehdotus) sijoittuvat huomionarvoiset luontotyypit (Liite B3) ja niiden etäisyys lähimpään suunniteltuun kohteeseen. Arvoluokitus* Mäkelä & Salo (2024) mukaan. Luontotyyppien uhanalaisuus Kontula & Raunio 2018a & 2018b mukaan. Kasvilajien uhanalaisuus Hyvärinen ym. 2019 mukaan.

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus	Arvoluokka*	Etäisyys
7	Lyhytkorsineva (LkN)	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	T1: tv-pys alue 485 m, parannettava tie 228 m
8	Ruohoinen sararäme (RhSR)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN)	3	T1: tv-pys alue 100 m, parannettava tie 156 m
9	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	T9: tv-pys alue 620 m,
10	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	T10: tv-pys alue 606 m, uusi tie 650 m
11	Ruohokorpi (RhK)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN) Metsälain 10 §	2	T12: tv-pys alue 205 m
12	Lähde (Lä)	Luonnontilainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	T4: tv-1 alue 165 m
13	Lähde (Lä)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	T5: tv-1 alue 240 m
14	Lähde (Lä)	Luonnontila heikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	T5: tv-1 alue 370 m
15	Lähde (Lä)	Luonnontila heikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	T5: tv-1 alue 370 m
16	Lehtokorpi (LeK) / lehtomainen kangas	Luonnontila heikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN)	2	T18: tv-1 alue 790 m, 1080 m uudesta tiestä Hongonjoen yläjuoksulla
17	Puro (Pu) / lehtokorpi (LeK) / ruohokorpi (RhK)	Luonnontilainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 3. luvun 2 §	2	T23: tv-1 alue 150 m, kunnostettava tie 55 m, sähköasema EN-1 150 m
18	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	T22: tv-1 alue 830 m, sähköasema EN-1 695 m
19	Lyhytkorsikalvakkaneva (LkKaN) / tupasvillaräme (TR) / lyhytkorsiräme (LkR)	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU) Metsälain 10 §	3	T22: tv-1 alue 825 m, sähköasema EN-1 945 m
20	Varsinainen saraneva (VSN)	Luonnontilainen	Vaarantunut (VU) Metsälain 10 §	3	T22: tv-1 alue 515 m
21	Kangaskorpi (KgK)	Luonnontilainen	Äärimmäisen uhanalainen (CR)	2	T22: tv-1 alue 670 m, sähköasema EN-1 970 m
22	Varttunut mustikkatyyppin (MT) tuore kangas	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	T22: tv-1 alue 650 m, sähköasema EN-1 940 m
23	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	T22: tv-1 alue 615 m, sähköasema EN-1 760 m
24	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	T22: tv-1 alue 570 m, sähköasema EN-1 670 m
25	Noro / metsäkortekorpi (MkK)	Luonnontilainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	T22: tv-1 alue 435 m, sähköasema EN-1 770 m

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus	Arvo-luokka*	Etäisyys
26	Varsinainen saraneva (VSN) / varsinainen sararäme (VSR)	Luonnontilainen	Vaarantunut (VU) Erittäin uhanalainen (EN)	2	T22: tv-1 alue 440 m, sähköasema EN-1 830 m
27	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	T22: tv-1 alue 230 m
28	Lähde (Lä)	Luonnontila heikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	T22: tv-1 alue 285 m, parannettava tie 250 m
29	Tulvametsä** (metsälain 10 §:n lampi & vähäpuustoinen suo)	Puutteellisesti määritetty**	Puutteellisesti määritetty**	2-4**	T22: tv-1 alue 100 m, parannettava tie 150 m
30	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	T22: tv-1 alue 130 m
31	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	T22: tv-1 alue 40 m
32	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	T22: tv-1 alue 380 m
33	Varttunut mustikkatyyppin (MT) tuore kangas	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	T22: tv-1 alue 430 m
-	Valkolehdokin esiintymät	-	Rauhoitettu	1	T22: tv-1 alue 570 m, sähköasema EN-1 670 m (esiintymät sijoittuvat kasvillisuus selvityksen kartan kuviolle 22 ja kuvion 24 läheisyyteen)
-	Veripunakämmekän esiintymä	-	Vaarantunut (VU)	2	Uusi tie: 365 m
-	Vaaleasaran esiintymä	-	Alueellisesti uhanalainen (RT)	4	T1: tv-pys alue 100 m, parannettava tie 156 m (esiintymä sijoittuu kasvillisuus selvityksen kartan kuviolle 8)

*Arvotus Mäkelä & Salo (2024) mukaan. Taulukossa esitetty arvotus poikkeaa osittain raportissa esitetystä, sillä Metsälakikohteet luokitellaan LUOPAS-oppaassa luontotyyppin uhanalaisuuden, ei metsälakistatuksen perusteella.

Luokka 1 = Lainsäädännöllä turvatut kohteet.

Luokka 2 = Eriyisen tärkeät kohteet.

Luokka 3 = Monimuotoisuutta turvaavat kohteet.

Luokka 4 = Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

**= kohdetta ei päästy tulvan takia määrittämään

4.8 Eläimistö

4.8.1 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

Luontodirektiivi IV-liite sisältää yhteisön tärkeinä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua, ts. niiden tahallinen tappaminen, pyydystäminen, kerääminen, häiritseminen erityisesti lisääntymisaikana sekä kaupallinen käyttö on kielletty. Lisäksi eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kiellosta voi hakea poikkeusta direktiivissä ja luonnonsuojelulaissa kuvatuissa tilanteissa. Liitteeseen kuuluu 80 Suomessa esiintyvää lajia. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit on esitelty kaavaselostuksessa omana kappaleenaan, sillä liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdysalueet tulee huomioida suunnittelussa lain suojaamina kohteina. Ko. lajeille soveltuvat alueet ovat myös huomionarvoisia suunnitteluratkaisun kannalta, mutta eivät varsinaisesti lailla suojeltuja. (Ympäristöhallinto, 2024)

Luonnonsuojelulain 78 §:n tarkoittama luontodirektiivin liitteissä IV (a) esiintyvien lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen tai heikentämisen kieltö koskee kaikkia suurpetoja, ahmaa lukuun ottamatta. Kiellosta poikkeamista voi yksittäistapauksissa anoa Lupa- ja valvontavirastolta luontodirektiivin artiklassa 16 mainituilla perusteilla.

Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (Julkisuuslaki 621/1999) mukaan asiakirjat (myös tietokannasta poimitut aineistot), jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- ja kasvilajeista, ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen vaarantaisi ko. eläin- tai kasvilajin suojelun (24 § kohta 14). Tästä syystä Hallakallion tuulivoimahankkeen julkisissa asiakirjoissa ei lähtökohteisesti esitetä karttatietoa tai tarkempia luontoselvitystietoja sensitiivisten lajien, kuten suurpetojen esiintymisestä, vaan tiedot on esitetty erillisellä viranomaisliitteellä (Liite B20).

Liito-orava

Hallakallion suunnittelualueella on toteutettu liito-oravaselvitys keväällä 2023 Ahlman Groupin toimesta (Liite B5). Suunnittelualueelta ei löydetty liito-oravaselvityksessä lainkaan liito-oravan jäntöspapanoita tai muuta lajin esiintymiseen viittaavaa. Alueelle sijoittuu hyvin runsaasti lajille soveltumattomia karuja männiköitä, ojitettuja soita, hakkuualoja ja taimikoita. Puuston ikärakenne on suurelta osin nuorta. Soveliasta metsiä on näin ollen hyvin niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Alueelta ei myöskään tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2026). Lähin tunnettu havaintopaikka sijaitsee noin 13 kilometriä suunnittelualueen itäpuolella Pyhäjärven etelärannalla. Havainto on vuodelta 2022.

Viitasammakko

Viitasammakoiden esiintymistä ja mahdollisia lisääntymis- ja levähdysalueita suunnittelualueella kartoitettiin kahdessa osassa vuoden 2023 maastokauden aikana (Liite B7). Viitasammakkoselvityksen ensimmäinen käyntikerta tehtiin pesimälinnustoselvityksen yhteydessä toukokuun alkupuoliskolla, jolloin on mahdollista kuulla lajin soidinpulputusta. Inventoinneissa keskityttiin lajin potentiaaliin lisääntymisympäristöihin. Lisäksi tehtiin toinen erillinen käynti, jotta saatiin varmuus lajin esiintymisestä.

Suunnittelualueelle sijoittuu niukasti lajille soveliasta elinympäristöä, eikä lajista tehty lainkaan havaintoja. Järvinevalla ja Järvilammella on eniten potentiaalia viitasammakon elinympäristöiksi. Suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä ei ainakaan seitsemän kilometrin säteellä tunneta mitään ilmansuunnalta aikaisempia viitasammakkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2026).

Lepakot

Suunnittelualueelle on toteutettu lepakkoselvitys maastokaudella 2023 (Liite B9). Kartoitusten aikana tehdyistä havainnoista kaikki koskevat yksittäisiä lepakoita. Alueelta ei voida tulkita yhtään

kohdetta edes Suomen Lepakkotieteellisen Yhdistyksen mukaisen jaottelun luokkaan III eli monimuotoisuutta tukevaksi kohteeksi (muu lepakkoiden käyttämä alue), sillä havaintomäärät olivat vähäisiä ja yksittäisiä. Luokan I ja II kohteita ei siten myöskään havaittu. Alueen lepakkopotentiaali on kokonaisuudessaan hyvin heikko, sillä alueelle sijoittuu vähäisesti vanhoja metsäkuvioita, kolopuita, kalliojyrkänkaita, vesistöjä tai kulttuuriympäristöjä.

Suurpedot

Ahma on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen laji (EN, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteeseen II ja on EU:n ensisijaisesti suojeltava laji. Lajin ensisijainen suojelukeino on Natura 2000 -alueiden perustaminen.

Suunnittelualueelle tammikuussa 2023 toteutetussa lumijälkilaskennassa oli havaittu kahdet ahman jäljet, jotka saattoivat olla yhden ja saman yksilön (Liite B10). Tassu-aineiston 2017–2022 (LUKE 2024b) perusteella suunnittelualueelta tai sen lähistöltä on tehty vuosittain havaintoja ahmasta. Luonnonvaratieto-palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripöimintoja edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta suunnittelualueelle sijoittuvalta karkeistetulta ruudukolta oli yksi asiantuntijan vahvistama näköhavainto ahmasta 2.9.2024. Pentueista ei ollut havaintoja rekisteripöimintoja edeltävien neljän kuukauden havaintojaksojen ajalta (LUKE 2024a).

Ilves on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan elinvoimainen laji (LC, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteisiin IV (a) ja II. Suomi on saanut luontodirektiivin liitteestä II varauksen ilveksestä, jonka perusteella lajin suojelemiseksi ei tarvitse perustaa Natura 2000 -alueita.

Suunnittelualueella ei tehty havaintoja ilveksestä vuoden 2023 lumijälkiselvityksen (Liite B10) yhteydessä. Tassu-aineiston 2017–2022 (LUKE 2024b) perusteella suunnittelualueelta tai sen lähistöltä on tehty vuosittain havaintoja ilveksestä. Luonnonvaratieto-palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripöiminnon edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta oli 19.10.2024 yksi vahvistettu näköhavainto ilveksestä. Pentueista ei ollut havaintoja rekisteripöimintoja edeltävien neljän kuukauden havaintojaksojen ajalta (LUKE 2024a).

Karhu on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun perusteella silmälläpidettävä laji (NT, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteisiin IV (a) ja II sekä on EU:n ensisijaisesti suojeltava laji. Suomi on saanut luontodirektiivin liitteestä II varauksen karhulle.

Suunnittelualueella ei tehty havaintoja karhusta vuoden 2023 lumijälkiselvityksen (Liite B10) yhteydessä. Tassuaineiston 2017–2022 (LUKE 2024b) perusteella suunnittelualueelta tai sen lähistöltä oli tehty karhuhavaintoja, mutta ei vuosittain. Luonnonvaratieto-palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripöimintoja edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta suunnittelualueelle sijoittuvalta karkeistetulta ruudukolta oli yhteensä 5 asiantuntijan vahvistamaa havaintoa, joista yksi oli jälkihavainto ja neljä muuta havaintoa. Viimeisin havainto oli kirjattu 9.10.2024. Pentueista ei ollut havaintoja rekisteripöimintoja edeltävien neljän kuukauden havaintojaksojen ajalta (LUKE 2024a).

Suomen Riistakeskuksen tiedon perusteella (Riistakeskus 2024) suunnittelualueen lähistöltä on kaadettu viimeksi kannanhoidollisen poikkeusluvan perusteella uroskarhu vuonna 2017.

Susi on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN, Hyvärinen ym. 2019) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja V-lajeihin. Suomessa sutta esiintyy lähes koko maassa Ahvenanmaata ja pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta (Nieminen & Ahola 2017). Suunnittelualueelle tammikuussa 2023 toteutetussa lumijälkilaskennassa (Liite B10) oli havaittu yksittäiset suden jäljet. Tassu-aineiston 2017–2022 (LUKE 2024b) perusteella suunnittelualueelta tai sen lähistöltä on tehty yksittäiset havainnot sudesta vuosina 2018–2020. Luonnonvaratieto-

palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripointintoja edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä ei ollut havaintoja sudesta viimeisen kahden kuukauden ajalta, eikä havaintoja pentueista viimeisen neljän kuukauden ajalta (LUKE 2024a).

Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelun avoimesti saatavilla olevan aineiston perusteella suunnittelualueelle ei ole sijoittunut tunnettuja susien pari- tai laumareviirejä vuosina 2017–2024. Vuoden 2024 tilanteessa lähimmät tunnetut reviirit ovat noin 50 km etäisyydelle luoteeseen sijoittuva Nivalan parireviiri sekä noin 47 km etäisyydelle koilliseen sijoittuva Kiuruveden parireviiri (LUKE 2024a). Metsästysseuroille tehdyn kyselyn yhteydessä tuli esille suurpetohavaintoja suden osalta. Hoikkanevan lupa-alueelta oli kyselyn perusteella tehty viimeisin jälkihavainto syksyltä 2022 hirvenpyynnin yhteydessä. Myös Korpihovin lupa-alueelta oli kyselyn perusteella tehty jälki- ja jätöshavaintoja.

Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on peuran (*Rangifer tarandus*) alalaji. Peura on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaisesti Euroopan alueella elinvoimainen laji (LC, Holand & Mizin 2025). Suomessa metsäpeuran uhanalaisuusluokitus on silmälläpidettävä (NT, Hyvärinen ym. 2019), ja metsäpeura kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Luontodirektiivin liitteen II lajit ovat Euroopan Unionin tärkeänä pitämiä lajeja, joiden suotuisan suojelun tasoa on pyrittävä ylläpitämään tai palauttamaan. Lajin ensisijaisena suojelukeinona on alueellinen suojelu Natura 2000 -alueita perustamalla (92/43/ETY). Metsäpeuralle on laadittu kannanhoitosuunnitelma, joka on päivitetty viimeksi vuonna 2023 (Maa- ja metsätalousministeriö 2023a). Metsäpeura voi risteytyä ja saada elinvoimaisia jälkeläisiä poron kanssa, mitä pyritään ehkäisemään muun muassa Kainuussa poronhoitoalueen etelärajalle rakennetulla peura-aidalla. Metsäpeura on lisäksi riistaeläin, jonka metsästäystä säätelee Suomen Riistakeskus pyyntiluvilla.

Metsäpeuraa esiintyy maailmassa Suomessa sekä Venäjän Karjalassa. Suomessa metsäpeura metsästettiin sukupuuttoon 1910-luvulla, jonka jälkeen lajin kanta on palautunut osin rajan yli tulleiden sekä palautusistutettujen yksilöiden avulla. Nykyään metsäpeuroja elää Suomessa kahdessa osakannassa Kainuussa sekä Suomenselällä sekä Seitsemisen ja Lauhanvuoren palautusistutetuissa populaatioissa (Maa- ja metsätalousministeriö 2023a). Suomenselän osakannan esiintymis- ja lisääntymisalue sijoittuu Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen alueelle. Metsäpeurakannan kasvua rajoittaa merkittävimmin laajojen koskemattomien suo- ja metsäerämaiden häviäminen sekä elinympäristöjen rakenteen muuttuminen metsätalouden seurauksena (Kojola 2007, Liukko ym. 2019).

Hallakallion hankkeeseen liittyen on laadittu metsäpeuran elinympäristöjen selvitys, jossa on selvitetty suunnittelualueella metsäpeuran kesäaikaista esiintyvyyttä ja lajin mahdollisia vasonta-, vasanhoito- ja kesälaidunalueita (Liite B25). Metsäpeuran kesäelinympäristöjä sekä vasonta- ja vasanhoitoalueita kartoitettiin selvityksessä viiden kilometrin säteellä suunnittelualueesta. Suunnittelualueen rajausta on kaavaehdotusvaiheessa eli selvityksen valmistumisen jälkeen tarkennettu.

Kesäaikaiset laidunnus- ja vasomisalueet:

Kesäisin metsäpeurat suosivat ruokailupaikkoinaan heinäisiä ja ruohoisia suovaltaisia alueita. Luonnontilaiset avosuot sekä niitä reunustavat metsät ovat ravinnoisaannin ja vasanhoidon kannalta keskeisiä. Kesällä ravinto koostuu ruohovartisista kasveista, varvuista sekä puiden lehdistä. Metsäpeurat vasovat tyypillisesti syrjäisissä ja suojaisissa paikoissa, kuten luonnontilaisissa rehevissä, varttuneissa kuusikoissa touko-kesäkuun vaihteessa ja siirtyvät kesäkuun loppuun mennessä vasojensa kanssa laiduntamaan avosoille. Vaatimet käyttävät samoja vasomisalueita vuodesta toiseen, ja ne ovat vasojensa kanssa liikkueensa hyvin arkoja. (Kunttu & Tolvanen 2023).

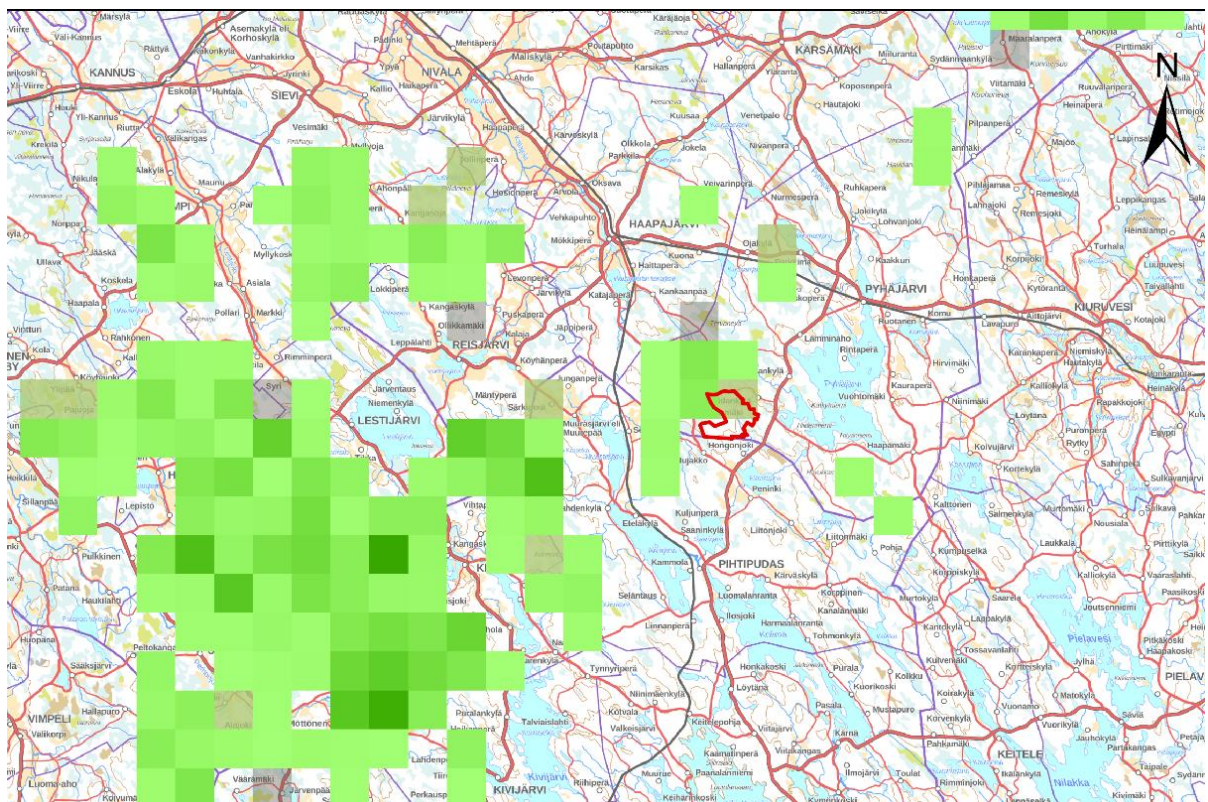
Suunnittelualue sijaitsee pannaotettujen metsäpeurojen levinneisyysalueen itäreunalla (Kuva 4-27, Kuva 4-28). Sen läheisyydessä sijaitsevat Iso Karsikkonevan (FI1002003) ja Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan (FI0900058) Natura 2000 -alueet, jotka ovat Luonnonvarakeskuksen ennustekartan perusteella vasallisille metsäpeuravaatimille erittäin hyvin soveltuvia elinympäristöjä (Kuva 4-29, Paasivaara 2024). Metsäpeura ei kuitenkaan ole kyseisillä Natura 2000 -alueilla suojeluperusteisena lajina, vaan suojeluperusteena on Iso Karsikkonevalla suoluontotyyppijä ja Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevalla monipuoliset luontotyypit ja lintulajeja. Hallakallion tuulivoimahanketta lähin Natura 2000 -alue, jolla metsäpeura on suojeluperusteena, on Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo (FI0900065). Se sijaitsee yli 20 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta (Kuva 4-28).

Alueella toteutetun metsäpeuraselvityksen (Liite B25) perusteella sekä Iso Karsikkonevan että Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura 2000 -alueet ovat merkityksellisiä metsäpeuran vasomisen ja vasanhoidon kannalta. Metsäpeuravaadinten GPS-panta-aineiston perusteella suunnittelualueen luoteispuolella sijaitseva Iso Karsikkoneva on metsäpeurojen kannalta merkityksellisempi kesäelinympäristö kuin lounaispuolella sijaitseva Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (Kuva 4-28). Selvityksessä tarkastellut vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuvien elinympäristöjen kartta, maastonselvityksen metsäpeurahavainnot sekä GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusruudut osoittavat metsäpeurojen hyödyntävän vasanhoido- ja vasanhoidon aikana kuitenkin myös Natura 2000 -alueiden lähiympäristön pienempiä suoalueita. Myös itse suunnittelualueen pohjoisosissa on metsäpeuralle soveltuvia vasonta-, vasanhoido- ja kesäelinympäristöjä.

Luonnonvarakeskuksen metsäpeuravaatimien panta-aineiston perusteella suunnittelualueen suhteellinen kesäaikainen tiheysindeksi vaihtelee. Kesäaikaisen 1 x 1 km panta-aineiston pistetiheys vaihtelee noin 0–60 välillä, ollen korkeimmillaan suunnittelualueen pohjoisosassa 62–71 (Suomen Lajitietokeskus 2024). Huomioiden suhteellisen korkeat kesäaikaiset metsäpeuravaadinten paikannustiheydet, GPS-pannoitettujen vaadinten korkean vasomistodennäköisyyden ja Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan, on perusteltua olettaa, että metsäpeurat hyödyntävät suunnittelualueen pohjoisosia ja/tai sen pohjoispuolella sijaitsevia Järvinevaa ja Iso Karsikkonevaa vasonta- ja vasanhoidoalueenaan (Liite B25b). Iso Karsikkonevan GPS-pannoitettujen metsäpeurojen paikannustiheydet ovat alueellisesti korkeimpia (tiheysindeksi keskimäärin 108, suurin tiheys 126 (Kuva 4-28). Saatavilla olevien tietojen perusteella ei kuitenkaan voida arvioida suunnittelualueella tai sen ympäristössä liikkuneiden yksilöiden todellista määrää, sillä alueella voi liikkua myös pannattomia eläimiä.

Iso Karsikkonevaan linkittyvillä pienemmillä suoalueilla, kuten Järvinevalla, Jokinevalla ja Hoikkanevalla on todennäköisesti merkitystä alkukesän vasonnan ja vasanhoidon aikana (liitteen 25B kartta 2.3). Suunnittelualueen lähiympäristön korkeimman tiheyden kesäaikaiset 1 x 1 km GPS-paikannusruudut sijoittuvat Järvinevan ympäristöön (GPS-paikannusten tiheysindeksi 62), jossa tehtiin myös jälkihavaintoja metsäpeurasta. Suunnittelualueen ulkopuolelta on lisäksi sekä GPS-paikannusruutuja että jälkihavaintoja Suurisuoilta (GPS-paikannusten tiheysindeksi 21–50), Paanasennevalta (24–28), Hoikkanevalta (24–54) ja Jokinevalta (14–28). Suunnittelualueen Pyöreäsuolla GPS-paikannusten tiheysindeksi on 34 ja Mämmykummunnevalta 13. Mämmykummunnevalta on sekä GPS-paikannusruutuja että jälkihavaintoja. Maastonselvityksen näköhavainnot metsäpeuroista tehtiin suunnittelualueen pohjoispuolella Iso Karsikkonevalla, Jokinevalla sekä yksi havainto näiden välissä. Maastonselvityksessä ei havaittu metsäpeuroja suunnittelualueella sijaitsevilla Pyöreäsuolla tai Alusnevalla, suunnittelualueen eteläpuolisella Kalmonevalla tai Ramboll Finland Oy:n tekemässä metsästäjäkyselyssä (tuloksia referoitu luvussa 9.20) esiin nostetulla, suunnittelualueen kaakkoispuolella sijaitsevalla Iso-Jylkyn alueella. Pyöreäsuota lukuun ottamatta GPS-pannoitetut metsäpeuravaatimet hyödyntävät näitä suoalueita kesäaikaan korkeintaan vähäisessä määrin (tiheysindeksi 0–5).

Suunnittelualueen pohjoisosissa ja pohjoispuolella sijaitsevat suoalueet ovat pääosin lyhytkorsinevaa ja lyhytkorsikalvakkanevaa, mutta alueelta löytyy myös metsäpeuralle erittäin hyvin kesälaidunnukseen ja vasanhoitoon soveltuvaa saranevaa, kuten Järvinevanlaiteet ja Mämmykummuneva (Liite B25). Lisäksi suunnittelualueen pohjoispuolelta, sen välittömästä läheisyydestä, löytyy saravaltaista luhtanevaa sekä lettokorpea ja lähteikkö, jotka samoin soveltuvat hyvin metsäpeura-vaadinten vasonta- ja vasanhoidon alueiksi. Myös muualta suunnittelualueelta löytyy pienialaisesti soveltuvia ympäristöjä, mutta ne ovat sirpaloituneita ja pinta-alaltaan vähäisiä, eivätkä näin ollen metsäpeuran ydinlinympäristöä (Paasivaara 2024). Suunnittelualueen arvoa metsäpeuralle laskevat alueen laajamittainen tehometsätalous, ojitukset sekä olemassa oleva metsäautotiestö. Suunnittelualueella laajamittaisesti esiintyvät turvekankaat tai kasvatusmetsät (Liite B25) eivät ole metsäpeuran kannalta erityisen merkityksellisiä kesäelinympäristöjä tai ruokailualueita.

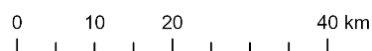
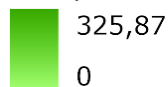


Hallakallion tuulivoimahanke

 Kaava-alue

5 x 5 km GPS-panta-aineisto

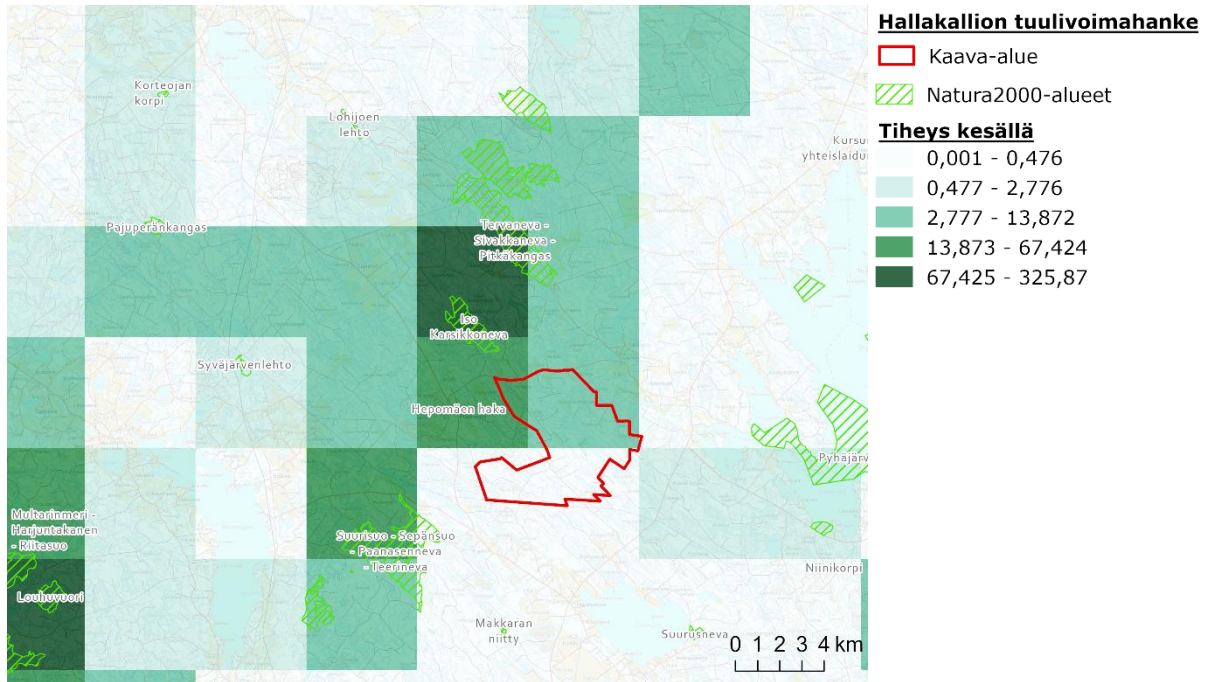
Tiheys kesällä



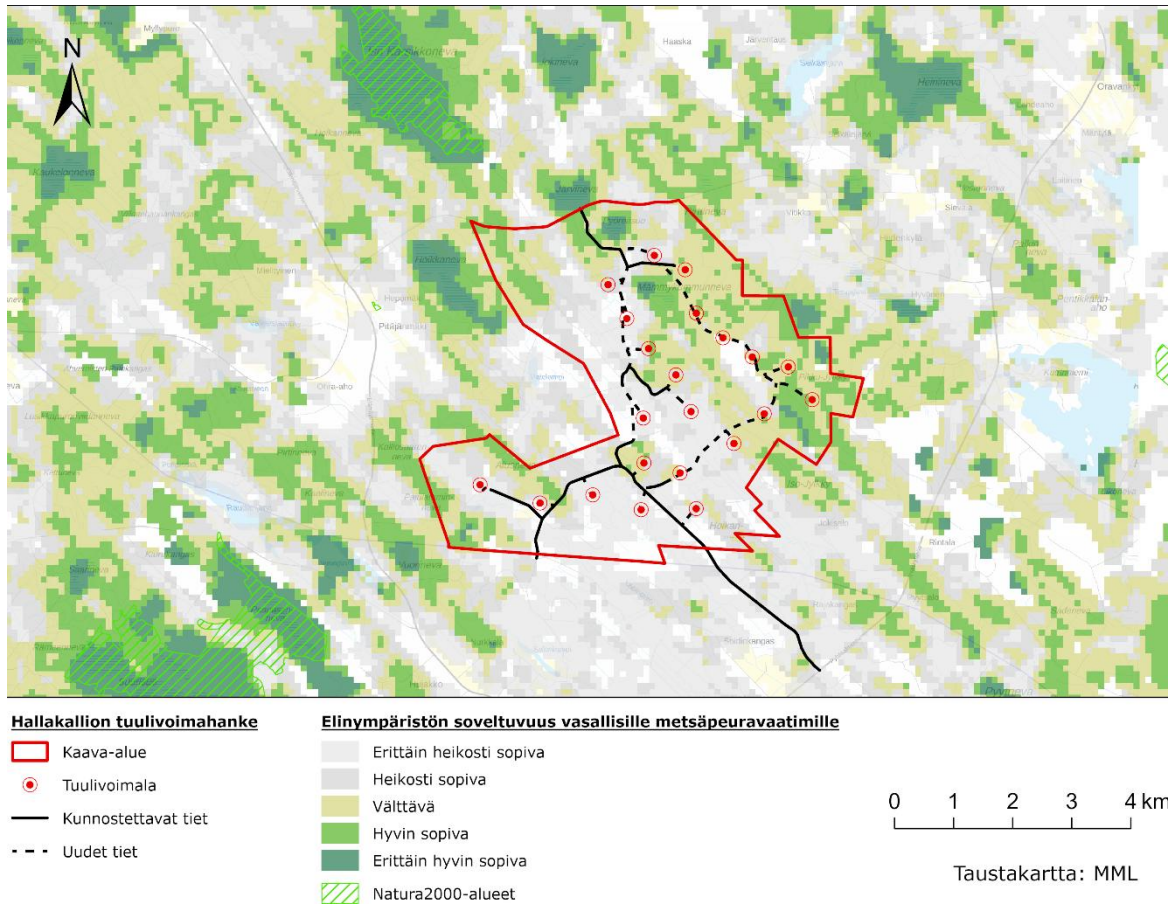
Taustakartta: MML

Kuva 4-27.

Kaava-alueen sijainti suhteessa Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeura-vaadinten kesäaikaiseen paikannusti-heysaineistoon vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (LUKE 2023).



Kuva 4-28. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona kaava-alueella ja sen ympäristössä (LUKE 2023).

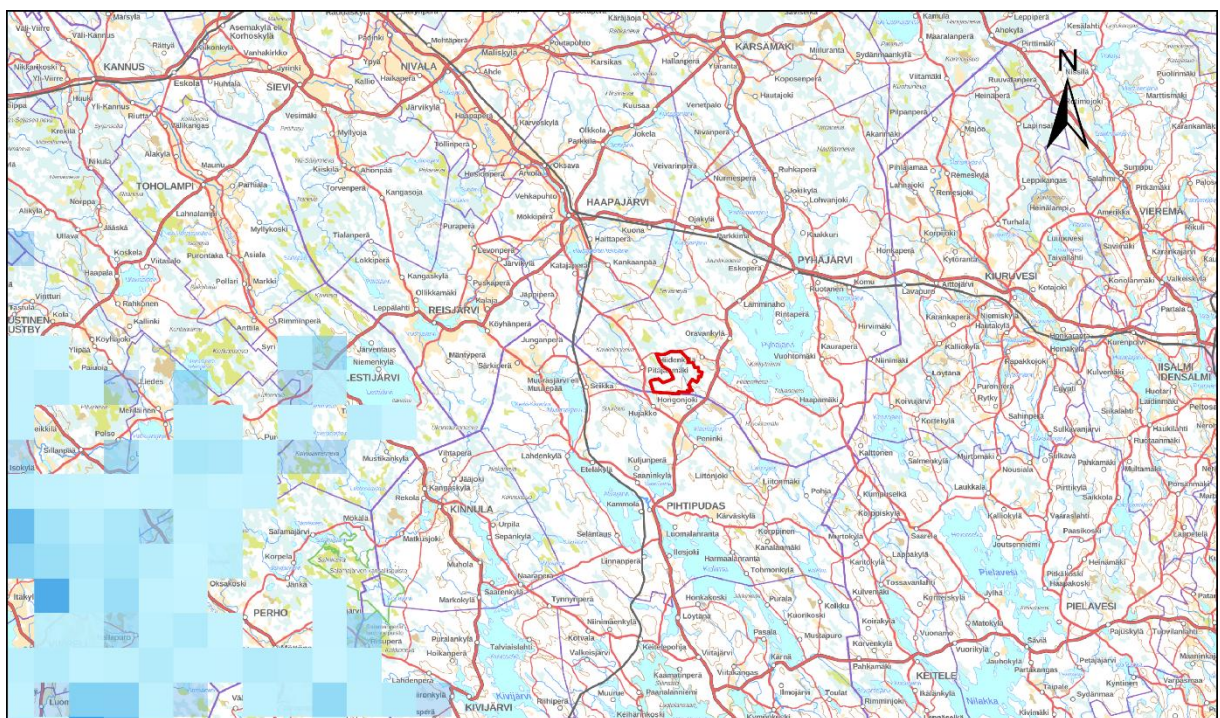


Kuva 4-29. Kaava-alueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat soveltuvat vasanhoitoympäristöt (Paasivaara 2024).

Talviaikaiset laidunnusalueet:

Talviaikaan metsäpeuran ravinto koostuu pääasiassa jäkälistä, naavasta sekä lupoista (Helle 1981). Talven ruokailualueet ovat tyypillisesti karuja kangasmaita, erityisesti avoimia jäkäläikoita. Jäkäläiköt kuluvat nopeasti ja palautuvat hitaasti, jonka vuoksi metsäpeurat hakevat ravintoa laajoilta alueilta. Talviaikaan metsäpeurat kokoontuvat muutamista kymmenistä satoihin yksilöihin käsittäviin laumoihin, jotka vaeltavat parhaiden ruokailualueiden välillä. Syysaikaisen kiima-ajan metsäpeurat käyttävät talviaikaa vastaavia ympäristöjä. (Kunttu & Tolvanen 2023).

Suunnittelualueen ei arvioitu edustavan metsäpeuran vaellusreiteille tai talvilaitumille merkittävää aluetta (LUKE 2023, Liite B25). Luonnonvarakeskuksen pantapeurojen sijaintitietojen perusteella suunnittelualue ei ole niiden talviaikaista laidunnusaluetta (LUKE 2023). Lähimmät talviaikaiset ruudut ovat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta (Kuva 4-30) ja niillä tiheysindeksi on matala (< 2). Metsäpeurojen suosimia kuivia ja karukkokankaita esiintyy suunnittelualueella niukasti. Metsäkeskuksen aineisto ei välttämättä kuitenkaan ole paikkansapitävä ennuste metsäpeurojen talvilaitumien sijainnille (Paasivaara 23.11.2024). Suunnittelualueella esiintyvät pienialaiset, mutta jäkälävaltaiset kalliometsät on rajattu luontoselvityksessä huomionarvoisina kohteina (Liite B25).



Hallakallion tuulivoimahanke

 Kaava-alue

5 x 5 km GPS-panta-aineisto

Tiheys talvella

 245,258

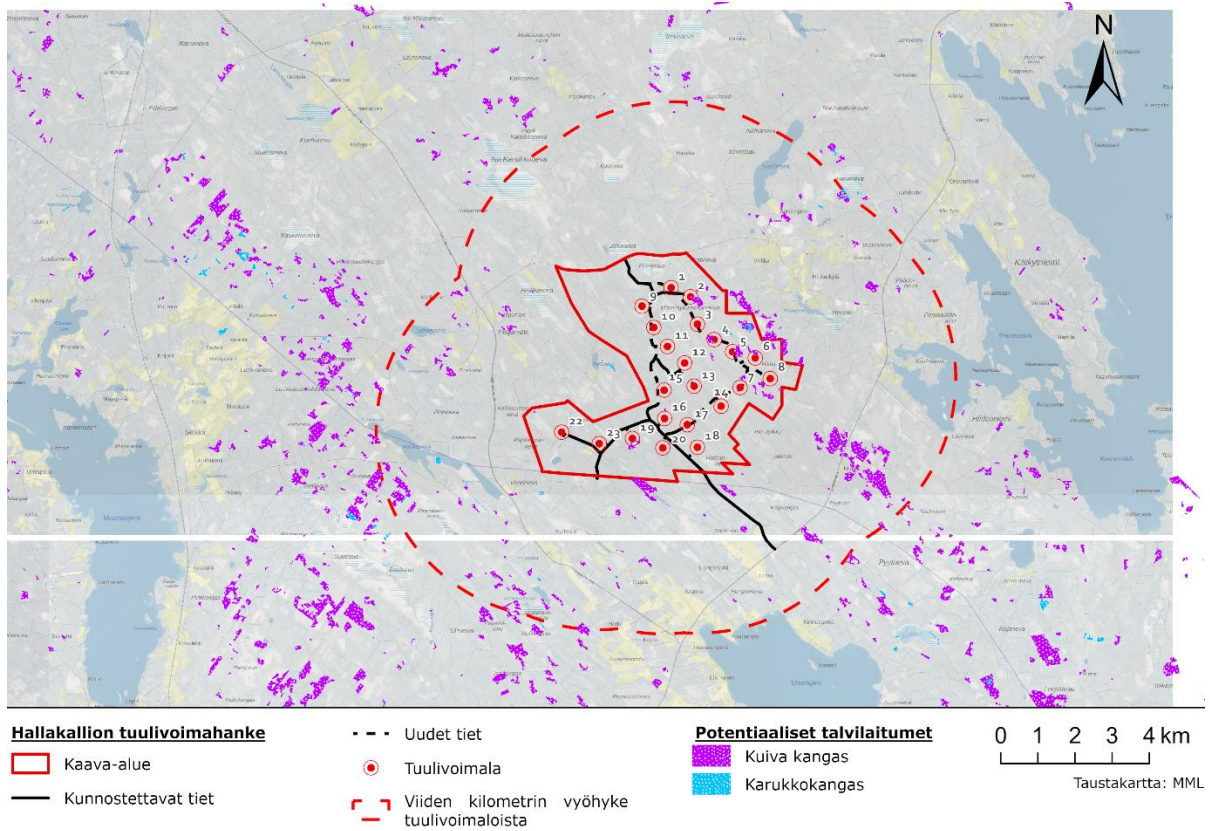
 0

0 10 20 40 km

Taustakartta: MML

Kuva 4-30.

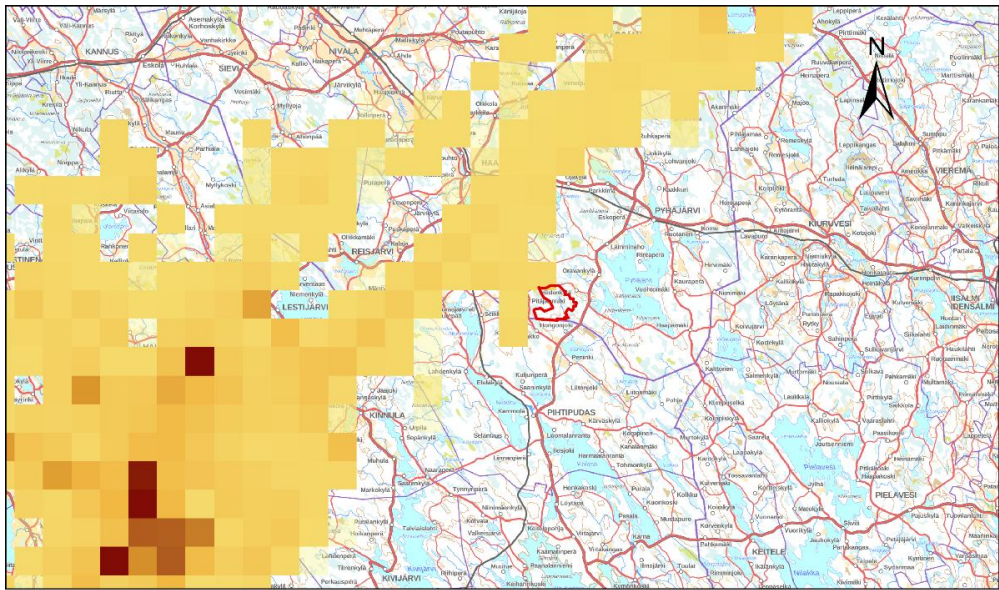
Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten talviaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (LUKE 2023).



Kuva 4-31. Suunnittelualueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat kuivat ja karukkokankaat, jotka soveltuvat metsäpeuran talvilaidunalueiksi.

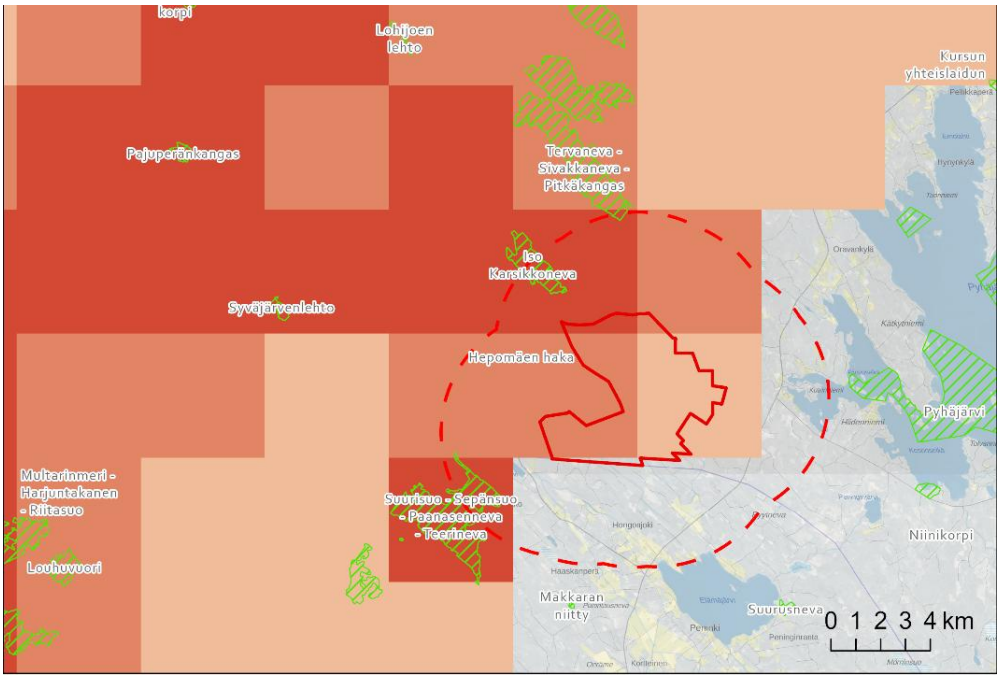
Kevät- ja syysvaellusreitit:

Metsäpeurat siirtyvät vuosittain suhteellisen vakiintuneita reittejä vasomaisaluiden sekä talvilaidunten välillä. Vaellukset tapahtuvat tavallisesti särkkäjonoja sekä harjumuodostelmia mukailien (Kunttu & Tolvanen 2023). Metsäpeuran on havaittu välttelevän vaellustensa aikana ihmistoimintaa sekä rakennettuja alueita, kuten taajamia. Ne kuitenkin ylittävät vaelluksillaan jokia, erikokoisia teitä ja junaratoja. Luonnonvarakeskuksen pantapeurojen sijaintiaineiston perusteella suunnittelualue sijoittuu GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kevät- ja syysvaellusreittien itäreunalle (Kuva 4-32, Kuva 4-33, LUKE 2023).



Hallakallion tuulivoimahanke **5 x 5 km GPS-panta-aineisto** 0 10 20 40 km
 Kaava-alue Tiheys vaellusaikaan 159,659 0 Taustakartta: MML

Kuva 4-32. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadintien vaellusaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (LUKE 2023).



Hallakallion tuulivoimahanke Natura2000-alueet
 Kaava-alue **Tiheys vaellusaikaan**
 Viiden kilometrin vyöhyke tuulivoimaloista 0,001 - 0,233
 0,234 - 1,36
 1,361 - 6,797
 6,798 - 33,034

Kuva 4-33. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadintien vaellusaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona kaava-alueella ja sen ympäristössä (LUKE 2023).

Kaava-alueen ja läheisten Natura 2000 -alueiden merkitys metsäpeuralle:

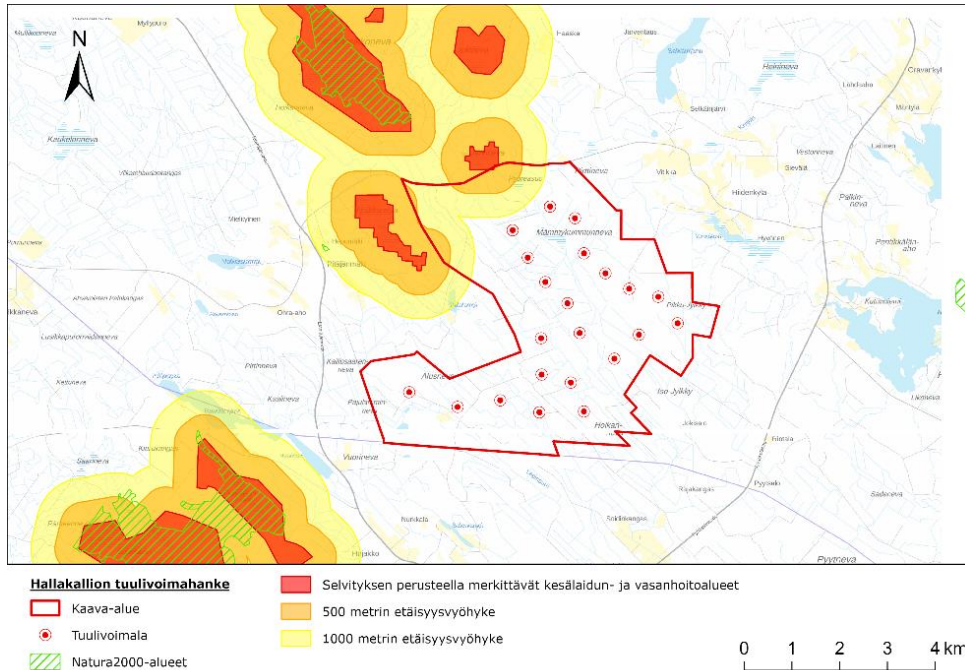
Metsäpeuran suosimat avosuot suunnittelualueen pohjoisosassa ja pohjoispuolella ovat pääosin luonnontilaisia tai sen kaltaisia. Kaikki voimaloiden rakentamisalueista voimalapaikkaa 18 lukuun ottamatta sijoittuvat GPS-pannoitettujen vaadinten hyödyntämille alueille kilometrin paikannustiheysruutujen tarkkuudella. Tiheydet ovat pääosin matalia. GPS-pantapeurojen yleinen vasomistodennäköisyys on korkea ja noin 85–90 % vaatimista vasoo onnistuneesti vuosittain (Maa- ja metsätalousministeriö 2023b), joten korkeita kesäaikaisia paikannustiheyksiä voidaan perustellusti pitää merkinä alueen potentiaalista vasonta- ja vasanhoitoalueena. Voimalapaikkojen lähiympäristössä sijaitsee myös erittäin hyvin vasanhoitoon soveltuvia alueita, erityisesti suunnittelualueen pohjoisosassa ja pohjoispuolella (Paasivaara 2024; Liite B25). Lisäksi suunnittelualue sijaitsee alle viiden kilometrin etäisyydellä kahdesta Natura 2000 -alueelle ja niiden ympäristöön sijoittuvasta metsäpeuralle merkittävästä elinympäristöstä, joista lähin on Iso Karsikkonevan Natura 2000 -alue noin kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen reunasta ja toinen Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenveva–Teerinevan Natura 2000 -alue noin 2,6 kilometriä suunnittelualueen reunasta. Voimalapaikkojen etäisyydet merkittäviin kesäelinympäristöihin ja lähialueen Natura 2000 -alueisiin on esitetty taulukossa (Taulukko 4-9).

Taulukko 4-9. Voimalapaikkojen etäisyydet läheisiin metsäpeuran hyödyntämiin Natura2000-alueisiin ja merkittävään kesäelinympäristöön. Voimalapaikka nro 21 on kaavaehdotusvaiheessa jätetty pois suunnittelusta.

Tuulivoimala nro	Etäisyys merkittävän kesäelinympäristön reunaan (km)	Lähin Natura2000-alue alle 5 km suunnittelu-alueesta	Etäisyys lähimpään Natura2000-alueen reunaan (km)
1	1,39	Iso Karsikkoneva	3,43
2	1,96	Iso Karsikkoneva	4,00
3	2,58	Iso Karsikkoneva	4,57
4	3,19		>5
5	3,77		>5
6	4,34		>5
7	4,60		>5
8	>5		>5
9	1,33	Iso Karsikkoneva	3,14
10	1,98	Iso Karsikkoneva	3,78
11	2,54	Iso Karsikkoneva	4,41
12	3,08		>5
13	3,53		>5
14	4,42		>5
15	2,87		>5
16	3,33		>5
17	3,91		>5
18	4,50		>5
19	3,12		>5
20	3,86		>5
22	2,55	Suurisuo	3,66
23	2,95	Suurisuo	4,26

Iso Karsikkonevan ympäristöineen muodostama vasonta- ja kesälaidunalue on Suomenselän metsäpeurapopulaation esiintymisalueen mittakaavassa pienialainen verrattuna Suomenselän osapopulaation hyödyntämään tuhansien neliökilometrien kesälaidunalueeseen (Kuva 4-27). Iso Karsikkoneva ei sijaitse GPS-pannoitettujen vaadinten paikannusruutujen ydinalueella. Myös pienialaiset vakiintuneet vasonta-alueet voivat kuitenkin olla paikalliselle osapopulaatiolle merkittäviä, sillä lajille on tyypillistä palata samalle vasontapaikalle vuodesta toiseen. Iso Karsikkonevan ja sen ympäristön vasontaan erittäin hyvin soveltuvan elinympäristön merkitys lienee korostunut erityisesti

paikallisesti, sillä vastaavat, korkean (tiheysindeksi 60-293) GPS-paikannustiheyden alueet sijaitsevat Multarinmeri–Harjuntakanen–Riitasuo (FI0900065) Natura 2000 -alueella, joka on yli 20 kilometrin päässä suunnittelualueelta, Muurasjärven länsipuolella.



Kuva 4-34. Metsäpeuralle merkittävimmät kesälaidun-, vasanta- sekä vasanhoitoalueet kaava-alueen läheisyydessä GPS-panta-aineiston, Luonnonvarakeskuksen ennustekartan ja maastohavaintojen perusteella.

4.8.2 Linnusto

Tärkeät lintualueet

Hallakallion suunnittelualueella ei sijaitse kansallisesti tai kansainvälisesti tärkeäksi luokiteltuja lintualueita (FINIBA tai IBA). Suunnittelualueella ei sijaitse myöskään maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI).

Suunnittelualueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta sijaitsee Iso Karsikkoneva, joka on maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) ja lisäksi Natura-alue (FI1002003, SAC). Iso Karsikkoneva on myös luonnonsuojelualue (Iso Karsikkonevan luonnonsuojelualue, ESA302772) ja sisällytetty soidensuojeluohjelmaan (Iso Karsikkonevan aarnialue SSO110358). Iso Karsikkoneva on Pohjanmaan aapasuo, jolla kasvaa alueellisesti uhanalaisia kasveja ja jolla on merkittävä linnusto. Ison Karsikkonevan alueella pesii erityisesti lokkeja ja varpuslinnuista niittykirvinen ja keltavästäräkki (KPLY 2018). Iso Karsikkonevan ja Jokinevan suunnalla on metsähanhen pesimäsoita (suullinen tieto Metsähallitus 9.2.2023, Hallakallion tuulivoimahankeen ennakkoneuvottelu). Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue (SPA, FI0900058) sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä suunnittelualueen lounaispuolella.

Suunnittelualueesta noin 5,5–6 km etelään Pihtiputaalla sijaitsee Kortteisen ja Elämäisjoen luusuan MAALI-alueet. Kortteinen on laaja peltoaukea, joka on tärkeä muuttolintujen levähdysalue etenkin keväisin. Sillä on merkitystä myös peltolinnuston pesimäalueena. Elämäisjoen Luusuan alue ja siihen liittyvät tulvapellot ovat merkittävimpiä kahlaajien keväisiä levähdysalueita Keski-

Suomessa ja myös merkittäviä sorsalinnuille (KSly 2013). Suunnittelualueesta pohjoiseen Pyhäjärvellä ja Haapajärvellä noin 6 km päässä sijaitsee useista osa-alueista koostuva Tervaneva-Sivakkaneva (MAALI), joka kuuluu myös Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas -Natura-alueeseen (FI1002001, SAC). Tervaneva-Sivakkaneva on suoalue, jonka linnustoon kuuluvat mm. laulujoutsen, metsänhanhi, riekko, kurki, kapustarinta ja liro (KPLY 2018). Tervaneva-Sivakkaneva on myös luonnonsuojelualue (Tervaneva-Sivakkanevan soidensuojelualue, SSA110114) ja soidensuojeluohjelman alue (Iso Tervaneva-Sivakkanevan ojitusrahoitusalue, SSO110360).

Suunnittelualueesta noin 16,5 km etelään Pihtiputaalla ja Viitasaarella sijaitsee useista osa-alueista koostuva Kolima, joka on Suomen tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Areas – FINIBA) ja lisäksi erityisten suojelualueiden Natura-alue (FI0900072, SAC) ja lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (FI0900072, SPA). Kolima on keskikokoinen, suhteellisen vähäsaarinen, niukkakasvustoinen, rannoiltaan enimmäkseen luonnontilainen selkävesi, joka on tärkeä erityisesti kaakkurin ravinnonhakuja (Leivo ym. 2002). Pyhäjärvellä suunnittelualueesta noin 19 km koilliseen sijaitsee Parkkimanjärvi-Malilanlahti (MAALI), joka on merkittävä pesimisalue. Noin 20 kilometriä koilliseen suunnittelualueesta sijaitsee Pyhäjärven Junttiselkä (MAALI), joka on merkittävä pesimisalue. Sekä Parkkimanjärvi-Malilanlahden että Pyhäjärven Junttiselän alueella esiintyy ainakin pikkulokki, joushisorsa, laulujoutsen ja kaulushaikara (KPLY 2018).

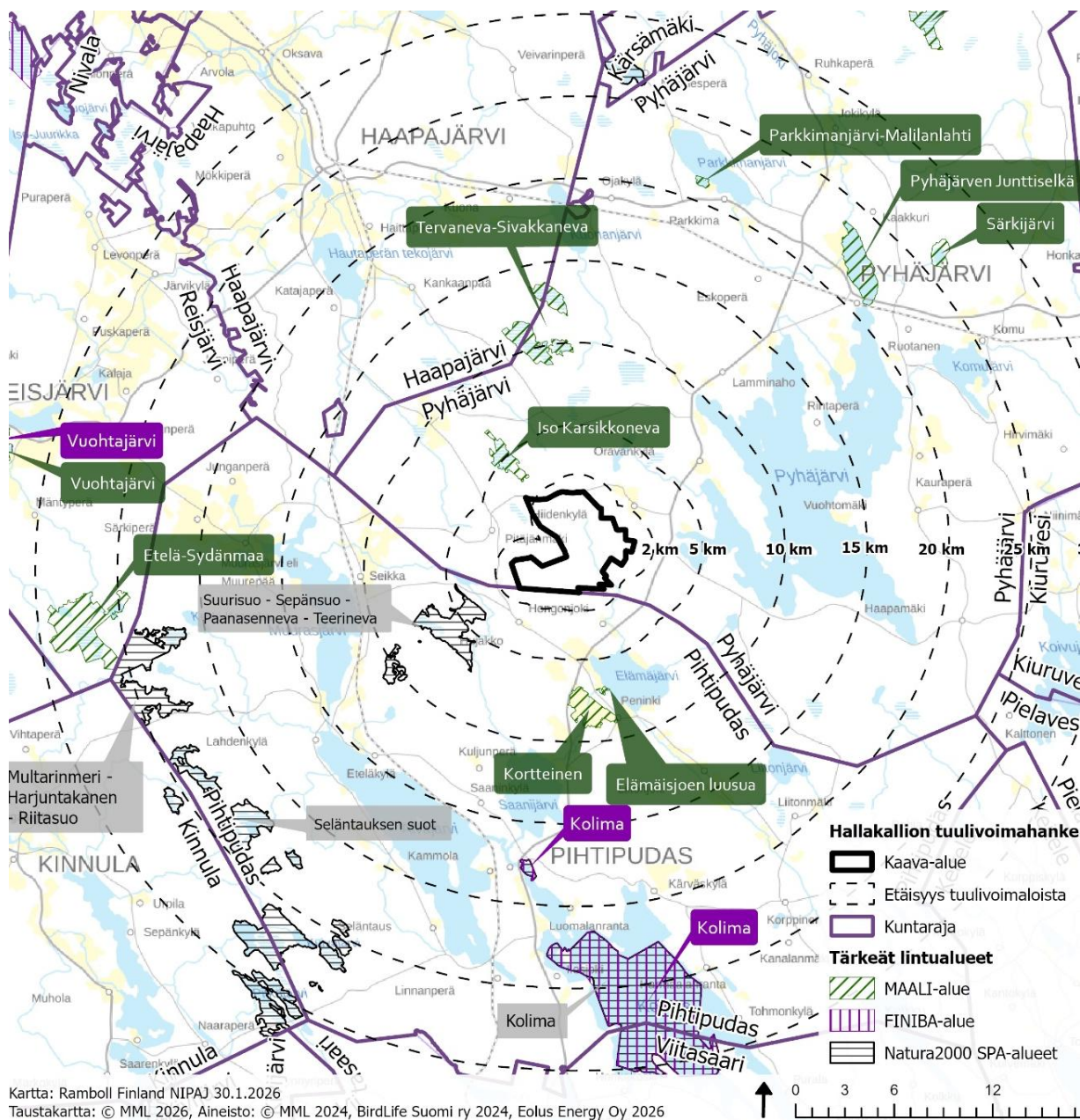
Tärkeät lintualueet ja lintudirektiivin mukaiset erityiset suojelualueet (Natura SPA) suunnittelualueella ja sen ympäristössä on esitetty kuvassa (Kuva 4-35).

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen suunnittelualueella selvitetään olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla. Selvityksistä on laadittu erilliset raportit, joissa raportoidaan tarkemmin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset (liitteet B11, B12, B17, B19). Selvitykset ja niiden toteutusajankalaut on eritelty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-10). Pesimälinnustonselvityksen sovellettua kartoituslaskentaa tehtiin osittain samoina käyntikertoina kuin metsäkanalintu- ja liito-oravaselvityksiä. Kartoituslaskennan aikainen ajankohta myös metsäkanalintu- ja liito-oravaselvitysten yhteydessä mahdollisesti monien aikaisin pesintänsä aloittavien lintulajien luotettavamman kartoituksen. Pöllöselvitys toteutettiin kolmena kierroksena, jossa kaikki kuuntelupisteet kierrettiin jokaisella selvityskerralla.

Taulukko 4-10. Linnustonselvitysten ajankohdat.

Selvitys	Ajankohta	Laatija
Pesimälinnustonselvitys	28.2.–28.6.2023	Ahlman Group Oy
Päiväpetolintu- ja liitokanavaselvitys	25.3.–24.10.2023	Ahlman Group Oy
Metsäkanalintu- ja liitokanavaselvitys	28.2.–29.4.2023	Ahlman Group Oy
Pöllöselvitys	7.–26.3.2023	Ahlman Group Oy
Muuttolintu- ja liitokanavaselvitys	25.3.–16.5. & 22.8.–24.10.2023	Ahlman Group Oy
Maakotkan talviseuranta 2023	2.3.2023 - 20.3.2023	Ahlman Group Oy
Maakotkan talviseuranta 2023-2024	3.11.2023 - 25.2.2024	Ahlman Group Oy
Mehiläishaukan pesäpaikkakartoitus	5.8.-7.8.2025	Ramboll Finland Oy

Selvitysten ja arvioinnin lähtötiedoiksi hankittiin suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien petolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot sekä havainnot muista huomionarvoisista pesimälajeista (uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Suomen kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulajit) Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä (Suomen Lajitietokeskus 2022).



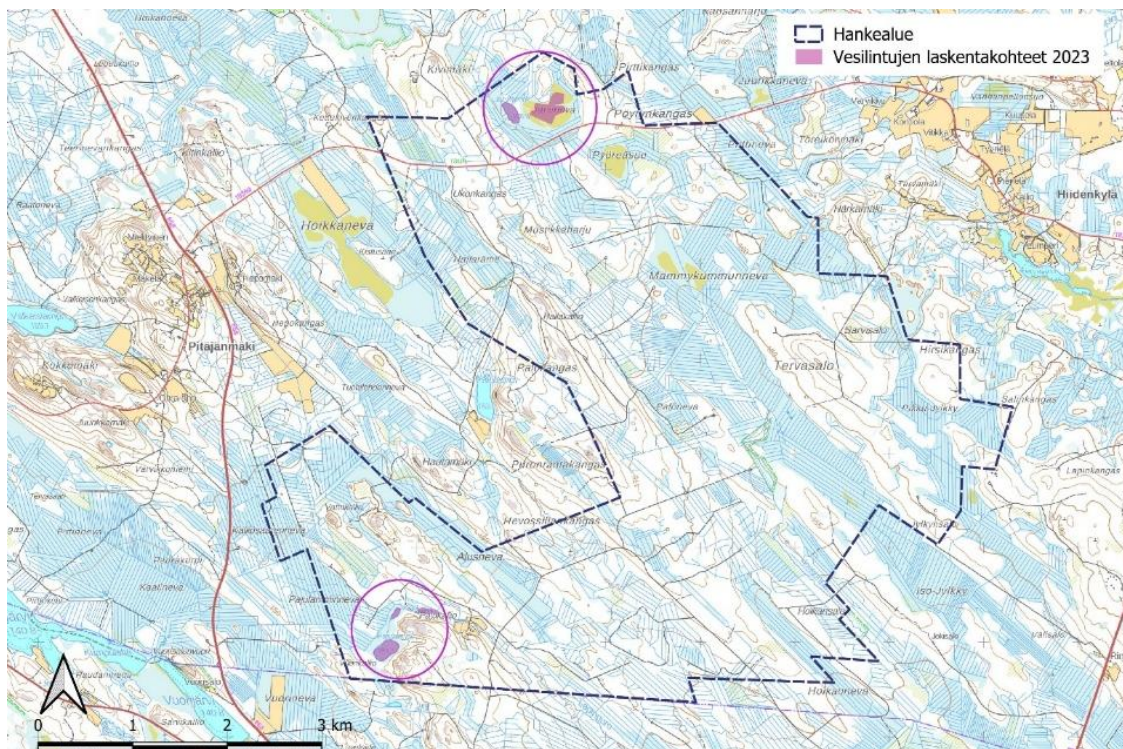
Kuva 4-35.
Tärkeät lintualueet ja lintudirektiivin mukaiset erityiset suojelualueet (Natura SPA) suunnittelualueella ja sen ympäristössä.

Pesimälinnusto

Suunnittelualueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa uhanalaisten tai lintudirektiivin lajien havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2022). Suunnittelualueelle toteutetun pistelaskennan perusteella suunnittelualueen ja sen lähistön linnuston paritiheys on 69,98 paria neliökilometriä kohden, mikä on selvästi tavanomaista talousmetsäalueen paritiheyttä pienempi. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria/km². Rehevissä lehdoissa tiheys voi kohota jopa 400–600 pariin/km². Selvitysalueen runsaimpia lajeja olivat peippo (17,72), metsäkirvinen (7,48), vihervarpunen (7,35) ja hippiäinen (3,27 paria/km²). Nämä neljä lajia muodostivat 51 prosenttia kokonaisparimäärästä. Erityisesti peipon ja pajulinnun harvalukuisuus alueella vaikuttaa lintutiheyden pienuuteen. Tyypillisesti molempien lajien tiheydet ovat yli 30 paria neliökilometriä kohden.

Suunnittelualueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin (Liite B17). Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä 54 pesivää lintulajia, joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Suunnittelualueella esiintyy 21 huomionarvoista lajia, joista yhdeksän on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, seitsemän Suomen erityisvastuulajeja, yksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalainen, kaksi vaarantuneita ja kahdeksan silmälläpidettäviä sekä yksi alueellisesti uhanalainen. Valtaosa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty.

Selvitysten perusteella kaava-alueen pohjoisosissa sijaitsevien Järvinevan ja Järvilammen muodostama kokonaisuus on pesimälinnustoltaan arvokas. Alueella pesii monipuolisesti suo- ja kosteikkolajistoa, kuten tavi, telkkä, kapustarinta, liro, valkoviklo, taivaanvuohi ja kurki. Vuoden 2025 mehiläishaukan pesäkartoituksessa havaittiin kaksi kuukkeliä, mutta havainto sijoittui etämmälle kaavaehdotuksen mukaisista voimalapaikoista.



Kuva 4-36. Inventoidut vesilintukohteet. Kuvassa on esitetty YVA-selostuksen sekä kaavaluonnosvaiheen hankealue, jota on pienennetty kaavaehdotusvaiheessa.

Metsäkanalintujen soidinpaikat

Suunnittelualueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa havaintoja metsäkanalinnuista (Suomen Lajitietokeskus 2022). Soidinpaikkaselvityksissä metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin vain vähän ja ne sijoituivat alueen pohjoisosiin (Liite B15). Pesimälinnustonselvityksen yhteydessä havaittiin yksittäisiä metsoja myös suunnittelualueen keskiosissa. Tarkastuskäynneillä ei löytynyt soidinpaikkaa. Teeriä havaittiin soitimella neljässä paikassa suunnittelualueella.

Pöllöt

Suunnittelualueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa pöllöhavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2022). Pöllöselvityksessä löytyi sarvipöllön ja helmipöllön reviirit (Liite B19). Sarvipöllö havaittiin suunnittelualueen ulkopuolella Hiidenkylässä, hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella. Helmipöllön reviiri löytyi alueen kaakkoispuolelta juuri suunnittelualueen rajauksen ulkopuolelta.

Päiväpetolinnut

Suunnittelualueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa havaintoja päiväpetolinnuista (Suomen Lajitietokeskus 2022). Seurannassa vuonna 2023 suunnittelualueella tehtiin havaintoja maakotkasta, mehiläishaukasta ja sinisuohaukasta. Tuolloin mehiläishaukan havaittiin pesivän suunnittelualueella ja sille toteutettiin erillinen törmäysmallinnus törmäysvaikutusten arviointia varten (Liite B28). Törmäysmallinnus päivitettiin kaavaselistusta varten vuonna 2026 voimassa olevalla voimalasijoittelulla (Liite C3). Vuonna 2025 tehdyssä mehiläishaukan pesäpaikkakartoituksessa lentohavainnot viittaavat kuitenkin siihen, että mehiläishaukan pesäpaikka ei sijaitse kaava-alueella, vaan etäämmällä suunnittelualueen ulkopuolella. Tarkemmat petolintuhavainnot on suojelullisista syistä esitetty ainoastaan viranomaiskäyttöön tarkoitetussa petolintuuselvityksen liitteessä (Liite B13).

Sinisuohaukkahavainnot koskivat pesivää paria, jonka nähtiin soidintavan ja kantavan ravintoa pesäpaikalle. Tarkkaa pesäpaikkaa ei saatu selville selvitysten yhteydessä, mutta sen arvioitiin sijaitsevan suunnittelualueen keskiosissa Palonevalla tai sen lähellä.

Muuttolinnusto

Lintujen päämuuttoreitit keskittyvät erityisesti Suomen- ja Pohjanlahden rannikkolinjoille sekä Itä- ja Kaakkois-Suomeen. Sisämaahan ja etenkin maan keskiosiin sijoittuu lähinnä merkittävydeltään vähäisempiä muuttoreittejä. Tunnetuista lintujen päämuuttoreiteistä ainoastaan kurjen syksyn päämuuttoreitti kulkee Hallakallion suunnittelualueen läpi (Kuva 4-37, Kuva 4-38) (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Keväällä kurjen päämuuttoreitti kulkee suunnittelualueen länsipuolelta.

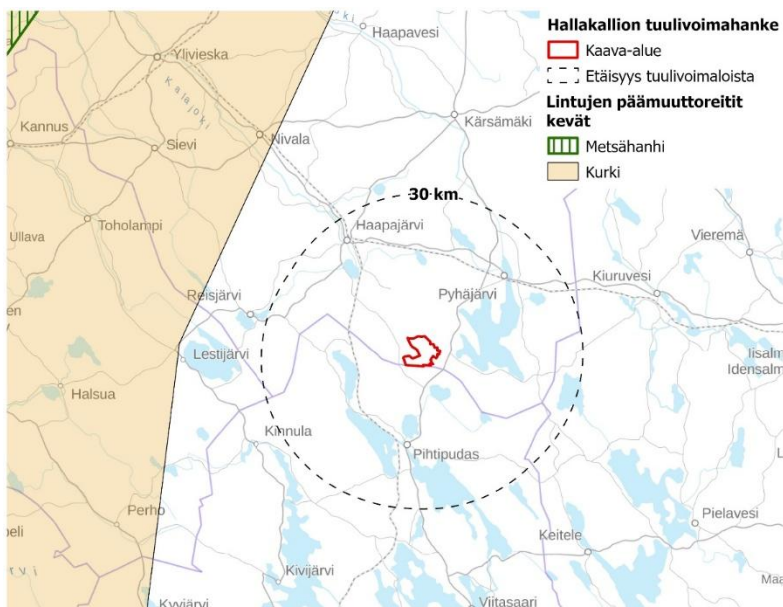
Kevätmuutonseurannassa kookkaista linnuista vain töyhtöhyppiä ja sepelkyyhkyjä havaittiin melko runsaasti. Lisäksi havaittiin kohtalaisesti laulujoutsenia, harmaahanhia, sinisuohaukkoja ja kanahaukkoja. Kaikkien muiden suurikokoisten lajien muuttajamäärät olivat vähäisiä tai hyvin vähäisiä. Kevätmuuttoreittinä alueen voidaan katsoa olevan varsin tavanomainen tai keskimääräistä heikompi.

Syysmuutonseurannassa kookkaista linnuista kohtalaisesti havaittiin etenkin laulujoutsenia, harmaahanhia ja kurkia. Kurkien lentoja havaittiin eniten suunnittelualueen länsipuolelta, jossa oli havaittavissa Iso Karsikkonevan ja sen eteläpuolisten peltoaukeiden välillä tapahtuvia ruokailu- ja yöpymislentoja, jotka kulkivat osittain suunnittelualueen länsiosien yli.

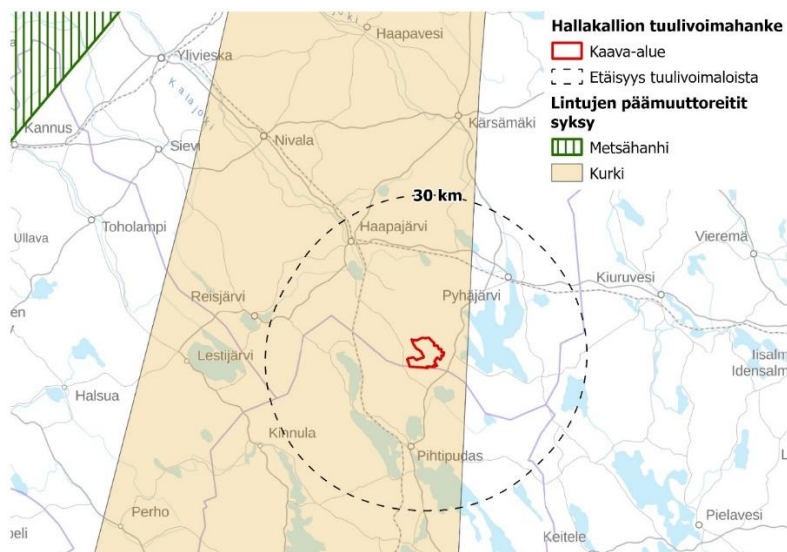
Lintujen muutto oli alueella hyvin hajanaista. Pyhäjärven vesistöllä on kuitenkin muuttoreittejä ohjaileva vaikutus, sillä etenkin vesilinnut seuraavat suuria vesistöalueita muuttoreiteillään. Tästä syystä valtaosa seurannassa havaitusta vesilintumuutosta tapahtui suunnittelualueen itäpuolelta

koostuen valtaosin isokoskeloista. Suunnittelualueen muuttomäärät ja lajisto ovat pääosin sisämaalle tyypillisiä, joskin syksyllä laulujoutsenten, harmaahanhien ja kurkien osalta muutto oli hie-
man tavanomaista runsaampaa. Isokoskeloiden muuttoreittinä Pyhäjärven vesistö on luultavasti hyvin merkittävä.

Suunnittelualueelle YVA:n yhteydessä toteutetun muutonseurannan pohjalta toteutettiin erillinen muuttolintujen törmäysmallinnus. Seurannassa havaittiin vain niukasti suurikokoisia lajeja, joten mallinnuksessa käytetty 95–99,8 prosentin väistöprosentti huomioiden laskennallinen törmäysriski valtaosalle suunnittelualueen kautta muuttavista lajeista on vähäinen. Laskettujen muuttomäärien ja törmäysmallinnuksen perusteella törmäys saattaa tapahtua kerran 16 vuodessa töyhtöhyyppälle, kerran 17 vuodessa kurjelle ja kerran 25 vuodessa mustalinnulle, kun huomioidaan kevätmuutosta kerätty aineisto. Muiden lajien laskettiin törmäävän tuulivoimalaan korkeintaan kerran 50–100 vuodessa, samoin kuin kaikkien syysmuutolla havaittujen lajien. Hyvin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että havaitut lennot tapahtuivat pääasiassa riskikorkeuden ulkopuo-
lella.



Kuva 4-37. Lintujen päämuuttoreitit keväällä suunnittelualueen läheisyydessä.



Kuva 4-38. Lintujen päämuuttoreitit syksyllä suunnittelualueen läheisyydessä.

4.9 Luonnonsuojelu

4.9.1 Natura-alueet

Suunnittelualueella ei sijaitse Natura-alueita. Alle 10 km etäisyydelle suunnittelualueesta sijoittuvat Natura-alueet on listattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-11) ja kuvailtu seuraavissa kappaleissa. Alueet on esitelty kartalla kappaleen lopussa (Kuva 4-39).

Taulukko 4-11.

Natura-alueet, jotka sijoittuvat alle 10 km etäisyydelle suunnittelualueesta.

Natura-alueen nimi	Natura-alueen koodi	Alueen tyyppi	Etäisyys (km)
Iso Karsikkoneva	FI1002003	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä. Metsäpeuraa on ehdotettu suojeluperusteeksi.	1,3
Hepomäen haka	FI1002019	SAC, suojeluperusteena on yksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi.	2
Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas	FI1002001	SAC, suojeluperusteena on seitsemän luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä ja yksi luontodirektiivin liitteen II laji.	3,7
Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva	FI09000058	SAC & SPA, suojeluperusteena on yhdeksän luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä, kaksi luontodirektiivin liitteen II lajia ja 13 lintudirektiivin liitteen I lajia.	2,5
Pyhäjärvi	FI1000022	SAC, suojeluperusteena on viisi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	5
Makkaran niitty	FI0900056	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	5,7
Suurusneva	FI0900063	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	6,8

Suunnittelualuetta lähin Natura-alue on noin 1,3 km suunnittelualueen pohjoispuolelle sijoittuva **Iso Karsikkoneva** (FI1002003, SAC). Iso Karsikkoneva on pääosin aapasuota ja lisäksi sen reunamilla on pieniä puustoisia suokuvioita. Kyseessä on tyyppillinen Pohjanmaan aapasuo, jolla on myös mesotrofisia suotyypppejä. Vallitsevat suotyyppit ovat kalvakkarimpi- ja suursaranevat. Lisäksi reunoilla on kapeita sararämevyöhykkeitä. Iso-Karsikkoneva kuuluu boreaaliseen vyöhykkeeseen. Iso Karsikkoneva on pysynyt melko luonnontilaisena ja siellä kasvaa alueellisesti uhanalaisia kasveja. Kohde on lisäksi merkittävä linnuston elinympäristö ja suojapaikka, vaikka linnusto ei ole alueen Natura-suojeluperusteena. Pesimälinnustoon kuuluvat muun muassa kurki, kapustarinta, liro, pikkukuovi ja valkoviklo. Iso Karsikkoneva kuuluu maakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin (MAALI). Alueen suojeluperusteeksi on ehdotettu myös metsäpeuraa.

Noin 2 km suunnittelualueesta länteen sijaitsee **Hepomäen haka** (FI1002019, SAC). Hepomäen haka- ja metsälaidunalue sijaitsee Hepomäen kivikkoisessa länsirinteessä. Alue on ollut laidunnuskäytössä jopa sadan vuoden ajan. Pitkään jatkunut laidunnus lisää alueen merkittävyyttä. Alueella esiintyy edustavia perinnebiotooppien lajeja. Alueen haka- ja metsälaidunosat muodostavat yhtenäisen perinnemaisemakokonaisuuden. Valtakunnallisessa perinnemaisemaintoinnissa Hepomäen haka on arvioitu maakunnallisesti arvokkaaksi perinnemaisemakohteeksi (Hepomäen haka 2020).

Noin 3,7 km suunnittelualueesta pohjoiseen sijaitsee useista osa-alueista koostuva **Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas** (FI1002001, SAC). Alueen suot ovat pääosin Pohjanmaan aapasuovyöhykkeelle tyyppillistä kalvakkanevaa, osin rimpinevaa. Kohteella esiintyviä luontotyypppejä ovat myös lähteet ja lähdesuot ja boreaaliset luonnonmetsät. Soiden reunoja sekä ympäröiviä suoalueita on laajasti ojitettu. Pitkäkankaan harjulla on useita uhanalaisia kasvilajeja. Myös suoalueilla kasvaa alueellisesti uhanalaisia kasveja ja pesimälinnusto on niillä runsas. Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas Natura-alueeseen sisältyy osa Puolustusvoimien varikko- ja varastotoimintaan

sekä rakentamiseen käytettävää aluetta. Pitkäkankaan harjulla, Tervanevalla ja Sivakkanevalla kasvaa useita alueellisesti uhanalaisia kasveja (Tervaneva–Sivakkaneva–Pitkäkangas 2020). Tervaneva–Sivakkaneva kuuluu lisäksi valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan ja MAALI-alueisiin (ks. luku 4.8.2) ja Pitkäkangas valtakunnalliseen harjunsuojeluohjelmaan.

Noin 2,5 km suunnittelualueesta lounaaseen sijaitsee **Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva** (FI09000058, SAC ja SPA). Alueen ydinosa Suurisuo–Sepänsuo kuuluu Pohjanmaan aapasoihin. Se on laaja, lukuisten saarekkeiden rikkoma suoalue, jonka sisään jää lähes kaksi kilometriä pitkä, kapea ja molemmin puolin suon ympäröimä harju. Samaan yhteyteen kuuluu Loukkusalon komeapuustoinen kangasmetsäsaareke ja kaksi lampea. Alue on suotyypeiltään melko vaihtelevaa ja lajistossa on mesotrofeja, alueellisesti uhanalaisia aapasuolajeja. Suurisuo–Sepänsuon koillispuolella parin kilometrin päässä sijaitsee Paanasenneva, jonka avosualueella on nähtävissä edustavat aapasuon pienmuotorakenteet. Pohjoisosan pitkä rämeosa on täysin luonnontilainen. Paanasennevalla on useita alueellisesti uhanalaisia mesotrofisia putkilokasvilajeja. Suurisuo–Sepänsuon soidensuojelualueen ja Paanasennevan väliin jäävä soista ja kangasmetsistä koostuva alue on liitetty aluekokonaisuuteen paitsi sijaintinsa, myös arvokkaiden luontotyyppiensä vuoksi. Alueella on noin 50 ha Suurisuo–Sepänsuon aapasualueeseen kuuluvaa luonnontilasta rämettä kasvavaa suoaluetta. Suoalueeseen rajautuu ensiluokkainen vanhan metsän saareke. Suurisuo–Sepänsuon alueesta erillinen Teerineva on kasvistoltaan ja kasvillisuudeltaan Keski-Suomen suoluonnossa poikkeuksellisen edustava, suurehko, lähes kokonaan ojitamattomana säilynyt metsäsaarien ja -kannasten pirstoma suo- ja pienvesialue, jolla tavataan lettoisuuttakin. Teerinevan arvokkaaseen lajistoon kuuluu lettosaran lisäksi runsas valikoima Keski-Suomessa uhanalaisia putkilokasvi- ja sammallajeja. Teerinevan alueella sijaitsee useita arvokkaita pienvesikohteita. Pieni erillinen Teerinevan ja Suurisuo–Sepänsuon välissä sijaitseva Taavetinlähde koostuu kahdesta rämeen ja kangasmaan yhtymäkohdassa sijaitsevasta lähdesilmäkkeestä. Näistä itäisempi on kasvillisuudeltaan rehevä ja kasvistollisesti arvokas. Kohteella on merkittävää kasvillisuutta sekä huomattavaa linnustollista arvoa. Alueella esiintyy myös uhanalaisia kasvilajeja (Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva 2019). Alue kuuluu lisäksi soidensuojeluohjelmaan.

Pyhäjärvi (FI1000022, SAC) sijaitsee noin 5 km suunnittelualueesta itään. Pyhäjärvi on yksi Suomen vedenjakaja-alueen suurista järvistä. Pyhäjärvi on edustava esimerkki karun vedenjakajaseudun kirkasvetisestä suurjärvestä. Alue on merkittävä ruokojärvityypin edustaja. Kätkytniemellä ja saarilla esiintyy luonnontilaisia vanhoja metsiä. Arvokasta lajistoa esiintyy Pyhäjärven itärannan Rönkkölänniemessä. Pyhäjärven saaret kuuluvat valtakunnalliseen rantojensuojeluohjelmaan (Pyhäjärvi 2020).

Noin 5,5 km suunnittelualueesta etelään sijaitsee **Makkaran niitty** (FI0900056, SAC). Se on monimuotoinen, kasvillisuudeltaan edustava perinnemaisemakohte (Makkaran niitty 2019). Kaakkoon noin 7 km suunnittelualueesta sijaitsee **Suurusneva** (FI0900063, SAC) joka on hyvin merkittävä uhanalaisen suolajiston kasvupaikka, jossa tavataan uhanalaisia lajeja (Suurusneva 2019).

Noin 10 km suunnittelualueesta kaakkoon sijaitsee **Niinikorpi** (FI1002009, SAC), matalan kangasharjanteen loivassa lounaisrinteessä sijaitseva lehtomainen kangas, jolla esiintyy alueellisesti uhanalaisia kasvilajeja. Niinikorpi on myös lehtojensuojeluohjelman kohde. Noin 10,5 km länteen suunnittelualueesta sijaitsee **Syväjärvenlehto** (FI0900044, SAC), joka on merkittävä vanhan metsän kohde, joka on säilynyt talousalueiden keskellä ja on tärkeä osa sirpaleista luonnonmetsien verkostoa. Alueella esiintyy kaksi uhanalaista hyönteislajia sekä muita huomionarvoisia lajeja. Suurin osa kohteesta kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (Syväjärvenlehto 2019).

4.9.2 Luonnonsuojelualueet

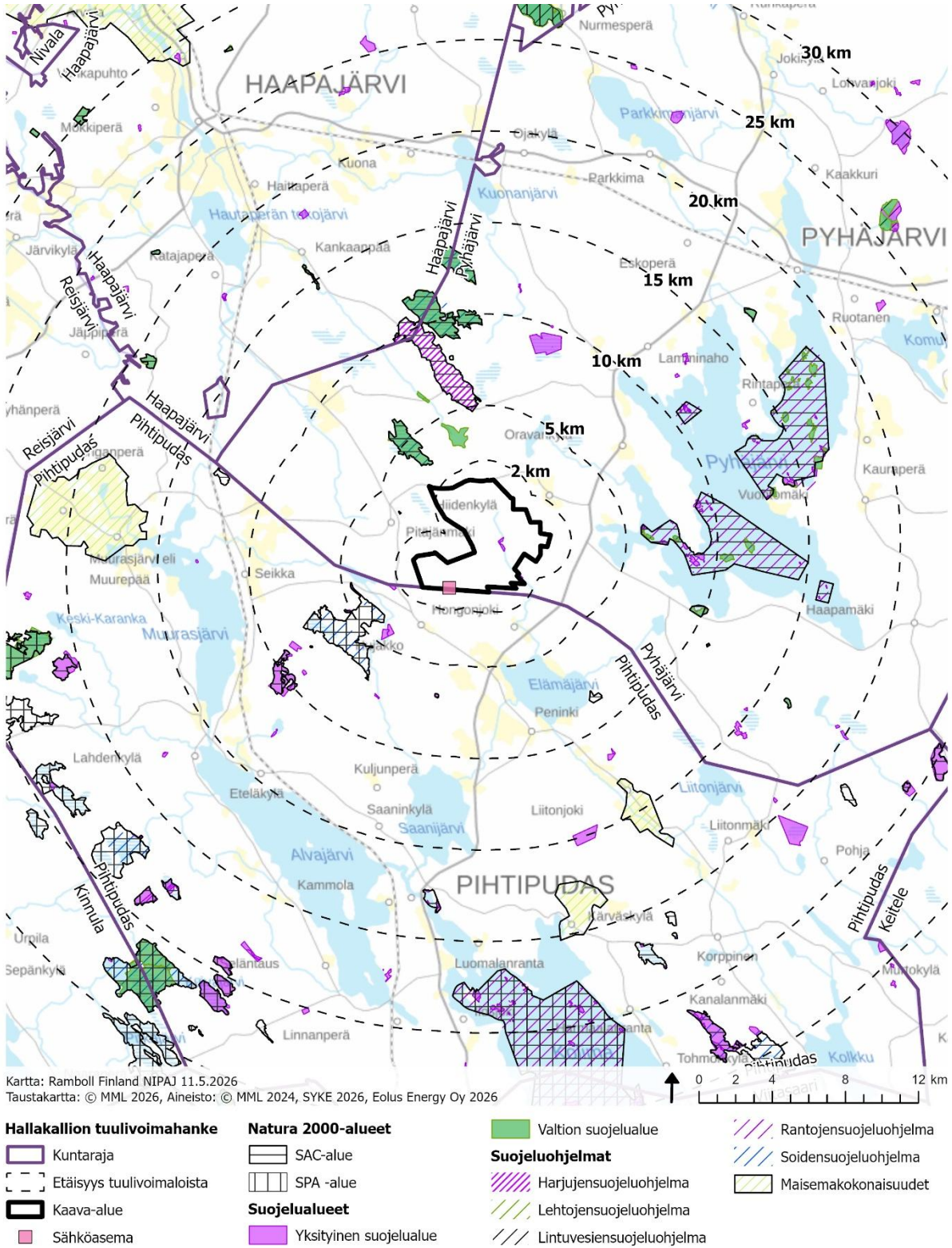
Suunnittelualueelle sijoittuu 30.1.2024 perustettu **Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue** (YSA264297). Alueen maaperä on rehevää ja korpista ja lahopuuta paljon. Vanhoja hakkuun jälkiä on siellä täällä. Suojelualueen perustamisella turvataan luonnontilaisten/luonnontilaisten kaltaisten metsien säilymistä ja Pohjois-Suomen suojelun tavoitteita (METSO) (perustamispäätös POPELY/68/2022). Suojelualue sijoittuu kaava-alueen keskiosaan ja sen raja-alueet mukailee Hongonjoen mutkaa, sisältäen jokea ympäröivää metsäaluetta.

Kaksi yksityismaiden suojelualuetta, **Marjasuo** (YSA207958, perustamispäätös POPELY 430/07.01/2013) ja **Marjasuo2** (YSA207960, perustamispäätös POPELY 429/07.01/2013), sijoittuvat suunnittelualueen välittömään läheisyyteen. Alueet koostuvat luonnontilaisen kaltaisesta puronvarsimetsästä, jonka puusto koostuu kuusikosta ja vanhoista haavoista. Puron eteläpuoli on kangasmaata ja pohjoispuoli soistunutta harvapuustoista korpea. Alueet täyttävät Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelman mukaiset luonnontieteelliset valintaperusteet. Suojelualueiden perustamisella edistetään metsäluonnon monimuotoisuuden säilymistä ja suojelulla toteutetaan Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelmaa. Alle 10 km suunnittelualueesta sijoittuvat luonnonsuojelualueet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-12) ja kartalla (Kuva 4-39).

Taulukko 4-12. Luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle 10 km etäisyydelle kaava-alueesta.

Luonnonsuojelualueen nimi	Luonnonsuojelualueen koodi	Etäisyys
Yksityismaiden luonnonsuojelualueet		
Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue	YSA264297	kaava-alueella
Marjasuo	YSA207958	välitön läheisyys
Marjasuo2	YSA207960	välitön läheisyys
Tanelinsalo	YSA270038	n. 1,5 km
Kiurulammen luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA205334	n. 3 km
Mäenpään luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA201559	n. 4 km
Pyhäjärven luonnonsuojelualue	YSA204326, YSA202151, YSA201731, YSA200371, YSA246904, YSA202152, YSA117792, YSA118358, YSA118316, YSA118360, YSA202147, YSA118361, YSA118335, YSA117808, YSA206180, YSA203283, YSA200120 ja YSA201222	n. 6 km
Peltoahon luonnonsuojelualue	YSA097488	n. 6–6,5 km
Rauvanjoen luonnonsuojelualue	YSA206253	n. 6–6,5 km
Varissaari - Hiskinpolku luonnonsuojelualue	YSA266835	n. 7 km
Lintumäen luonnonsuojelualue	YSA252835	n. 7,5 km
Mäenpää II	YSA233735	n. 8 km
Taavetinlähden luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA201675	n. 7–8,5 km
Teerineva (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA230846	n. 7–8,5 km
Seppälän luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA200627	n. 7–8,5 km
Parkonsaari-etelä	YSA207907	n. 8 km
Metsäpirtti	YSA206677	n. 9,5 km
Valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet		
Pyhäjärven saarten luonnonsuojelualue	ESA302774	n. 5 km
Luonnonsuojeluohjelmien alueet		
Pyhäjärven saarten luonnonsuojelualue / rantojensuojeluohjelma	toteutettu valtion maiden suojelualueella sekä yksityismaiden suojelualueina (yllä)	n. 5 km

Luonnonsuojelualan nimi	Luonnonsuojelualan koodi	Etäisyys
Maakuntakaavan luontoarvosuo		
Parkonneva	Maakuntakaavassa luontoarvosuona luo-1-merkinnällä. Osittain päällekkäin Varissaari - Hiskinpolku luonnonsuojelualan (YSA266835) kanssa.	n. 6,5 km



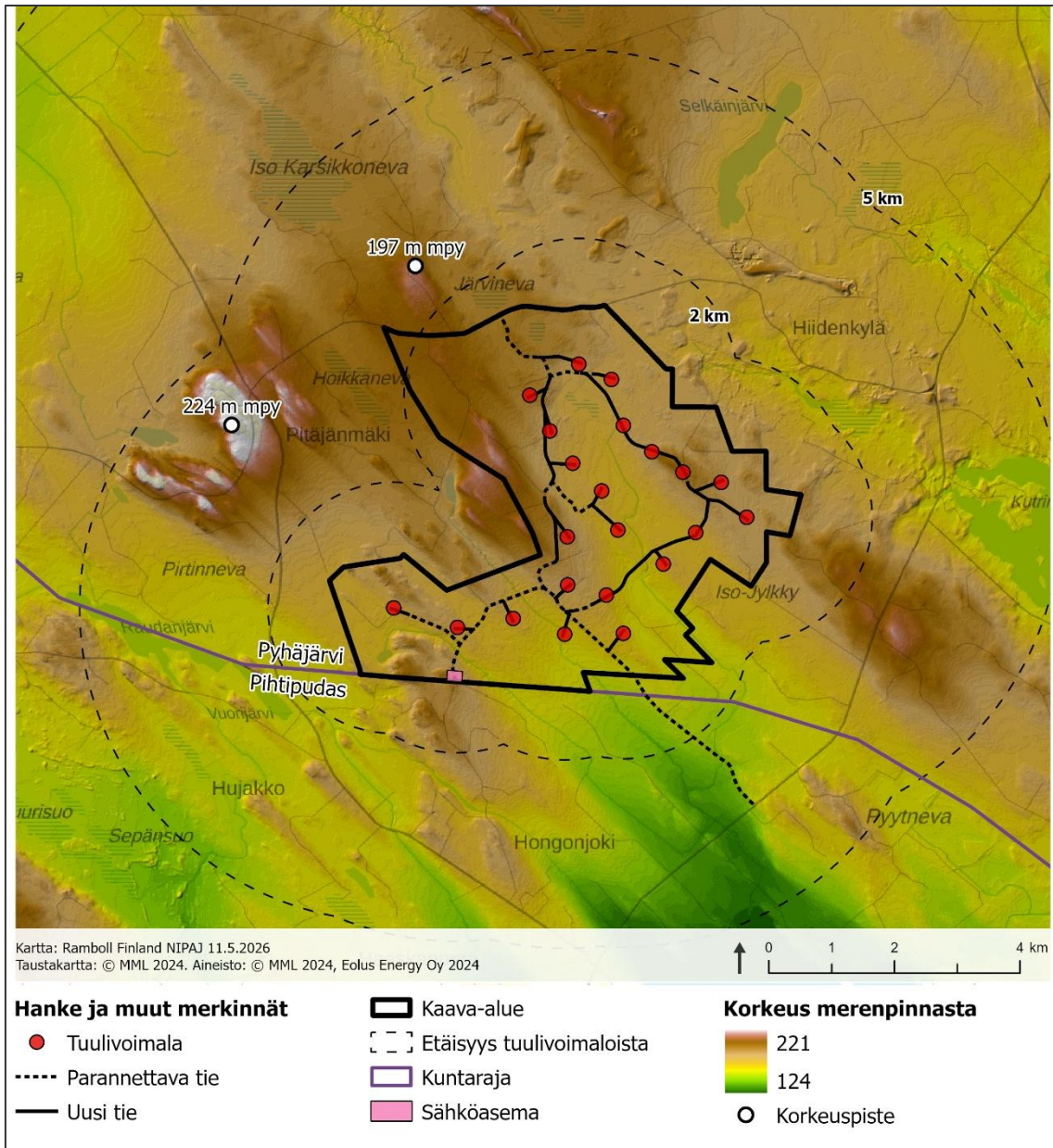
Kuva 4-39. Luonnonsuojelualueet kaava-alueen ympäristössä.

4.10 Maa- ja kallioperä

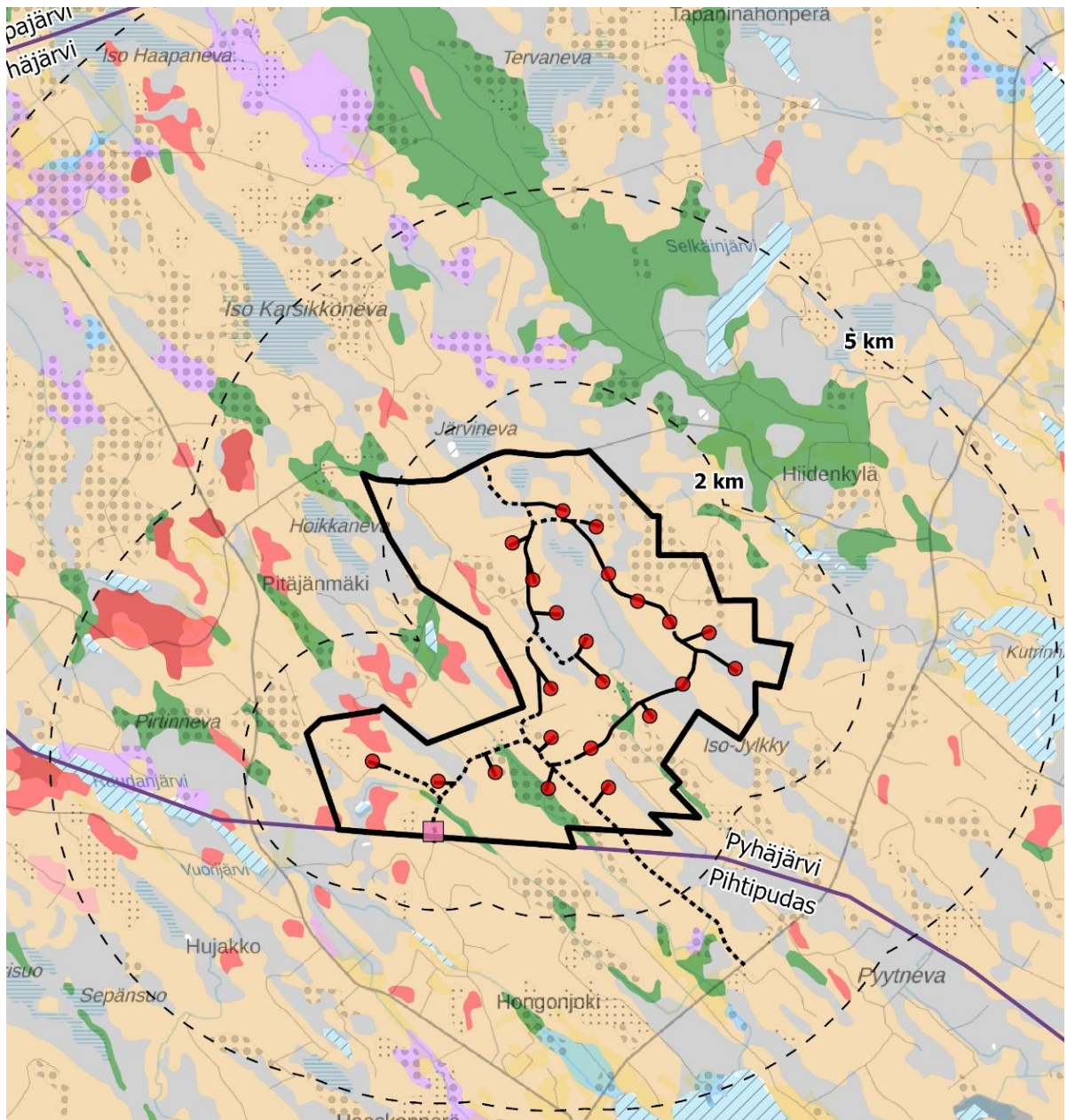
Suunnittelualue ja sen lähiympäristö on topografialtaan vaihtelevaa (Kuva 4-40). Korkeimmat kohdat sijoittuvat suunnittelualueen länsiosiin, missä korkein kohta (Palokangas) on noin 195 – 197,5 m meren pinnan yläpuolella (mpy).

Suunnittelualueen maalaji on pääasiassa sekalajitteista maalajia sekä paksua ja ohutta turvekerrosta. Suunnittelualueella on myös kallioma-alueita ja karkearakeista maalajia (Kuva 4-41). Paikoin maan pintakerroksessa esiintyy soistumaa. Suunnittelualueen kallioperä on pääasiassa yhtenäistä syväkivialuetta, porfyyrista graniittia ja pieneltä osin pohjoisosassa tonaliittia ja graniidioriittia (Kuva 4-43).

Maaselänkankaan (TUU-11-063) arvokas rantamuodostuma sijaitsee suunnittelualueen itärajalla rajan välittömässä läheisyydessä ja pieneltä osin suunnittelualueen rajauksen sisäpuolella (Kuva 4-42). Suunnittelualueella ei sijaitse muita geologisesti arvokkaita muodostumia. Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (GTK 2025) perusteella alueella ei ole happamia sulfaattimaita. Lähin mustaliuskeen tutkimusalue sijaitsee noin 6,5 km suunnittelualueen länsipuolella.



Kuva 4-40. Suunnittelualueen ja lähialueen topografia.



Hallakallion tuulivoimahanke

- Tuulivoimala
- ⋯ Parannettava tie
- Uusi tie
- ▭ Kaava-alue
- - - Etäisyys tuulivoimaloista
- ▭ Kuntaraja
- ▭ Sähköasema

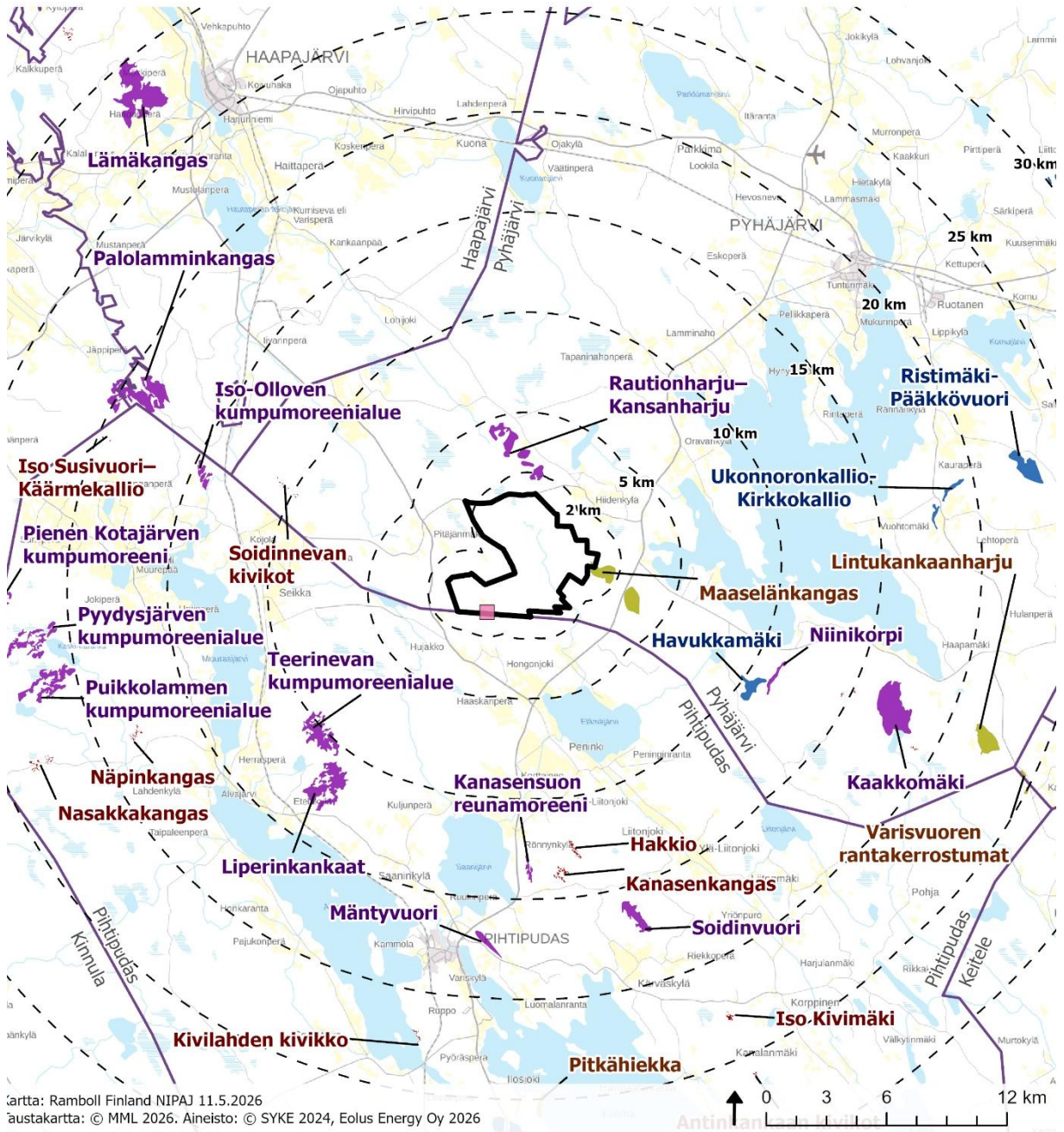
Maaperä 1:200 000

- ⋯ Soistuma (Tvs, <0,3)
- ⋯ Ohut turvekerros (Tvo, 0,3-0,6 m)
- Kalliopaljastuma (KaPa)
- Kalliomaa, maanpeite enintään 1m (yleensä moreenia) (Ka)

- Kiviä (Ki)
- Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)
- Karkearakeinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (KY)
- Hienojakoinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (HY)

- Liejuinen hienorakeinen maalaji, humuspitoisuus 2-6 %
- Savi (Sa)
- Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj)
- Paksu turvekerros, yleensä yli 0,6 m (Tvp)
- /// Vesi (Ve)

Kuva 4-41. Suunnittelualan ja lähialueen maaperä.

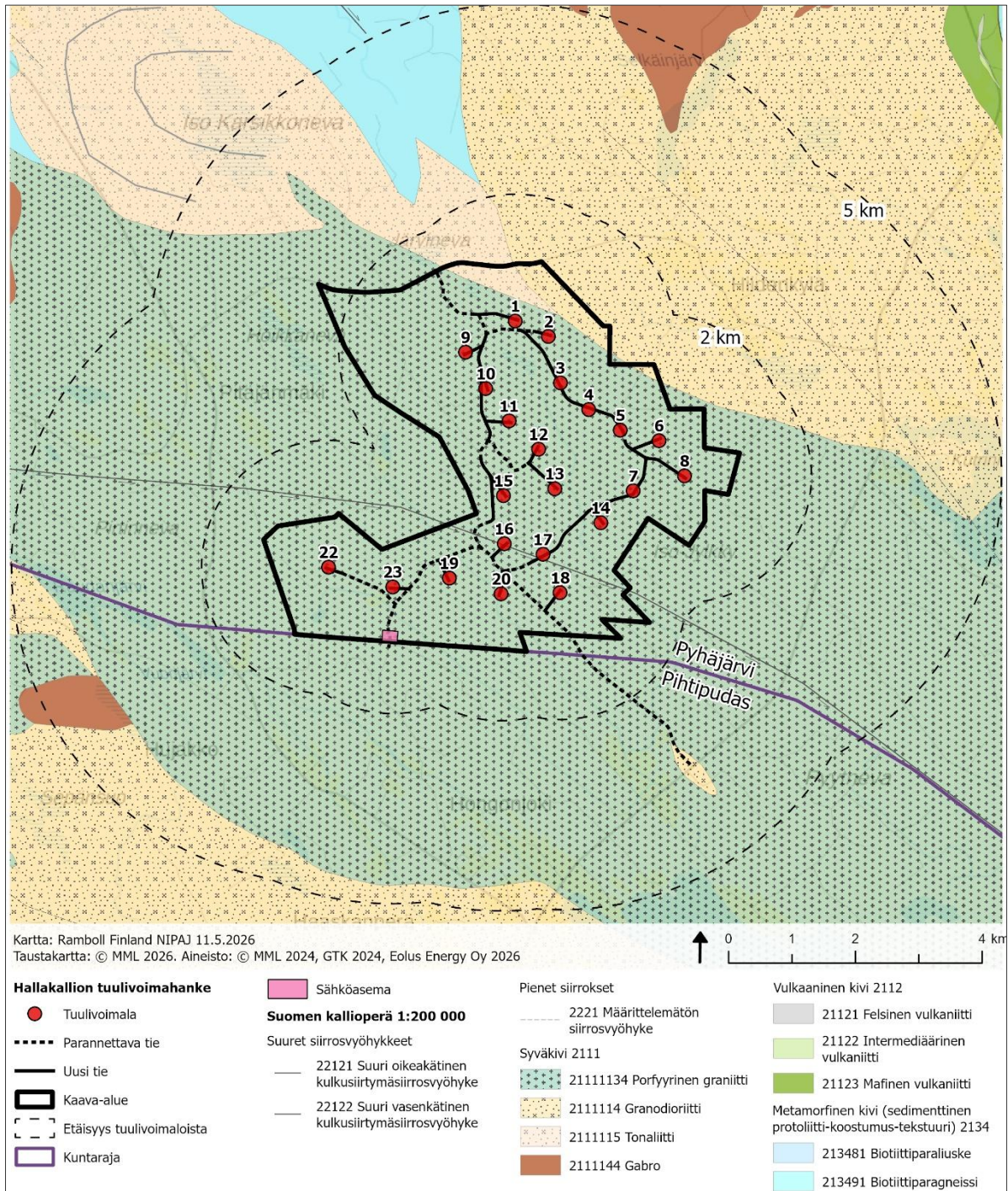


Cartta: Ramboll Finland NIPAJ 11.5.2026
 Austakartta: © MML 2026. Aineisto: © SYKE 2024, Eolus Energy Oy 2026

Hallakallion tuulivoimahanke

- Kaava-alue
- Etäisyys tuulivoimaloista
- Kuntaraja
- Sähköasema
- Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat**
- Kivikko
- Kallioalue
- Moreenimuodostuma
- Tuuli- ja rantakerrostuma

Kuva 4-42.
 Suunnittelualueen lähimmät geologisesti arvokkaat muodostumat. Kuvassa on esitetty harmaalla rajauksella myös lähialueen muut tuulivoimahankeet.



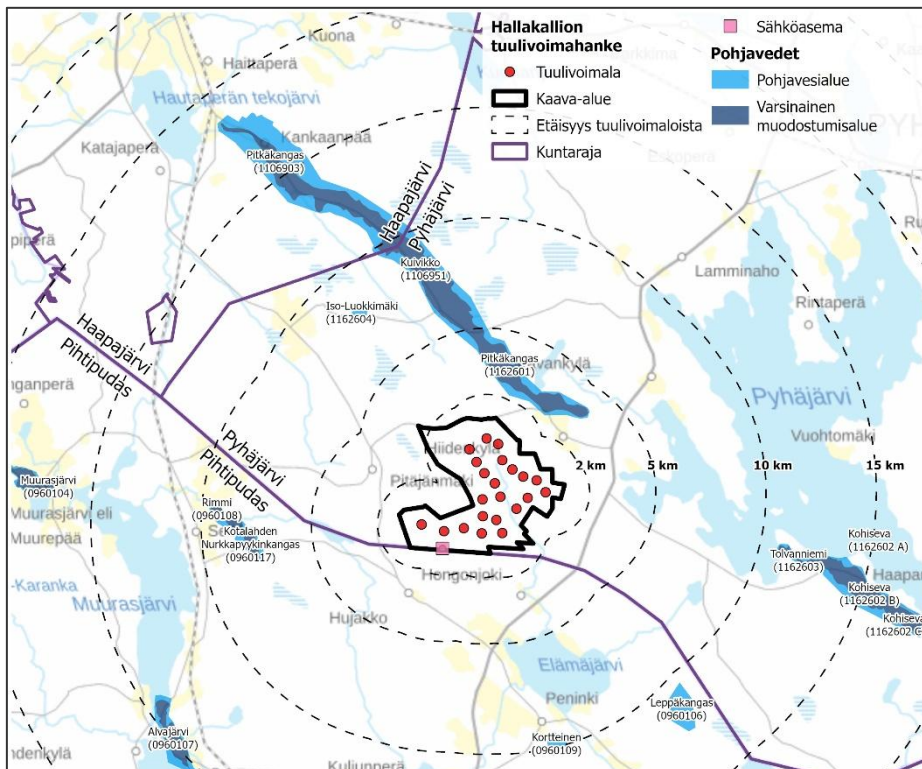
Kuva 4-43. Suunnittelalueen ja lähialueen kallioperä.

4.11 Pohjavedet

Suunnittelualueella tai sen rajauksen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita (Kuva 4-44). Suunnittelualueesta lähin pohjavesialue on Pitkäkangas 1 (luokka 1, 1162601), joka sijaitsee noin kilometrin päässä suunnittelualueesta koilliseen ja on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Pohjavesialue jatkuu kaakkois-luodesuuntaisesti ja noin kolmen kilometrin päässä suunnittelualueesta vaihtuu alueeksi Kuivikko (luokka 1E, 1106951), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Noin 8 km suunnittelualueesta Kuivikko vaihtuu alueeksi Pitkäkangas (1E, 1106903) joka on myös vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Suunnittelualueen pohjois-luoteispuolella noin 4,5 kilometrin päässä sijaitsee Iso Luokkimäki (luokka 1, 1162604), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Lännessä noin 6–6,5 km päässä sijaitsevat Kotalahden Nurkkapyykinkangas (luokka 2, 0960117), joka on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue ja Rimmi (luokka 1, 0960108), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Suunnittelualueesta koilliseen noin 8,5 km päässä on Kortteinen (luokka 1, 0960109), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue ja 9 km päässä Leppäkangas (luokka 1 E, 0960106), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Suunnittelualueella on maastokarttaan merkittynä kaksi lähettä Hongonjoen ja Tervasalon välisellä ojitetulla alueella. Lisäksi suunnittelualueelle tehdyn kasvillisuusselvityksen (Liite B3) perusteella Tervasalon kohouman Hongonjoen puoleisella rinteellä on kaksi muuta luonnontilaisen kaltaista lähettä. Kasvillisuusselvityksen yhteydessä tunnistettiin suunnittelualueelta maastokarttaan merkitsemätön lähde myös Pajukallion pohjoisrinteeltä. Saatavilla olevan tiedon perusteella alueella ei arvioida olevan talousvesikäytössä olevia kaivoja lähimpien asuin ja lomarakennusten sijoituksessa suunnittelualueen ulkopuolelle.



Kuva 4-44. Pohjavesialueet kaava-alueen läheisyydessä.

4.12 Pintavedet

Suurimmalta osin suunnittelualue kuuluu Kymijoen päävesistöalueeseen (14) ja 3. jakovaiheen (1990) Hongonjoen valuma-alueeseen (14.495), joka kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen (Kuva 4-45). Päävirtaussuunta suunnittelualueen pintavesillä on luoteesta kaakkoon päin kohti Elämäjärveä. Suunnittelualueen pohjoisreuna kuuluu Kalajoen päävesistöalueeseen (53) ja siinä 3. jakovaiheen Hinkuanjoen valuma-alueelle (53.085) sekä Lohijoen valuma-alueelle (53.084). Suunnittelualueen koillisreuna kuuluu Pyhäjoen päävesistöalueeseen (54) ja siinä Tervapuron valuma-alueelle (54.057). Nämä kuuluvat Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueeseen.

Suunnittelualueella luokittelemattomia vesistöjä ovat, lounaisosaan sijoittuvat Pajulampi (yli 3 ha) ja Pieni Pajulampi (0,5 ha) sekä virtavesistä suunnittelualueen lounais- ja eteläosaan sijoittuvat Vattupuro, Lapinpuro, Välipuro, Palopuro sekä suunnittelualueen itäosan halki Mämmykummunnevalta alkunsa saava Hongonjoki. Kaikki purot virtaavat pääsääntöisesti luoteesta kaakkoon ja lopulta Elämäjärveen (Kuva 4-46). Kasvillisuus selvityksen (Liite B3) kuvan perusteella Hongonjoen vesi on todella tummaa eli erittäin humuspitoista ja tyypillistä turvemaiden vettä. Suunnittelualueen ulkopuolella sen länsipuolella, mutta hankkeen vaikutusalueella sijaitsee luokittelematon Palolampi (6,5 ha) sekä suunnittelualueen pohjoispuolelle sijoittuva Järvilampi (yli 2 ha).

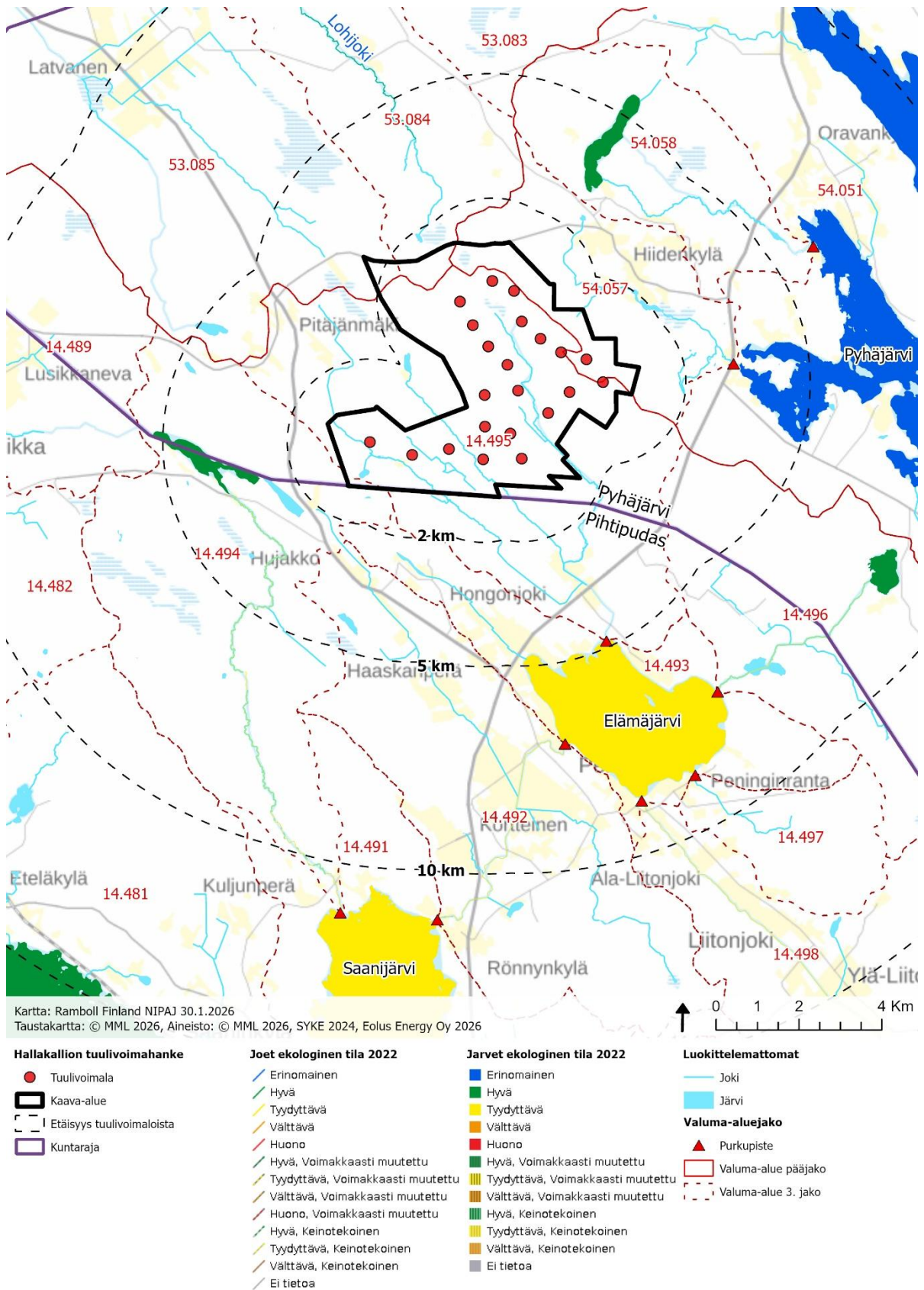
Virtavedet ovat kasvillisuus selvityksen mukaan (Liite B3) Vattupuroa lukuun ottamatta pääosin perattuja ojia tai puroja. PUROHELMi-aineiston mukainen arvio pienten virtavesien habitaatin ja luonnontilan muuttuneisuudesta on esitetty jäljempänä (Taulukko 4-14). Kasvillisuus selvityksen (Liite B3) mukaan Lapinpuro virtaa luonnontilaisena Viinäkallion metsäautotietä kaakkoon suunnittelualueen rajaan asti.

Tervapuron valuma-alueella (54.057, Kuva 4-45, Kuva 4-46) lähin järvi on Tervajärvi sekä puroista Vehkapuro ja Tervapuro, joka laskee Pyhäjärven Tervalahteen. Tervapuron luonnontilan muuttuneisuusluokka on arvioitu heikentyneeksi (3). Suunnittelualue on suurelta osin kauttaaltaan ojitettua ja metsätalouksikäytössä. Edellä esitettyjen vesistöjen lisäksi suunnittelualueelle sijoittuu kasvillisuus selvityksen (Liite B3) mukaan viisi lähettä, yksi lähteikkö ja kaksi noroa, jotka kaikki ovat vesilain 11 §:n mukaisia kohteita ja niiden vesitalous tulisi säilyttää. Nämä huomionarvoiset kohteet ovat kasvillisuus selvityksen raportissa numerot 1, 4, 12-15, 17, 25 ja 28.

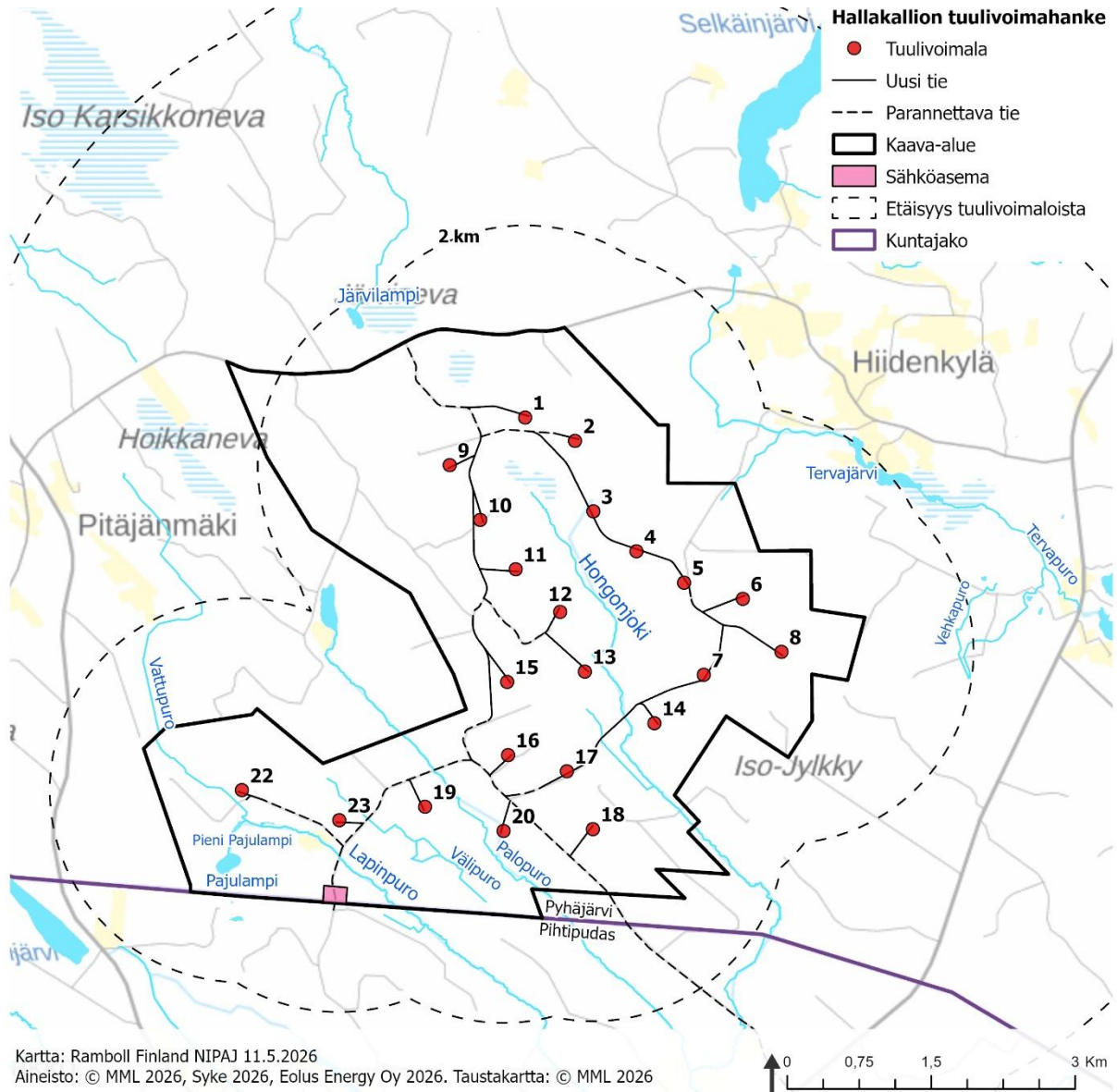
Taulukko 4-13.

Hallakallion vaikutusalueella luokitellut järvet ja joet.

	Elämäjärvi	Pyhäjärvi: Pyhäselkä	Lohijoki
Tunnus	14.493.1.001_001	54.051.1.001_001	53.084_001
Tyyppi	Matalat runsashumuk- siset järvet (MRh)	Suuret vähähumuk- siset järvet (SVh)	Pienet turvemaiden joet
3. jakovaiheen valuma-alue	14.493	54.051	53.084
Koko: järven pinta-ala hehtaaria, joen pituus kilometriä	1027 ha	9167 ha	20 km
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi	Hyvää huonompi	Hyvää huonompi
Ekologinen tila	Tyydyttävä	Erinomainen	Hyvä
Biologinen tila	Hyvä	Erinomainen	Hyvä
Fysikaalis-kemiallinen	Tyydyttävä	Hyvä	Hyvä
Kokonaisfosfori	39,83 µg/l	11,34 µg/l	31,75 µg/l
Kokonaistyyppi	691,67 µg/l	401,67 µg/l	656,25 µg/l
Kiintoaine	-	-	11 mg/l
Hydrologia-morfologia	Erinomainen	Erinomainen	Tyydyttävä
Tavoite hyvän tilan saavuttamiseksi	2027	Saavutettu	Saavutettu
Paineet/riskit tilan muutokselle	Hajakuormitus	Hajakuormitus	-



Kuva 4-45. Valuma-alueet ja vesistöt sekä pintavesien ekologinen tila suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.



Kuva 4-46. Suunnittelualueelle sijoittuvat luokittelemattomat lammet ja purot.

Taulukko 4-14. PUROHELMI-hankkeessa tuotetut arviot suunnittelualueella sijaitsevien pienten virtavesien habitatin luonnontilan muuttuneisuudesta.

Pienvesi	Luonnontilan muuttuneisuusluokka
Hongonjoen yläosa	2. tila voimakkaasti heikentynyt
Hongonjoki keskiosa	3. tila heikentynyt
Hongonjoki alaosa	1-2. suojeluarvo vähäinen, voimakkaasti heikentynyt
Lapinpuro	3. tila heikentynyt*
Lohijoen yläosa, Järvilampi	3. tila heikentynyt
Pajulammen ja Pieni-Pajulammen purot	2. tila voimakkaasti heikentynyt
Palopuro	2. tila voimakkaasti heikentynyt
Vattupuro	1. suojeluarvo vähäinen

*Maastokäynnin perusteella luonnontilainen.

4.13 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Suunnittelualue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä ja luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Pajukallion alueella sijaitsee yksittäinen peltoalue. Metsiä hyödynnetään metsätalouden ohella paikallisten toimesta jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Lisäksi alueella metsästetään. Suunnittelualueella ei sijaitse virallisia ulkoilureittejä.

Taulukko 4-15. Hallakallion suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä potentiaalisesti esiintyviä hyödynnettävissä olevia luonnonvaroja.

Käyttötarkoitus	Aineelliset uusiutuvat	Aineelliset uusiutumattomat	Aineettomat
Energia	Puu, energiakasvit	Turve	Tuuli, aurinkoenergia
Materiaalituotanto	Puu, Vesi	Kiviaines	
Ravinto	Kasvit, sienet, marjat, riista, kala, vesi		

Suunnittelualueella sijaitsee kaksi massakiviainesvarannoksi soveltuvaa aluetta (Ukonkangas ja Hallakallio) ja yksi päättynyt maa-ainesten ottamislupa soralle ja hiekalle (Onnela 4103). Lisäksi suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi kiviainesvarannoksi luokiteltu alue, Hautamäki. Läheisten kiviainesalueiden arvioidut varannot ovat yhteensä noin 300 000 kiintokuutiota. Pyhäjärven kaupungin alueella oli vuonna 2024 voimassa 10 kalliokiviaineksen ottolupaa, joiden mahdollistama otto oli yhteensä 1 244 000 kiintokuutiota. Sora-aineksen ottolupia oli 14, joiden mahdollistama otto oli yhteensä 886 000 kiintokuutiota.

Taulukko 4-16. Hallakallion suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat kalliokiviaineksen ottoluvat (SYKE 2025, vierailtu 13.2.2026). Etäisyys on mitattu linnuntietä.

Alue	Lupatunnus	Luvan voimassa olo	Etäisyys / ilman-suunta	Jäljellä oleva varanto (kiintokuutiota)
Kivimäki	5342	7.7.2031	850 m pohjoiseen	41 098
Murtomäki YIT	5223	23.6.2030	13,5 km koilliseen	18 611
Kellokangas	5093	23.1.2029	21,7 km koilliseen	260 887
Parvialankangas	5348	24.2.2032	17,2 km itään	50 000
Parvialankangas	5365	23.2.2032	17,2 km itään	50 000
Mansikkamäki	4935	31.12.2026	19,8 km itään	233 575
Koppelokangas	5285	18.5.2031	21,7 km itään	77 746
Asikkamäki	5343	8.7.2031	12,4 km kaakkoon	48 792
Niemi	3492	30.6.2031	11,8 km kaakkoon	352 800
Lisäsaelahti	3307	3.5.2027	13,8 km etelään	51 000
Lisäsaelahti	3491	1.3.2032	13,8 km etelään	85 446
Talvilahti	3353	3.6.2027	19,1 lounaaseen	30 885
Pajuperänkangas	5371	12.4.2032	18,2 km luoteeseen	41 041
Numerokallio	5320	27.9.2031	18,6 km luoteeseen	53 833
Antinkallio	5392	26.6.2031	20,3 km luoteeseen	47 085
Antinkallio	5297	25.6.2031	20,3 km luoteeseen	100 000
Lähetaho	5452	21.3.2033	23,2 km luoteeseen	241 937
Kaikkien lupien varannot yhteensä				2 484 436
Lupien, joiden voimassa olo jatkuu vuoden 2026 jälkeen varannot				2 250 861

Suunnittelualueella ei sijaitse turvetuotantoalueita. Suunnittelualueella sijaitsevat Mämmykummunnevan ja Järvinevan suoalueet ovat tutkittuja turvealueita. Suunnittelualueen pohjoisosassa sijaitsee Kingsrose Exploration Oy:n karensissa oleva (päättynyt 20.4.2025) malminetsinnän va-rausilmoitus. Suunnittelualueella ei sijaitse muita luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta merkit-täviä toimintoja.

4.14 Ilmanlaatu

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei ole tiettävästi suoritettu ilmanlaadun mittauksia. Pyhä-järvellä ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen taustamittausverkon järjestelmää. Mittauksissa huomioita-via epäpuhtauksia ovat tyypillisesti hiukkaset (PM₁₀) ja pienhiukkaset (PM_{2,5}), typen (NO₂) ja rikin (SO₂) oksidit, hiilimonoksidi (CO) eli häkä sekä otsoni (O₃). Näitä muodostuu pääosin polttoon pe-rustuvasta energiantuotannosta sekä liikenteestä. Lähialueen merkittävimpiä päästölähteitä ovat suunnittelualuetta sivuavat valta- ja seututie. Pyhäjärvellä energiantuotannon tärkeimpiä toimi-joita ovat Pyhäjärven Biokaasu Oy sekä Pyhäjärven Energia ja Vesi Oy. Lähialueelta ei ole kuiten-kaan tunnistettu muita merkittäviä päästölähteitä, kuten suuria teollisuuslaitoksia tai -alueita.

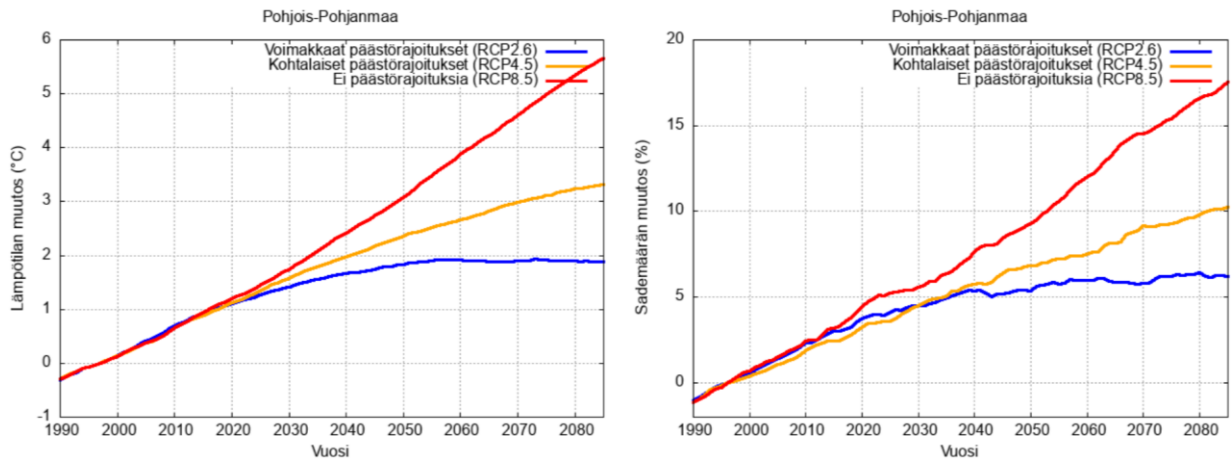
4.15 Ilmasto ja ilmastonmuutos

Pyhäjärven seutu lukeutuu Pohjois-Pohjanmaan maakunnan länsiosaan, josta suurin osa on varsin alavaa seutua lukuisine jokilaaksoineen suurimpina ollen Oulujoen ja Iijoen laaksot. Ilmastollisesti länsiosat kuuluvat keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, joka juuri erottaa länsiosan itäosasta, joka kuuluu pohjoisboreaaliseen alueeseen. Suuria ilmastoon vaikuttavia vesistöjä ei ole alueella.

Vuoden keskilämpötila maakunnan eteläosissa (Oulun eteläpuolella) on +2...+2,5 °C tammikuun ollessa keskimäärin hieman helmikuuta kylmempi ja heinäkuu lämpimin. Vuotuiset sademäärät kasvavat rannikolta sisämaahan siirryttäessä: rannikolla ja saarilla jäädään yleensä alle 500 mm kun taas suuressa osassa maakuntaa sademäärä on 500–600 mm. Eniten sataa alueen koilliskul-malla ja Suomenselällä. Vähäsateisin kuukausi on helmikuu tai huhtikuu ja sateisin kuukausi taval-lisimmin elokuu.

Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa on erotettavissa useimmiten kaksi erilaista aluetta lumisuuden suhteen: vähäluminen seutu kulkee rannikkoa pitkin Oulun pohjoispuolelle leventyen Oulujokilaak-son suuntaan ja runsaslumisempi seutu maaston kohotessa Suomenselälle ja Koillismaan rajalle. Lumipeite on paksuimmillaan tavallisesti lähellä maaliskuun puoltaväliä, jolloin lumensyvyys on Oulun eteläpuoleisilla lakeuksilla ja rannikolla 40–50 cm ja muualla 50–60 cm, kuitenkin pohjois-kulmalla ollen 60–70 cm (Kersalo ja Pirinen 2009). Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 100 km etäisyydellä kaava-alueesta.

2050-luvun ennusteen mukaan sää- ja ilmastotekijöissä tapahtuu huomattavia muutoksia 1990-lukuun verrattuna. Lumensyvyys ja lumipeitepäivien määrät ovat vähentyneet ja tulevat edelleen vähentymään. Vuotuiset sademäärät kasvavat ja rankkasateet yleistyvät. Sade tulee aiempaa enemmän vetenä lumen sijaan. Kasvihuonekaasuskenaariossa RCP4.5 päästöt kasvavat aluksi hie-man, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituk-sin. Seuraavssa kuvassa (Kuva 4-47) on esitetty maakunnan keskilämpötilan ja -sadannan muu-tokset eri skenaarioilla. Pohjois-Pohjanmaan RCP4.5-skenaarion mukaan sadanta lisääntyy noin 4 % vuodesta 2020 vuoteen 2050 mennessä. RPC4.5-skenaarion mukaan lämpötilan muutos Poh-jois-Pohjanmaan maakunnassa on noin +1,3 °C vuoden 2020 tasosta vuoteen 2050 mennessä. (Gregow ym. 2021)



Kuva 4-47. Pohjois-Pohjanmaan keskilämpötilan (vas.) ja keskisadannan (oik.) muutos eri skenaarioilla mallinnettuna. (Gregow ym. 2021)

Suomessa vuonna 2025 sähkön tuotanto ja tuonti oli yhteensä 85 TWh, josta 57 % tuotettiin uusiutuvien energialähteiden avulla ja 96 % hiilidioksidineutraalisti. Noin 6 TWh sähköstä tuotiin ulkomailta (Energiateollisuus ry 2026). Eniten sähköä tuotetaan Suomessa ydin-, tuuli- ja vesivoiman avulla. Tulevaisuudessa sähköntuotantorakenteessa uusiutuvilla energiavaroilla tuotetun sähkön osuuden odotetaan kasvavan. Ilmastolakiin kirjatun tavoitteen mukaan viimeistään vuonna 2035 Suomessa tuotettaisiin hiilidioksidipäästöjä korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa hiilinieluihin.

Pyhäjärven kaupungin kokonaispäästöt ilman päästöhyvityksiä olivat vuonna 2024 ennakkotiedon mukaan 48 600 t CO₂e. Suurimmat päästölähteet olivat maatalous (47,6 %), tieliikenne (19,1 %) ja työkoneet (13 %). Pyhäjärven tavoitteena on vähentää päästöjä 80 % vuodesta 2007 vuoteen 2030 mennessä ja kunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2007 tasosta 45 % vuoteen 2024 mennessä. (Suomen ympäristökeskus 2026a)

4.16 Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset

4.16.1 Kaavoituksen yhteydessä laaditut erillisselvitykset

Osayleiskaavaa ja Hallakallion tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu erillisselvityksiä, jotta kaavoituksen merkittävät selvityksen voidaan arvioida alueidenkäyttölain mukaisesti (AKL 9 §).

Kaavatyön aikana laaditut erillisselvitykset:

Kaava-selostuksen liite nro	Liitteen sisältö / nimi	Vastaava liite Hallakallion YVA-selostuksessa
Liite A5	Melu- ja välkeselvitys 3.2.2026	
Liite A6	Melu- ja välkeselvitys, yhteisvaikutukset 3.2.2026	
Liite A7	Näkymäalueanalyysit 2026, kaavaehdotus	
Liite A8	Havainnekuvat 18.3.2026, korj. 10.6.2026	
Liite B	Hallakallion ympäristövaikutusten arviointiselostus 21.2.2025	
Liite B3	Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyypiselvitys 2023	Liite 3
Liite B5	Hankealueen liito-oravaselvitys 2023	Liite 5

Liite B7	Hankealueen viitasammakkoselvitys 2023	Liite 7
Liite B9	Hankealueen lepakkoselvitys 2023	Liite 9
Liite B10	Hankealueen lumijälkilaskenta 2023	Liite 10
Liite B11	Muutonseurantaraportti kevät 2023	Liite 11
Liite B12	Muutonseurantaraportti syksy 2023	Liite 12
Liite B15	Metsojen soidinpaikkaselvitys 2023	Liite 15
Liite B16	Muuttolintujen törmäysmallinnus 2023	Liite 16
Liite B17	Pesimälinnustoselvitys 2023	Liite 17
Liite B21	Arkeologinen inventointi hankealue ja sähkösiirtoreitti 2023	Liite 21
Liite B22	Melu- ja välkeselvitys 17.6.2024 *	Liite 22
Liite B23	Asukaskyselyraportti 4.4.2024	Liite 23
Liite B24	Näkemäalueanalyysit 2024 *	Liite 24
Liite B25	Metsäpeuraselvitys 29.11.2024	Liite 25
Liite B25b	Metsäpeuraselvityksen ja arvioinnin liite 29.11.2024	Liite 25b
Liite B26	Hankkeen ja sähkösiirtoreitin havainnekuvat 2025 **	Liite 26
Liite B27	Liikennöitävyys selvitys 12.2.2025	Liite 27
Liite B30	Natura-arviointi FI0900058 Suurisuo-Sepänsuo-Paanaseneva-Teerineva 23.1.2025	Liite 30
Liite B31	Natura-arviointi FI1002003 Iso Karsikkoneva 24.1.2025	Liite 31
Kaava-selostuksen liite nro	Vain viranomaiskäyttöön tarkoitetut erillisselvitykset:	Vastaava liite Hallakallion YVA-selostuksessa
Liite C1	Maakotkan törmäysmallinnus ja vaikutusten arvio, kaavaehdotus 2026	
Liite C2	Suurpetos selvitys 2026	
Liite C3	Mehiläishaukan törmäysmallinnus 2024 & 2026 päivitys	
Liite B13	Maakotkien talviseuranta 2023	Liite 13
Liite B14	Maakotkien talviseuranta 2023-2024	Liite 14
Liite B15b	Metsojen soidinpaikkaselvityksen karttaliite	Liite 15b
Liite B19	Pöllöselvitys 2023	Liite 19
Liite B20	Päiväpetolintujen seuranta 2023	Liite 20
Liite B28	Mehiläishaukan törmäysmallinnusraportti 26.11.2024 *	Liite 28
Liite B29	Maakotkan törmäysmallinnus ja vaikutusten arviointi 18.2.2025 *	Liite 29
Liite B30	Mehiläishaukan pesäpaikkakartoitus 2025	

* Selvityksestä on laadittu päivitetty versio

** Osasta selvitystä on laadittu päivitetty versio

Muut kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset

Osayleiskaavan suunnittelussa on otettu lisäksi huomioon seuraavat aineistot ja selvitykset

- Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen aineistot
- Keski-Suomen maakuntakaavojen aineistot
- Pyhäjärven osayleiskaavojen aineistot tarpeellisilta osin

5. Suunnittelutilanne

5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne tulivat voimaan 1.4.2018. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energianhuolto.

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

5.2 Maakuntakaava

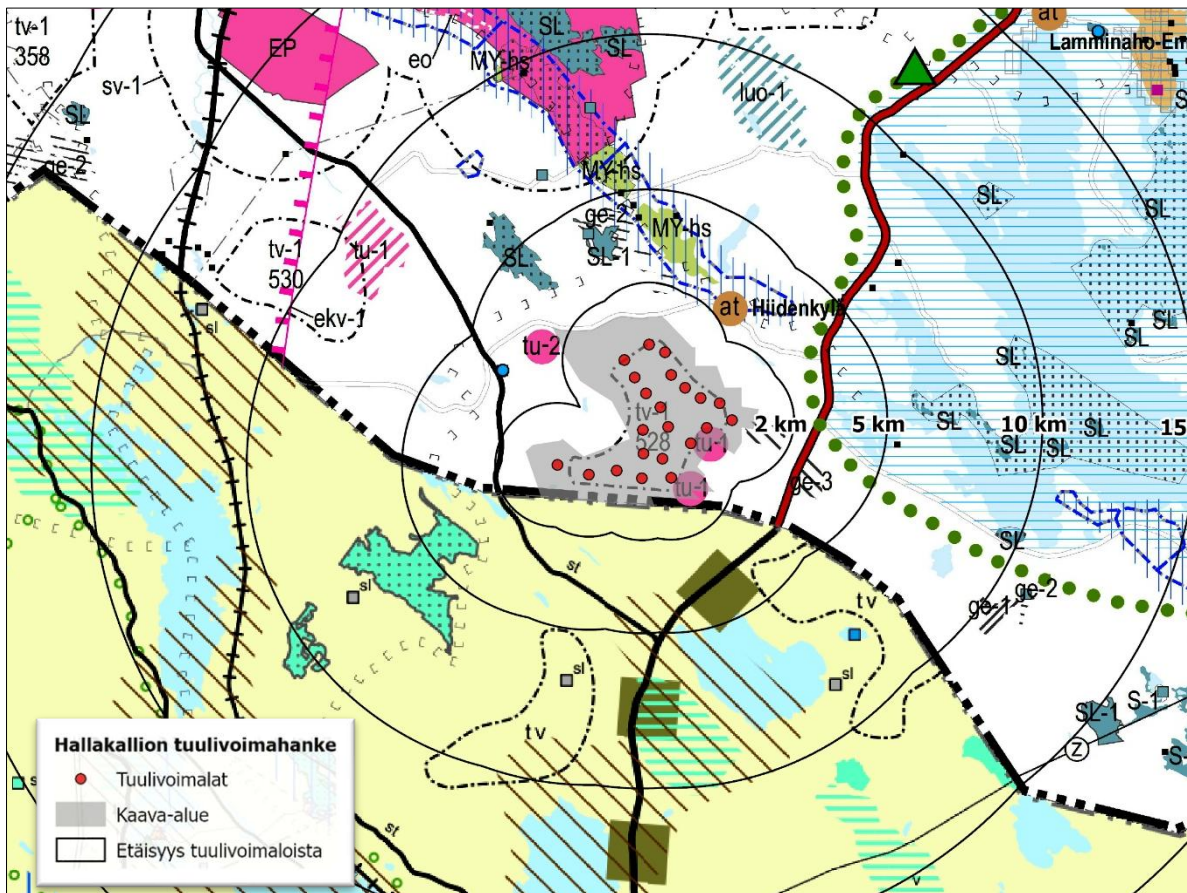
5.2.1 Voimassa olevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon voimassa oleva maakuntakaava; se on ohjeena laadittaessa tai muutettaessa kunnan yleiskaavaa tai asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Hallakallion osayleiskaavan alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan yhdistelmä, jonka muodostavat alla esitetyt Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat, joista kaikki muut paitsi energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava ovat lainvoimaisia.

- 1. vaihemaakuntakaava
 - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 2015.
 - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: energiantuotanto ja -siirto (ml. tuulivoima-alueet), kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka.
- 2. vaihemaakuntakaava
 - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2016 ja saanut lainvoiman 2017.
 - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet.
- 3. vaihemaakuntakaava
 - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 11.6.2018. Kaava sai lainvoiman 17.1.2022.

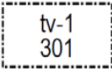


- Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset, kuten seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet (osittain).
- Seudullisella tuulivoima-alueella tarkoitetaan vähintään 10 tuulivoimalaa käsittäviä kokonaisuuksia.
- Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava
 - Kaavan pääteemat ovat aluerakenne ja saavutettavuus, viherrakenne, ekosysteemi-palveluiden tarkastelu, energiantuotanto, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet sekä energiamurroksen vaikutukset ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen.
 - Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on hyväksytty 27.5.2025, mutta se ei ole vielä lainvoimainen. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on määrätty tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 § nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman (maakuntahallitus 18.8.2025 § 92).
 - Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa Hallakallion alueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1 /528).

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartassa Hallakallion alueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1/528). Maakuntakaavan yhdistelmäkartalla Hallakallion kaava-alueen kaakkoisosiin (osin kaava-alueelle) sijoittuu kaksi turvetuotantoon soveltuvaa aluetta (tu-1) ja länsipuolelle (kaava-alueen ulkopuolelle) myös turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2). Kaava-alueen itäpuolella (pieneltä osin kaava-alueen sisällä) on arvokas geologinen muodostuma / tuuli- ja rantakerrostuma (ge-3).



Kuva 5-1. Hallakallion kaava-alue tuulivoimaloineen Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maakuntakaavojen karttayhdistelmällä.

Taulukko 5-1. Hallakallion kaava-alueella olevat Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien vaihemaakuntakaavojen merkinnät.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain 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. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.</p> <p>Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</p>
	<p>TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.</p> <p>Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.</p>
	<p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p> <p>TUULI- JA RANTAKERROSTUMA</p>

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa on seuraavat Hallakallion tuulivoimapuiston aluetta koskevat yleismääräykset:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa, myös pienempiä hankkeita. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.

Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarkastella tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Mikäli seudullisesti merkittävää tuulivoimaa tutkitaan maakuntakaavassa osoitettujen,

lähtökohdiltaan parhaiten teolliseen tuulivoimaan soveltuvien tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle, selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tulee täyttää myös maakuntakaavan sisältövaatimukset ja maakuntakaavatasoinen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset, myös jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden käyttöään päättyessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet sekä hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäänösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjajensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkillä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 - verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyyppille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioimiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa

nittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöittäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittettävä tuulivoimaloiden toiminta- ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.

Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km²).

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.


Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.





MAA- JA METSÄTALOUS

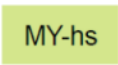
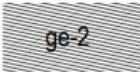




Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

Taulukko 5-2. Kaava-alueen lähiympäristöä koskevat voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen merkinnät:

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	<p>TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.</p> <p>Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.</p>

Kaavamer- kintä	Kaavamääräys
	<p>KYLÄ Merkinnällä osoitetaan maaseutuasuituksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuk- sen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alku- tuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydin- aluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi.</p> <p>Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasuituksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota ra- kentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.</p>
	<p>TÄRKEÄ POHJAVESIVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhyk- keitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.</p>
	<p>POHJAVESIALUE Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1- luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maa- ekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan se- lostuksen liitteessä 3.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojelu siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumisen ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluvir- ranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.</p>
<p data-bbox="284 1422 389 1473">SL</p> <p data-bbox="284 1691 389 1742">SL-1</p>	<p>LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekolo- gisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumää- räys on voimassa, kunnes suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta 1. vaihemaakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Määräys ei koske alu- eellisesti tärkeää pohjavedenhankintaa.</p>
	<p>NATURA 2000 –VERKOSTOON KUULUVA ALUE Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -ver- koston alueet.</p>

Kaavamer- kintä	Kaavamääräys
	<p>ARVOKAS HARJUALUE Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän valtakunnallisen harju- jensuojeluohjelman mukaiset harjualueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjualueet.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäännöksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p>
	<p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p> <p>MOREENIMUODOSTUMA</p>
	<p>MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (päivitys- inventointi 2013–2015). Luettelo alueista on esitetty kaavaselistuksessa.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.</p> <p>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p> <p>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.</p> <p>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.</p> <p>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksessä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) esitetyissä aluekuvaussissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.</p>
	<p>PERINNEBIOTOOPPI Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinнемaisema- ja perinnebiotooppikohteita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen maisema-, kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavissa hankkeissa on pyydettävä lausunto kyseisessä asiassa toimivaltaiselta valtion viranomaiselta ja alueelliselta museoviranomaiselta.</p>
	<p>MUINAISMUISTOKOHDE Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailalla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.</p> <p>Suunnittelumääräys: Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.</p>
	<p>MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.</p>

Kaavamer- kintä	Kaavamääräys
● ● ● ● ● ● ● ●	<p>LUONNON MONIKÄYTTÖALUE Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luon- tokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää eri- tyistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvo- jen säilymiseen.</p>
<u>vt/kt</u>	<p>MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin.</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen lii- kenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.</p>
<u>st/yt/pk</u>	<p>SEUTUTIE, YHDYSTIE TAI PÄÄKATU Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittä- vät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.</p>

5.2.2 Voimassa olevat Keski-Suomen maakuntakaavat

Keski-Suomen maakuntakaava on hyväksytty 1.12.2017 ja se on tullut lainvoimaiseksi KHO:n päätöksen jälkeen 28.1.2020 maakuntavaltuuston hyväksymispäätöksen mukaisena. Maakunta-
kaavassa painottuvat Keski-Suomen strategian aluerakenteen painotukset seuraavien teemojen
kautta: biotalous, toiminnallisesti merkittävät liikennekäytävät ja kansainväliset yhteydet, asutus-
rakenne sekä matkailu ja virkistys. Muut kaavan teemat ovat tekninen huolto, luonnonvarat, eri-
tyistoiminnot, kulttuuriympäristö ja luonnonsuojelu.



Hallakallion osayleiskaavan alue rajoittuu Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maakuntien väli-
selle rajalle. Hallakallion kaava-alueen ympäristö on osoitettu Keski-Suomen maakuntakaavassa
kehittämisperiaattemerkintöinä biotalouteen tukeutuvana alueena, osittain kulttuuriympäristön ve-
tovoima-alueena sekä valtatie 4 kehittämissakselina. Hallakallion kaava-alueesta noin 2–5 kilo-
metrin etäisyysvyöhykkeelle maakuntakaavoissa sijoittuu luonnonsuojelualue, joka kuuluu myös
Natura 2000 -verkostoon, moottorikelkkailureitti, valtatie (vt) ja seututie (st). Maakuntakaavassa
on osoitettu myös valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita noin 10–20 kilometrin etäisyy-
dellä Hallakallion kaava-alueesta (Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Muurasjärven kulttuurimaise-
mat).





Maakuntakaava 2040 on hyväksytty Keski-Suomen maakuntavaltuustossa 8.12.2023. Keski-
Suomen maakuntakaava 2040 on lainvoimainen 1.10.2025 alkaen. Keski-Suomen maakuntakaava
2040 käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa ja liikennettä. Lisäksi tarkastellaan
hyvinvoinnin aluerakennetta. Maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maa-
kuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava jää voimaan sel-
laisenaan.

Hallakallion kaava-alueesta lähimmillään noin 2,5 ja 4 kilometrin etäisyydellä on maakuntakaava-
vassa 2040 osoitettu kaksi tuulivoimatuotantoon soveltuvaa aluetta (Uusimo ja Leppäkangas Pihti-
putaalla). Alle 30 kilometrin etäisyydelle maakuntakaavassa sijoittuu lisäksi kaksi muuta tuulivoi-
matuotantoon soveltuvaa aluetta (Ilosjoki Pihtiputaalla ja Hautakangas Kinnulassa).

Suunnittelualue on esitetty Keski-Suomen voimassa olevien maakuntakaavojen karttayhdistelmässä (Kuva 5-1). Voimassa olevien Keski-Suomen maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset suunnittelualueella tai sen läheisyydessä on lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-3).

Taulukko 5-3. Suunnittelualueetta ja sen lähiympäristöä koskevat Keski-Suomen maakuntakaavamerkinnot.

Kaavamerkinntä	Kaavamääräys
Keski-Suomen maakuntakaava	
	<p>Biotalousalueen tukeutuva alue Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.</p>
	<p>Valtatien 4 kehittämisakseli Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen Strategiassa määritelty toiminnallisesti merkittävä liikennekäytävä, jonka runkona toimiva valtatie on osa EU:n TEN-T-ydinliikenneverkkoa. Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa on kehittämisakselilla varauduttava tavoitetilaan, joka mahdollistaa valtatie kehittämissä TEN-T-ydinliikenneverkon vaatimusten mukaisena. Sillä tulee kiinnittää huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä liikenteen ja matkailun palveluihin ja yritystoiminnan edistämiseen. Tien kehittämisen tulee perustua matkojen ja kuljetusten käyttäjälähtöiseen palvelutasojatteluun. Kehittämisakseli on myös joukkoliikenteen laatuikäytävä, jonka liityntäyhteyksiä ja -pysäköintiä tulee kehittää.</p>
<p><u>vt/kt</u></p>	<p>Valtatien/kantatien (vt/kt) Valtatienä osoitetaan valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä välittäviä maanteita. Kantatienä osoitetaan valtateita täydentäviä, maakuntia palvelevia maanteita, jotka yhdistävät kaupunkitasoisia keskuksia tärkeimpiin liikennesuuntiin. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Valtatien- ja kantatienä tulee kehittää käyttäjälähtöiseen palvelutasojatteluun perustuen siten, että varmistetaan etenkin pitkämatkaisen liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Valtatietä 4 kehitettäessä tulee ottaa huomioon EU:n TEN-T-ydinliikenneverkolle asetut vaatimukset. Teillä tulee varautua kevytväyläjärjestelyihin taajamien ja kylämaisen asutuksen kohdalla sekä linjausmuutoksiin, eritasoliittymiin, rinnakkaistie- ja liittymäjärjestelyihin sekä lisäkaistoihin/ohituskaistoihin, jotka täsmentyvät tarkemman suunnittelun yhteydessä.</p>
<p><u>st</u></p>	<p>Seututie (st) Seututeinä osoitetaan seutukuntien liikennettä palvelevia ja seutukuntia päätteihin yhdistäviä teitä. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>
<p>□ □ □ □</p>	<p>Moottorikelkkailureitti Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisena.</p>

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	<p>Kulttuuriympäristön vetovoima-alue Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävästä käytöstä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.</p>
	<p>Natura 2000 -alue Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.</p>
	<p>Luonnonsuojelualue Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan.</p> <p>Naturaan tai suojeluohjelmiin kuulumattomat alueet on eritelty alueluettelossa ja niiden toteutus perustuu vapaaehtoisuuteen.</p>
<p>Maakuntakaava 2040</p>	
	<p>Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv), Keski-Suomen maakuntakaava 2040 Eriyisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Seudullisesti merkittäviä ovat vähintään kymmenen (10) tuulivoimalan alueet. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, pinta- ja pohjavesiin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, matkailuun ja muihin elinkeinoin, luontoon, maakotkaan ja muuhun linnustoon sekä meluja välkevaikutukset. Kulttuuriympäristöjen valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilyminen on varmistettava. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvilla. Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta sekä tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset. Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämiseksi sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa luontovaikeutusten sekä maa- ja metsätalouden harjoittamisen kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin.</p> <p>Aluekohtaiset tarkentavat määräykset (Uusimo ja Leppäkangas): Alueiden Hallakangas, Hautakangas, Hilloneva, Lehtomäki ja Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Alueella Hilloneva on huomioitava vaikutukset maakotkaan.</p> <p>Alueiden Hallakangas, Hanhineva, Hautakangas, Hilloneva, Kirvesvuori ja Uusimo sekä niihin liittyvän sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava metsäpeuran vaellusreittien ja lisääntymisalueiden häiriintymättömyys.</p> <p>Alueiden Hallakangas, Hanhineva, Hautakangas, Hilloneva, Karhukorpi, Kirvesvuori, Lehmikorpi, Leppäkangas, Liimattala, Mustalamminmäki, Pitkälänvuori</p>

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	<p>ja Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Alueella Uusimo on huomioitava maakunnallisesti arvokkaan perinnemaiseman arvojen säilyminen.</p> <p>Alueiden Höystösensuo ja Leppäkangas yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haittaa muuttolinnustolle eikä uhanalaisten tai erityisesti suojeltavien lintulajien esiintymiselle.</p>

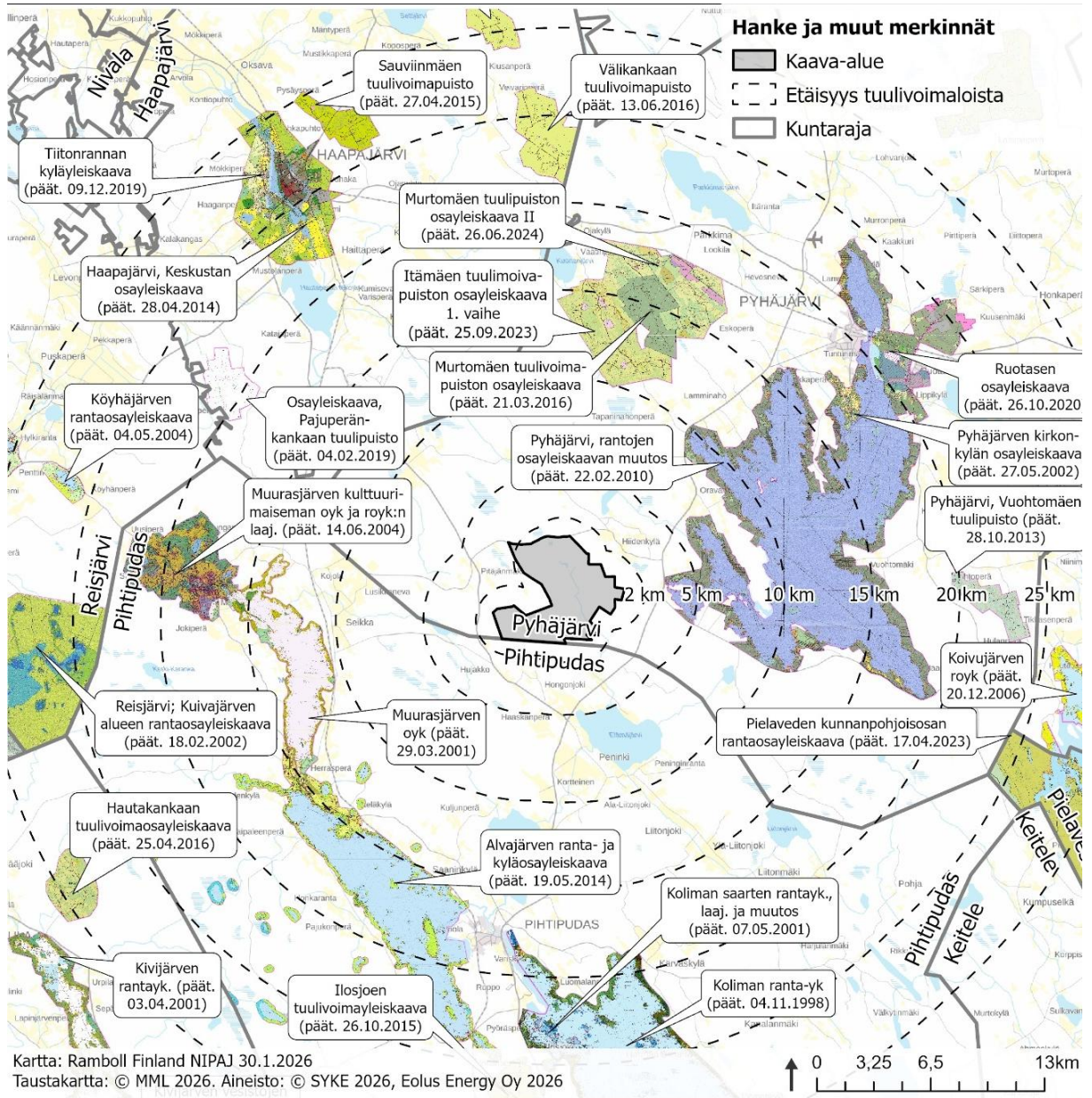
5.3 Yleiskaavat

5.3.1 Voimassa olevat yleiskaavat

Hallakallion suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Suunnittelualan ympäristössä ovat voimassa seuraavat yleiskaavat:

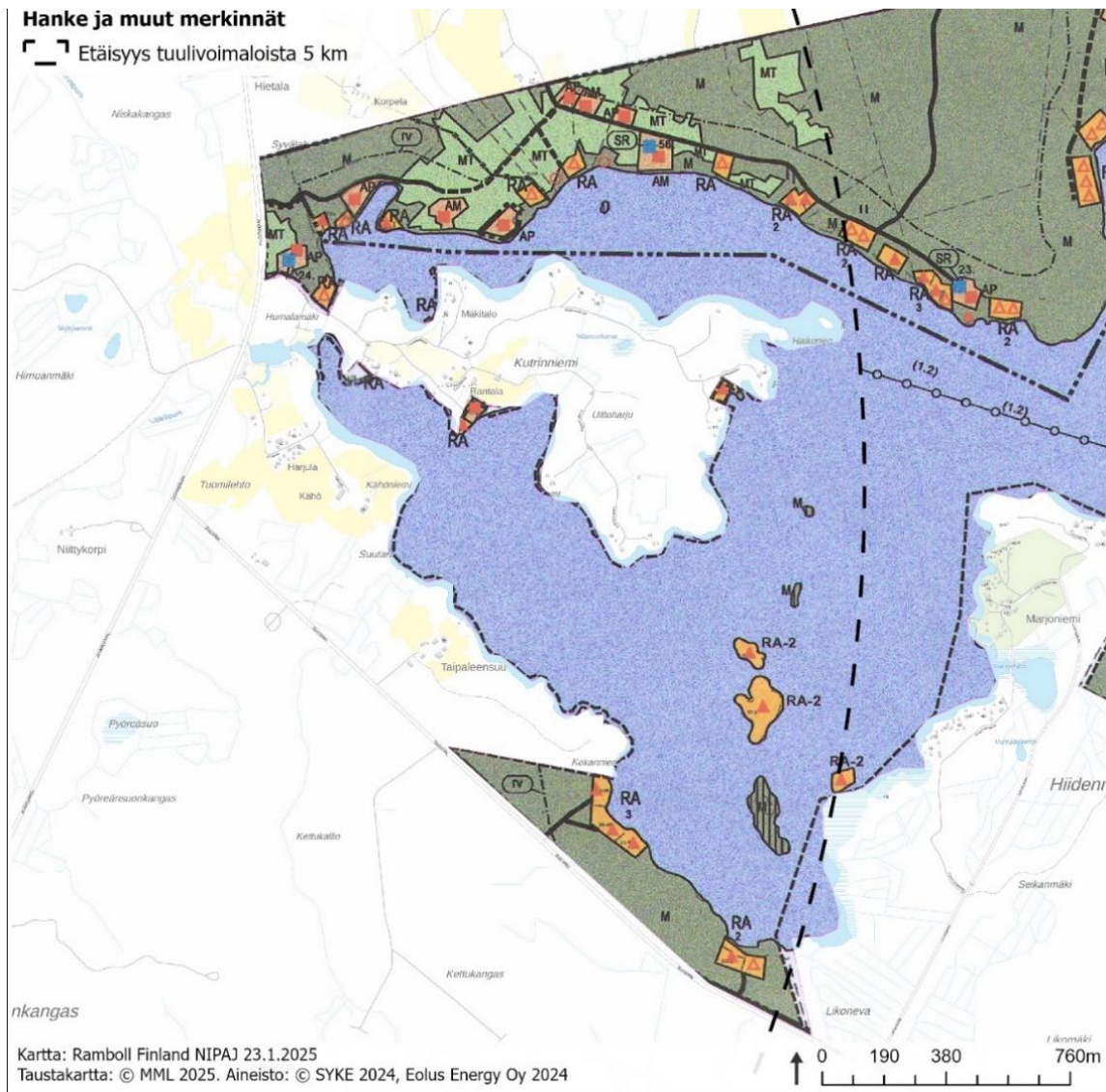
- Lähimmillään noin 3,5–10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Rantojen osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 22.2.2010
- Lähimmillään noin 10–20 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Pyhäjärven kirkonkylän osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 27.5.2002
 - Muurasjärven osayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 29.3.2001
 - Muurasjärven kulttuurimaiseman osayleiskaava ja rantaosayleiskaavan laajennus, Pihtipudas, 14.6.2004
 - Itämäen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 25.9.2023
 - Murtomäen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 31.3.2016
 - Murtomäki 2 tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 26.6.2024
 - Koliman rantayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 4.11.1998
 - Alvajärven ranta- ja kyläosayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 19.5.2014
 - Pajuperänkankaan tuulipuiston osayleiskaava, Haapajärvi, hyväksytty 4.2.2019
- Lähimmillään noin 20–30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Vuotomäen tuulipuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 28.10.2013
 - Koivujärven rantaosayleiskaava, Kiuruvesi, hyväksytty 20.12.2006
 - Kunnan pohjoisosan rantaosayleiskaava, Pielavesi, hyväksytty 17.4.2023
 - Koliman saarten rantayleiskaavan muutos ja laajennus, Pihtipudas, hyväksytty 7.5.2001
 - Ilosjoen tuulivoimayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 26.10.2015
 - Hautakankaan tuulivoimaosayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 25.4.2016
 - Kuivajärven alueen rantaosayleiskaava, Reisjärvi, hyväksytty 18.2.2002
 - Köyhäjärven rantaosayleiskaava, Reisjärvi, hyväksytty 4.5.2004
 - Haapajärven keskustan osayleiskaava, Haapajärvi, hyväksytty 28.4.2014
 - Tiitonrannan kyläyleiskaava, Haapajärvi, hyväksytty 9.12.2019
 - Sauviinmäen tuulivoimapuisto, Haapajärvi, hyväksytty 27.4.2015
 - Välikankaan tuulivoimapuisto, Haapajärvi, hyväksytty 13.6.2016
 - Ristiniityn tuulivoimapuisto, Haapajärvi, hyväksytty 13.6.2016.

Kaikki suunnittelualan ympäristössä voimassa olevat yleiskaavat on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 5-2).



Kuva 5-2. Voimassa olevat yleiskaavat Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan ympäristössä.

Pyhäjärven rantojen osayleiskaavassa alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu enimmäkseen maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (M) sekä vesialueita (W). Maa- ja metsätalousvaltaisille alueille on osoitettu uusia, erillisiä ranta-asuntoja. Kaavassa on osoitettu useita pientalovaltaisia alueita (AP) ja maatilojen talouskeskusten alueita (AM), joille on osoitettu olemassa olevia vakituksia asuntoja, sekä loma-asuntoalueita (RA, RA-2) joille on osoitettu olemassa olevia sekä uusia loma-asuntoja. Kaavassa on osoitettu kaksi rakennuslainsäädännön nojalla suojeltavaa kohdetta (SR). Lisäksi yleiskaavassa on osoitettu maatalousalueita (MT), joista yhdellä on säilytettävää ympäristöarvoja, rantavyöhykkeet (rv), yhdysteitä, pääsyeitä sekä uusia ohjeellisia tieyh-teyksiä. (Kuva 5-3)



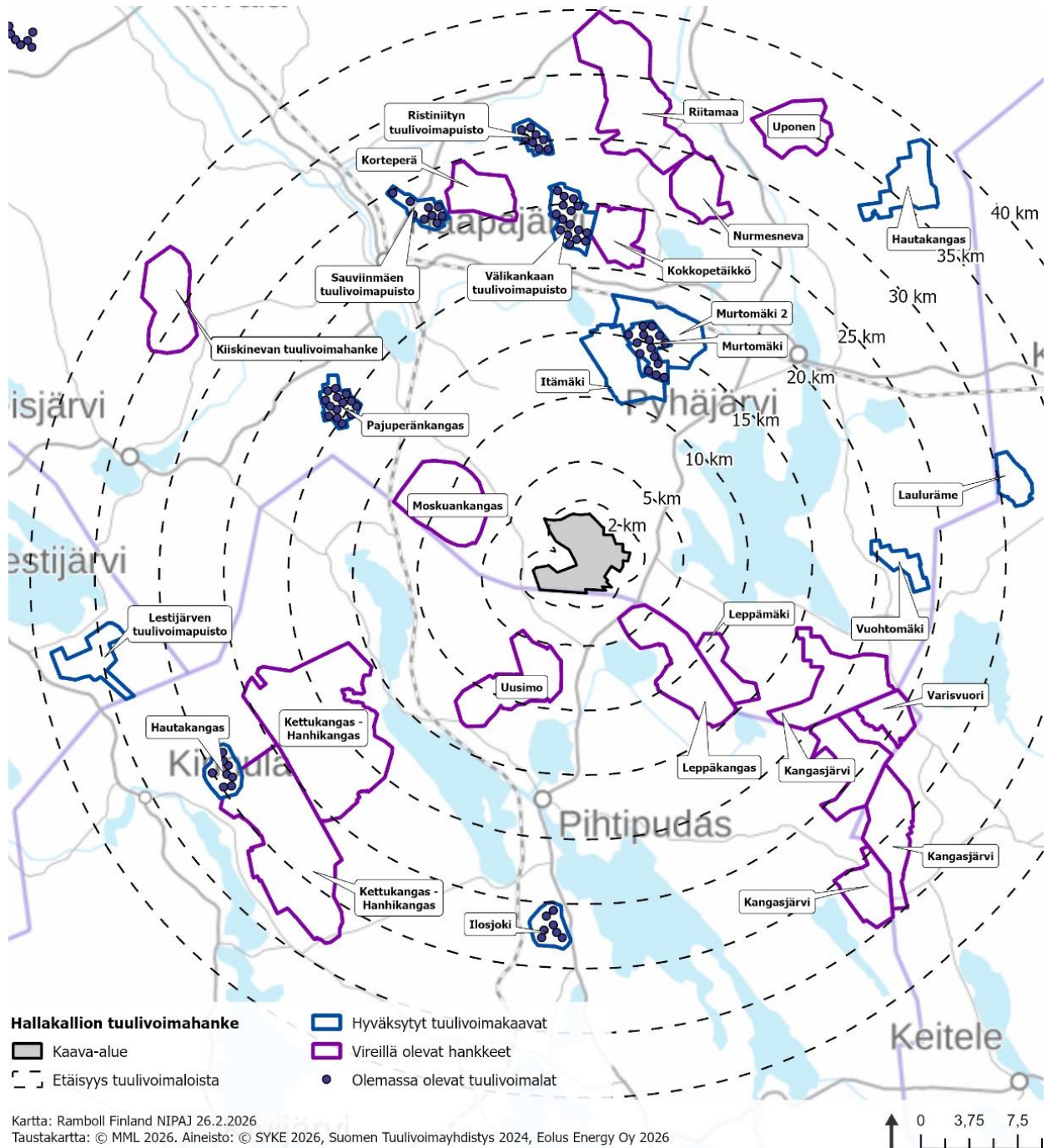
Kuva 5-3. Ote Pyhäjärven rantojen osayleiskaavasta, jossa näkyy 5 km etäisyydellä suunnittelualueesta olevat merkinnät.

5.3.2 Vireillä olevat tuulivoimayleiskaavat

Hallakallion suunnittelualan ympäristössä on vireillä seuraavat yleiskaavat (Kuva 5-4):

- Lähimmillään noin 2-8 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Moskuankankaan tuulivoimayleiskaava, Pyhäjärvi, kaava hyväksytty 28.4.2026
 - Leppäkankaan tuulivoimapaiston osayleiskaava, Pihtipudas, OAS nähtävillä 2023
 - Uusimon tuulivoimapaiston osayleiskaava, Pihtipudas, OAS nähtävillä 2023
 - Leppämäen tuulivoimapaiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, kaavaehdotus nähtävillä 2025-2026
- Lähimmillään noin 10–19 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Kettukangas-Hanhikankaan tuulivoimapaiston osayleiskaava, Pihtipudas, kaavoitus keskeytetty 04/2025
 - Kettukangas-Hanhikankaan tuulivoimapaiston osayleiskaava, Kinnula, OAS nähtävillä 2022
 - Kokkopetäikön tuulivoimapaiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, kaavaluonnos nähtävillä 2023

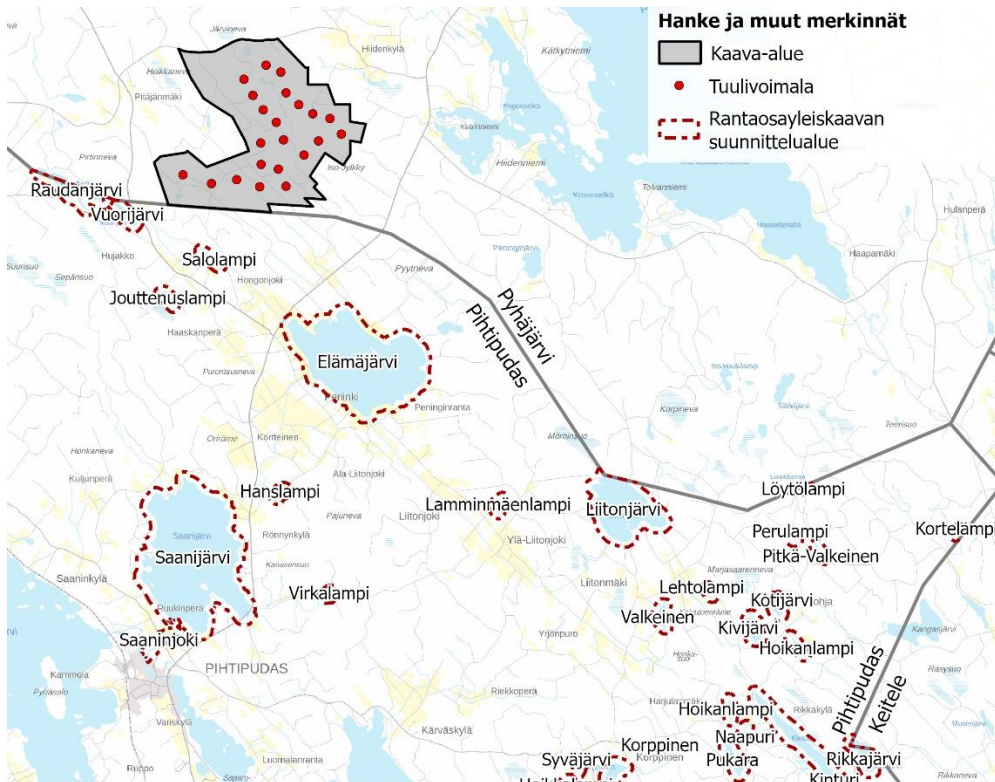
- Lähimmillään noin 21–30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Nurmesnevan tuulivoimaosayleiskaava, Pyhäjärvi, kaavaluonnos nähtävillä 2024
 - Uposenmäen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, OAS nähtävillä syksyllä 2023
 - Varisvuoren tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pihtipudas, kaavaluonnos nähtävillä 2025-2026
 - Korteperän tuulivoimapuiston osayleiskaava, Haapajärvi, kaavaehdotus nähtävillä 2026
 - Riitamaan tuulivoimaosayleiskaava, Kärsämäki, kaavaluonnos nähtävillä 2024
 - Kangasjärven tuulivoimaosayleiskaava, Keitele, OAS nähtävillä 2025
 - Kangasjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pihtipudas, OAS nähtävillä 2025
 - Laulurämeen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Kiuruvesi, kaava hyväksytty 2025.



Kuva 5-4. Tiedossa olevat tuulivoimahankeet Hallakallion osayleiskaava-alueen ympäristössä.

5.3.3 Lähialueella vireillä olevat muut yleiskaavat

Pihtiputaalla on vireillä Saanijärven, Elämäjärven sekä muun itäisen vesistön rantaosayleiskaava, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma on julkaistu syksyllä 2025. Kaavassa on tarkoitus tarkastella rantojen monipuolinen käyttö kaikkien yli kahden hehtaarin suuruisten järvien ja lampien osalta. Kaavoituskatsauksessa esitetyt kaavoittavien alueiden rajaukset sijoittuvat lähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle Hallakallion kaava-alueen lounaisrajasta (Vuorijärvi).



Kuva 5-5
Ote Pihtiputaan puolella vireillä olevasta Saanijärven, Elämäjärven sekä muun itäisen vesistön osayleiskaavasta suhteessa Hallakallion osayleiskaavan alueeseen.

5.4 Asema- ja ranta-asemakaavat

Hallakallion suunnittelualueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Pyhäjärven keskustaajaman asemakaava-alueita sijoittuu noin 15 kilometrin etäisyydelle, Haapajärven keskustaajaman asemakaava-alue noin 20 kilometrin etäisyydelle ja Pihtiputaan keskustaajaman asemakaava-alue noin 16 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta.

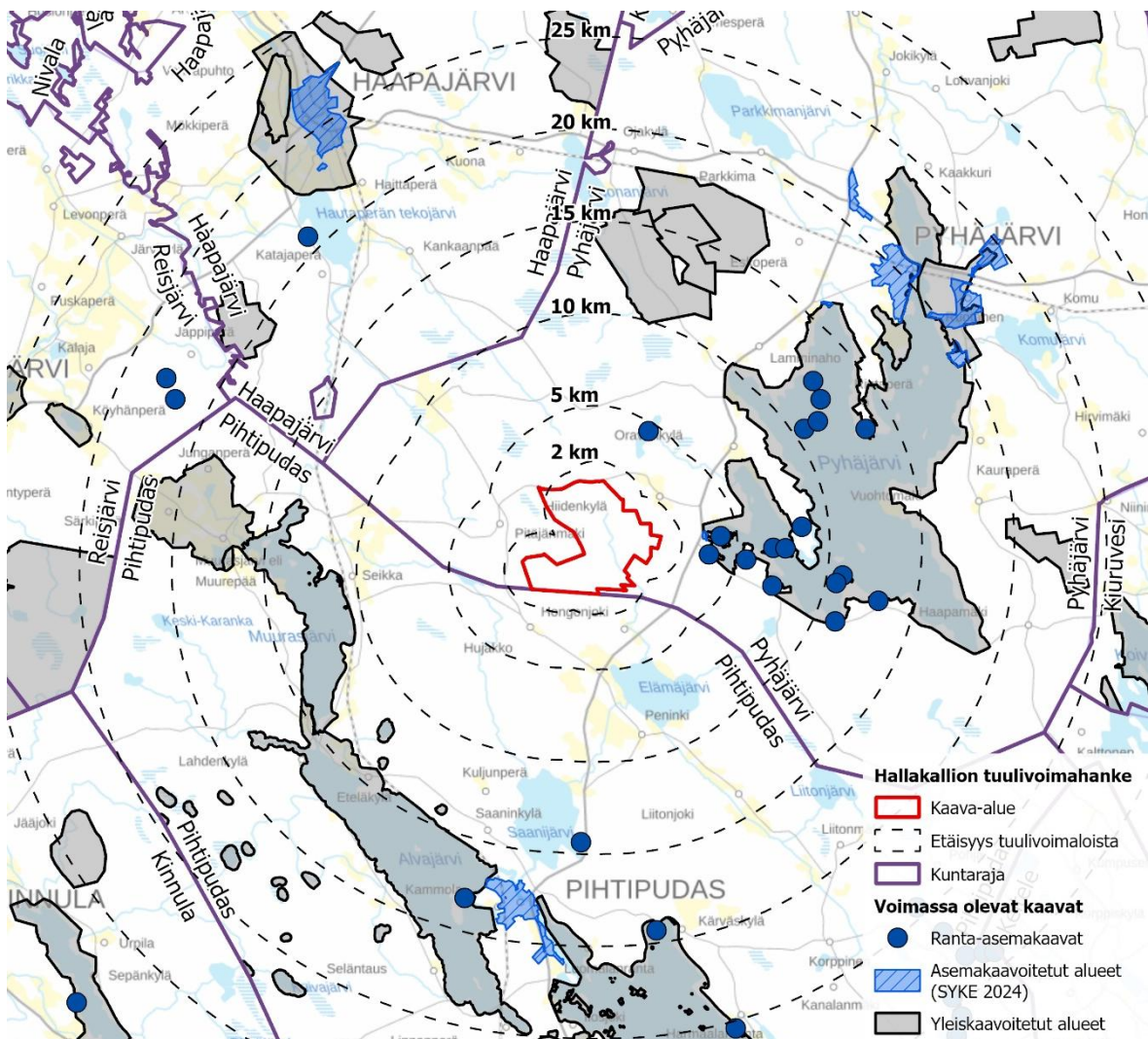
Suunnittelualueen itäpuolella lähimmillään noin 2,3 kilometrin etäisyydellä Hallakallion kaavan rajasta sijaitsee Humalamäen ranta-asemakaavan alue Pyhäjärven ranta-alueella. Humalamäen ranta-asemakaavan länsiosa (lähimpänä Hallakallion aluetta) on asemakaavayhdistelmän aluetta; alueelle sijoittuu kolme asuinpienalojen tonttia (AP), museorakennusten korttelialue (YM), virkistysalueita (VP, VL, VK ja VR), yleisen tien aluetta (LT), yleisiä pysäköintialueita (LP) sekä vesialue (W). Humalamäen rantakaavan keski- ja itäpuoleisiin osiin on kaavoitettu nelisenkymmentä loma-asunnon rakennuspaikkaa sekä muutama maatilan talouskeskus (AM) ja erillispientalon rakennuspaikka (AO). Humalamäen kaavan alueella toteutumattomia pysyvän asumisen ja loma-asumisen rakennuspaikkoja.

Selkäinjärven ranta-asemakaava sijoittuu lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle Hallakallion osayleiskaava-alueen koilliskulmasta. Selkäinjärven ranta-asemakaavassa on osoitettu yhteensä 16 lomarakennuspaikkaa, joista pääosa sijoittuu yli 4,5 kilometrin etäisyydelle Hallakallion alueelle

kaavassa osoitetuista voimaloista. Lähin Selkäinjärven ranta-asemakaavan rakennuspaikka sijoituu noin 3,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä Hallakallion kaavassa osoitetusta tuulivoimalasta.

Suunnittelualueen ympäristössä on voimassa seuraavat ranta-asemakaavat:

- Lähimmillään noin 2,3–5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Humalamäen rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2001
 - Selkäinjärven ranta-asemakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2008
 - Marjoniemen rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1993
 - Marjoniemen ranta-asemakaavan osittainen muutos ja laajennus, Pyhäjärvi, hyväksytty 2012
 - Marjoniemen ranta-asemakaavan osittainen muutos, Pyhäjärvi, hyväksytty 2018
- Lähimmillään noin 5–10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Tikansaaren-Hietasaaren rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1993
 - Peninginlahti rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1997
 - Hiidenmäki rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1993
 - Kumpusaari-Lamponsaari rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1989
 - Papinkiven ranta-asemakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2004
 - Tolvanniemen rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1998
 - Seppälän ranta-asemakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2007.



Kuva 5-6. Asemakaavoitetut alueet Hallakallion osayleiskaava-alueen läheisyydessä. Ranta-asemakaavojen sijainnit on esitetty likimääräisenä.

5.5 Rakennusjärjestys

Pyhäjärven kaupungissa on voimassa 28.4.2025 alkaen uusi rakennusjärjestys, joka on hyväksytty Pyhäjärven kunnanvaltuustossa 28.4.2025 § 26.

5.6 Tonttijako ja -rekisteri

Kaava-alue kuuluu valtion kiinteistörekisteriin.

5.7 Pohjakartta

Pohjakarttana käytetään Maanmittauslaitoksen peruskarttarasteria.

5.8 Rakennus- ja toimenpidekiellot

Alueella ei ole voimassa rakennus- tai toimenpidekielloja.

5.9 YVA-menettely

Hallakallion tuulivoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely). Ympäristövaikutusten arviointi laaditaan YVA-lain ja valtioneuvoston asetuksen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) sekä alueidenkäyttölain ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 895/1999) edellyttämässä laajuudessa.

Hallakallion tuulivoimahankkeen YVA-menettely on toteutettu erillisenä prosessina kaavoituksen rinnalla. YVA-menettelyn yhteydessä on tutkittu hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia on hyödynnetty osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kaavassa määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavoituksen yhteydessä voidaan tarvittaessa laatia myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja. Kaavassa voidaan antaa myös määryksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

YVA-menettelyssä laadittava YVA-ohjelma ja kaavoitusta koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetettiin nähtäville samanaikaisesti. YVA-ohjelma asetettiin nähtäville kuulemista varten 19.4.2023 ja siitä saatiin yhteysviranomaisen lausunto 16.6.2023. YVA-ohjelman ja kaavahankkeen yhteinen aloitusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 3.5.2023.

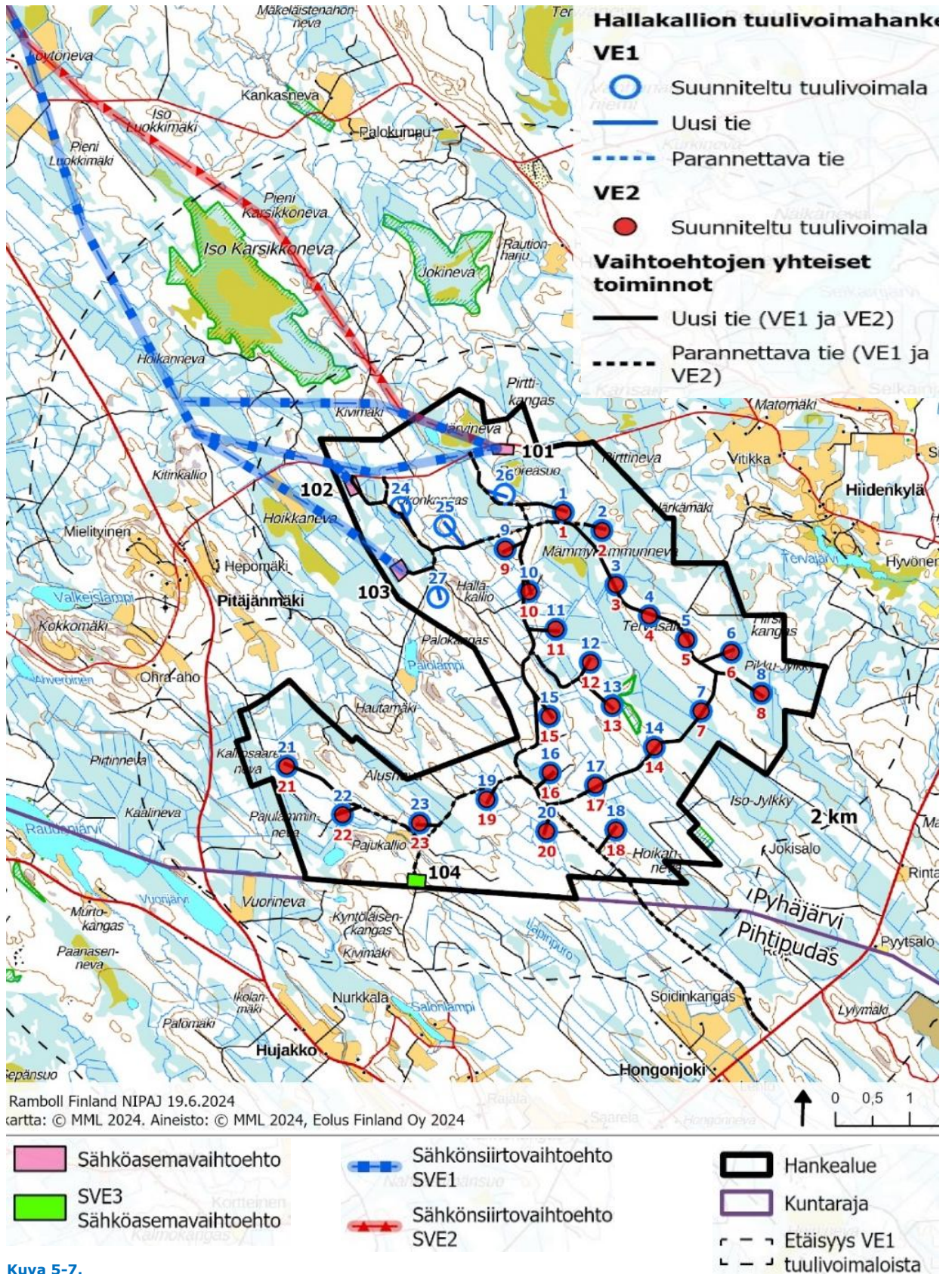
YVA-menettelyssä toteutettava YVA-selostus asetettiin nähtäville osin yhtäaikaisesti kaavahankkeen valmisteluvaiheen aineiston (kaavaluonnos) kanssa keväällä 2025. Nähtävillä olon aikana järjestettiin YVA-selostuksen ja kaavahankkeen yhteinen yleisötilaisuus 23.4.2025. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä Hallakallion tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta on saatu 17.7.2025.

Hanketta koskevasta YVA-menettelystä saa tietoa Pyhäjärven kaupungin ja ympäristöhallinnon internet-sivustojen kautta.

YVA-menettelyssä arvioitiin hankevaihtoehtoina:

- VE0: Hanketta ei toteuta.
- VE1: Hallakallion alueelle rakennetaan enintään 27 tuulivoimalaa.
- VE2: Hallakallion alueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa.

YVA-menettelyn mukaiset hankevaihtoehdot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-7).



Kuva 5-7. Hallakallion YVA-selostuksen mukainen tuulivoimaloiden sijoittuminen hankealueelle. Kuvassa on esitetty YVA:n vaihtoehdot VE1 ja VE2.

5.10 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet

Hallakallion suunnittelualueen lähialueella vireillä olevat muut tuulivoimahankkeet ja voimassa olevat tuulivoimakaavat on esitetty kartalla aiemmin selostuksessa (Kuva 5-4). Tuulivoimahankkeet suunnittelualueen läheisyydessä on lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-4).

Taulukko 5-4.

Hallakallion läheisyydessä olevat tuulivoimahankkeet noin 30 km etäisyydeltä.

Hanke	Kunta	Voimalamäärä	Hankealueen etäisyys Hallakallion kaava-alueesta (km)	Suunnittelutilanne
Moskuankangas	Pyhäjärvi	24, 17	4,2	Kaava hyväksytty 28.4.2026
Leppäkangas	Pihtipudas	30	3	Kaavoitus käynnissä
Uusimo	Pihtipudas	15 (kaavaluonnos 2.3.2026)	5	Kaavoitus käynnissä
Leppämäki	Pyhäjärvi	6	8	Kaavoitus käynnissä
Itämäki	Pyhäjärvi	35	9	Kaavoitettu
Murtomäki	Pyhäjärvi	15	12	Tuotannossa
Murtomäki 2	Pyhäjärvi	15	14	Kaavoitettu
Kettukangas-Hanhikangas	Pihtipudas, Kinnula	34, 44	14,5	Pihtipudas on keskeyttänyt kaavoituksen. Kaavoitus käynnissä Kinnulassa
Pajuperänkangas	Haapajärvi	14	19	Tuotannossa
Vuohtomäki	Pyhäjärvi	8	18,5	Luvitettu
Kokkopetäikkö	Pyhäjärvi	12	20	Kaavoitus käynnissä
Välikangas	Haapajärvi	16	22	Tuotannossa
Varisvuori	Pihtipudas	7	21	Kaavoitus käynnissä
Korteperä	Haapajärvi	14	24	Kaavoitus käynnissä
Sauviinmäki	Haapajärvi	9	23,5	Tuotannossa
Nurmesneva	Pyhäjärvi	17	25	Kaavoitus käynnissä
Ilosjoki	Pihtipudas	7	24	Tuotannossa
Kangasjärvi	Pyhäjärvi, Pihtipudas, Keitele	111	15-30	Kaavoitus käynnissä (Pihtipudas, Keitele) YVA-menettely käynnissä (Pyhäjärvi)
Lauluräme	Kiuruvesi	11	28	Kaavoitettu, valituskäsittelyssä
Riitamaa	Kärsämäki	36	27	Kaavoitus käynnissä
Hautakangas	Kinnula	8	27	Luvitettu
Ristiniitty	Haapajärvi	8	28	Tuotannossa

6. Hankkeen tekninen kuvaus

6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

6.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetystä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta toistensa tehoon. Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan yksi sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva sähköenergia oikealle jännitetasolle ja liitetään valtakunnan verkkoon.

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannusta ja uusien teiden rakentamista, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

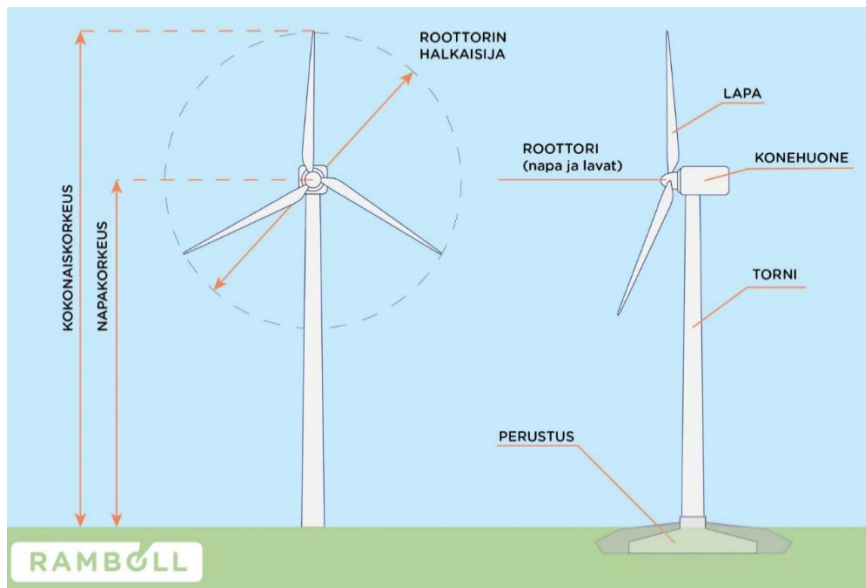
Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan yleensä tieverkoston parannuksella ja uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella, sekä rakentamalla työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan tarvittava sähköinfra, kuten sähköasema ja kaapeloinnit.

Hallakallion tuulivoimahankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on 2 646 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat hankealueelle pois lukien tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto. Tuulivoimapuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta.

6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä. Hallakallion tuulivoimahanke käsittää enintään 22 yksiköteholtaan 7–10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 207,5 metriä ja roottorin halkaisija enintään 185 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta. Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, tai betonia ja terästä yhdistelvinä hybriditorneina.

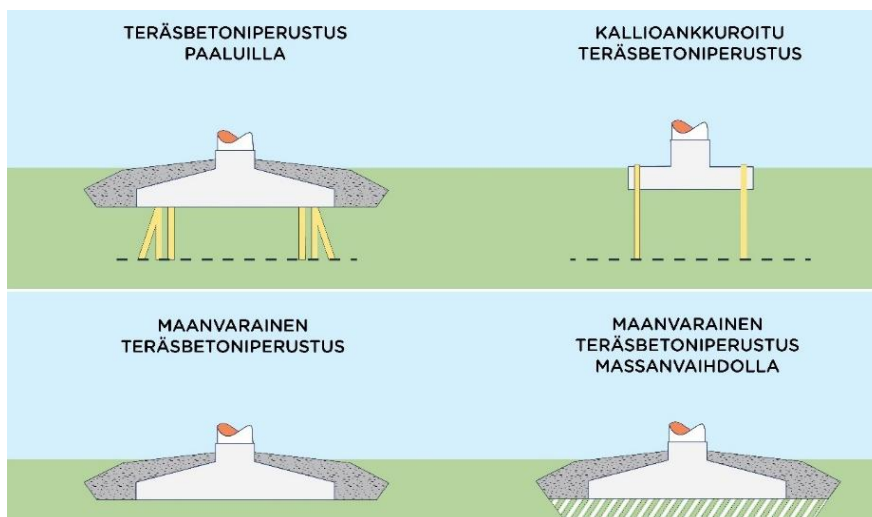


Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnot ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalojen vaatimuksista vastaa Suomessa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkinnotien ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta. Jäljempänä (luku 9.18) on arvioitu välkkeen vaikutuksia. Välkkeellä ei tarkoiteta lentoestevalojen vilkkumista vaan auringon ja voimalan pyörivien lapojen liikkeen luomaa jatkuvaa varjon ja valon vaihtelua.

6.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdolla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 6-2).



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajan mukaan, mutta niiden halkaisija on yleensä noin 28 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 3–4 metrin välillä.

Maanvaraisessa perustuksessa tarvittavan betonin määrä on 800–1 000 m³, mikä vastaa 100 betoniautoa, jonka tilavuus on 10 m³. Terästä perustukseen tarvitaan noin 100–120 kg/m³, jolloin maanvaraisessa 1 000 m³ perustuksessa on noin 100–120 tonnia.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustuksen alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kalliioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi. (Kuva 6-3)



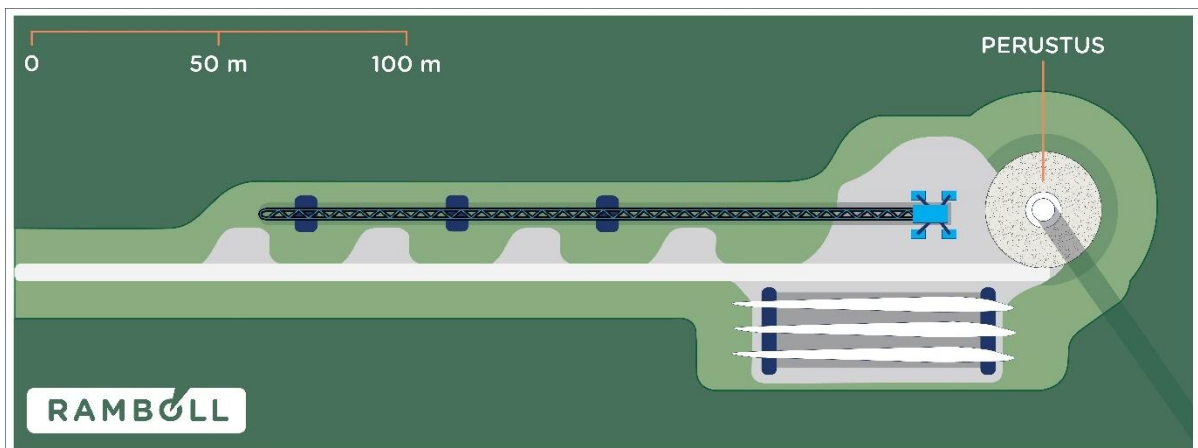
Kuva 6-3. Esimerkkikuva kallioankkuroidusta perustuksesta vierustäyttöjen jälkeen.

6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima puustosta vapaaksi raivattava pinta-ala on noin 2,4 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet, apunosturin taskut sekä muut työskentelyalueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 28 metriä.

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätaloukseen, rakentamisen päättyttyä.



Kuva 6-4. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.



Kuva 6-5. Esimerkkikuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta. (Oka Nuutinen 2024)

6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

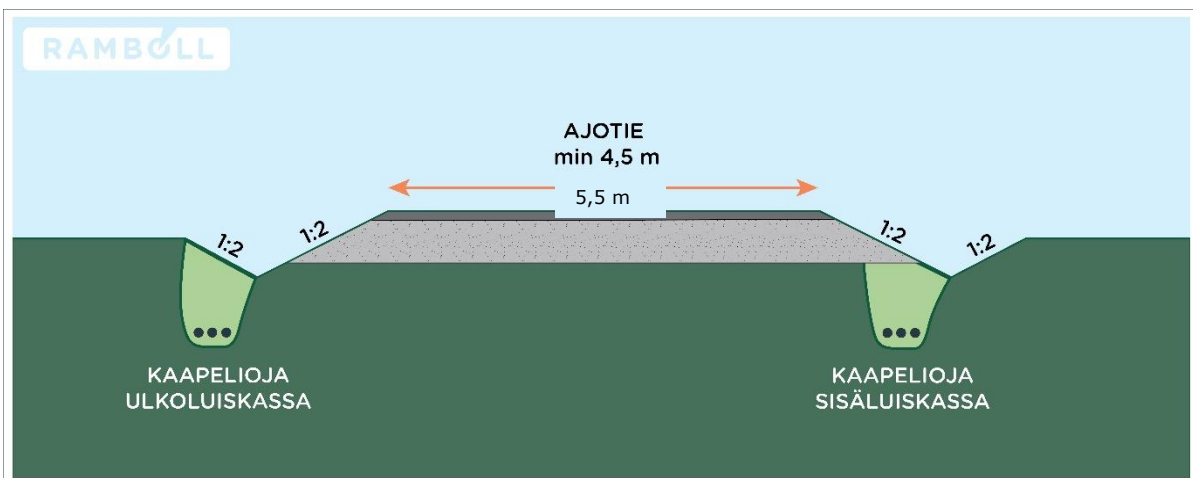
Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johdettava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Parannettavien ja uusien huoltoteiden pituudet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1).

Taulukko 6-1. Uusien ja parannettavien huoltoteiden pituudet Hallakallion osayleiskaavan alueella.

Huoltotiet	Pituus (km)
Parannettavat huoltotiet (km)	12,8
Uudet huoltotiet (km)	15,3
Huoltotiet yhteensä (km)	28,1

Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkonien tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin toiminta on kustannustehokasta ja kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi. Hankealueelle sijoitettava maa-ainesten otto- paikka tarvitsee maa-ainestenottoluvan sekä mahdollisen ympäristöluvan. Tarvittavien lupien tarve tarkentuu myöhemmin hankkeen edetessä. On myös mahdollista, että maa-ainekset on tuotava hankealueen ulkopuolelta, joka vaikuttaa esimerkiksi rakennusaikana tarvittavien kuljetusten määrään ja matkoihin.



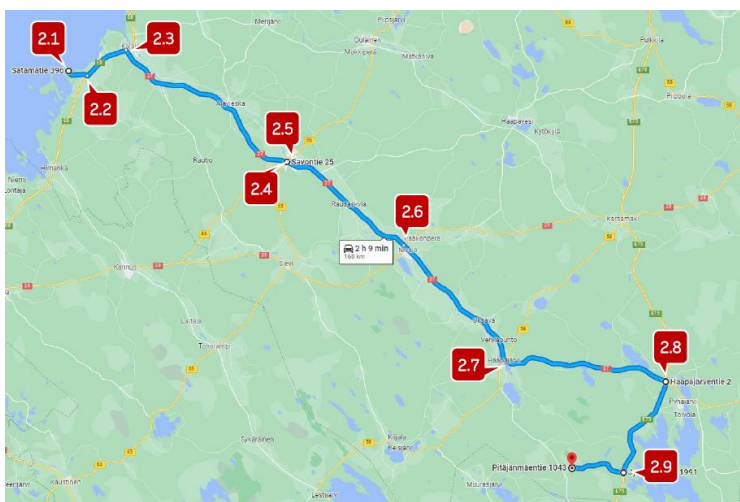
Kuva 6-6. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

Hallakallion tuulivoimahankkeessa alustavina kaavaratkaisuun osoitettuna sisääntuloreittivaihtoehtoina tutkitaan hankealueen pohjoisosassa sijaitsevaa Pitäjänmäentietä tai Jyväskylätie–Pyhäsalmentietä (E75) hankealueelle johtavan tien kautta. Alustava huoltotieverkosto on esitetty vaihtoehtojen esittelyn yhteydessä aiemmin selostuksessa (Kuva 5-7).

Voimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Alustavana erikoiskuljetusreittinä tarkastellaan tässä hankkeessa kahta reittiä joko Raahan satamasta Kalajoen (E8) ja Ylivieskan (27) kautta hankealueelle yhteensä n. 180 km matkaa tai Kalajoen satamasta (E8) Ylivieskan (27) ja Jyväskylätien (E75) kautta hankealueelle n. 166 km matkaa.



Kuva 6-7. Alustava erikoiskuljetusten reittivaihtoehto Raahan satamasta hankealueelle.



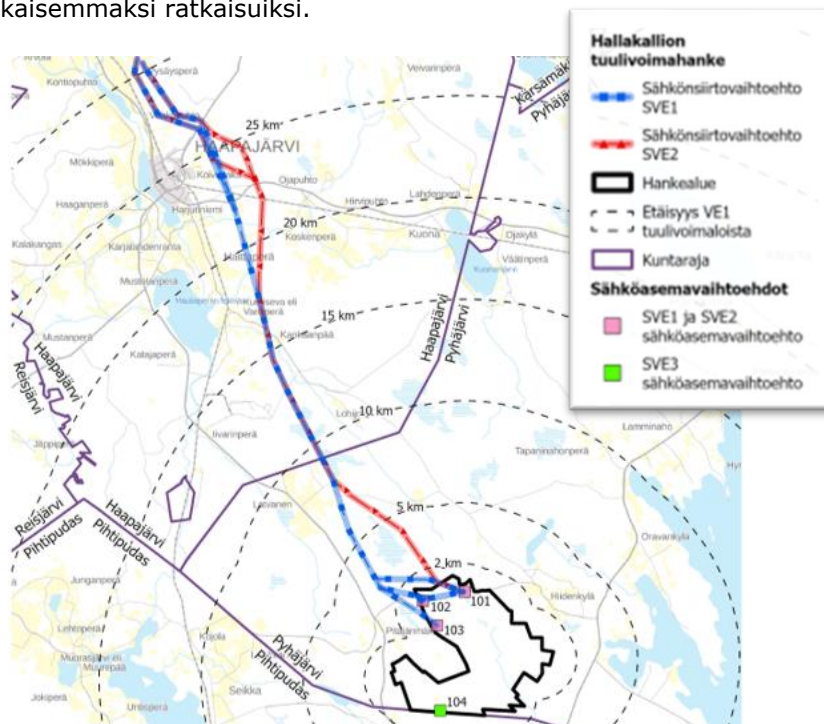
Kuva 6-8. Alustava erikoiskuljetusten reittivaihtoehto Kalajoen satamasta hankealueelle.

6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkösiirto

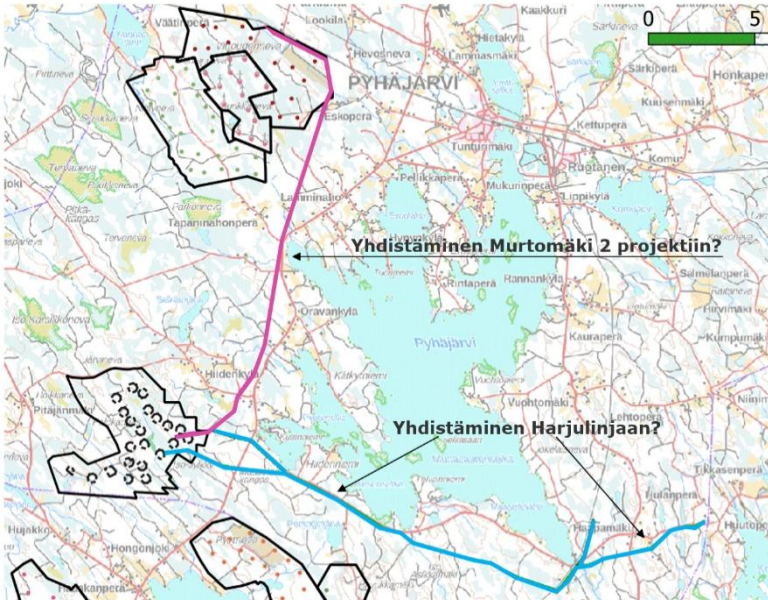
Tuulivoimapuiston sisäisen sähkösiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen 1–4 ha, jossa on huomioitu aluevaraus myös mahdolliselle akkuvarastolle. Kaavassa ja arvioinneissa on huomioitu maksimi 4 hehtaarin ala. Maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 6-6). Tien ja kaapeli-kaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä. Maakaapelien sekä sähköaseman sijoittuminen suunnitellaan yksityiskohtaisemmin hankkeen edetessä.

Hallakallion YVA-selostusvaiheessa ja kaavaluonnosvaiheessa tutkittiin ulkoisen sähkösiirron osalta vaihtoehdot SVE1 ja SV2 (Kuva 6-9), joissa sähkö siirrettäisiin valtakunnan verkkoon rakentamalla Hallakallion kaava-alueelta uusi voimajohto suunnittelualan pohjoispuolelta Fingridin Pysäysperän sähköasemalle. Lisäksi YVA-selostusvaiheessa ja kaavaluonnosvaiheessa tuotiin esille mahdollisuus liittyä sähköasemalla suoraan Hallakallion kaava-alueen eteläpuolelle rakennettavaan uuteen yhteisjohtoon (SVE3), joka palvelisi useita tuulivoimahankkeita (Leppäkangas, Moskuan- kangas, Hallakallio, Uusimo). Yhteisjohdon vaihtoehdot liityntäpisteet ovat Fingridin Kinnulan (Metsälinja 2) tai Murtooperän (Harjulinja) sähköasemat (Kuva 6-11). Hallakallion kaava-alueen eteläpuoleinen yhteisjohto on YVA:ttu Pihtiputaan Leppäkankaan tuulivoimahankkeen yhteydessä.

Hallakallion kaavaluonnosvaiheen jälkeen on selvinnyt, etteivät Hallakallion YVA:ssa tutkitut sähkösiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 (Kuva 6-9) ole toteuttamiskelpoisia suhteessa puolustusvoimien näkökantaa. Tämän perusteella Hallakallion hankkeen ulkoinen sähkösiirto toteutetaan ensisijaisesti kaava-alueen eteläpuolelle rakennettavalla yhteisjohdolla (Kuva 6-11). Myös Hallakallion hankkeen omaa sähkösiirtoa tutkitaan edelleen. YVA-selostuksessa mukana olleiden vaihtoehtojen lisäksi on alustavasti selvitetty muita mahdollisia siirtoyhteyksiä (Kuva 6-10), joiden suunnittelu on kuitenkin vasta alkuvaiheessa. Nämä mahdolliset alustavat uudet vaihtoehdot sähkösiirtoyhteydet YVA:taan erikseen myöhemmin, jos ne osoittautuvat yhteisjohtoa tarkoituksenmukaisemmaksi ratkaisuksi.

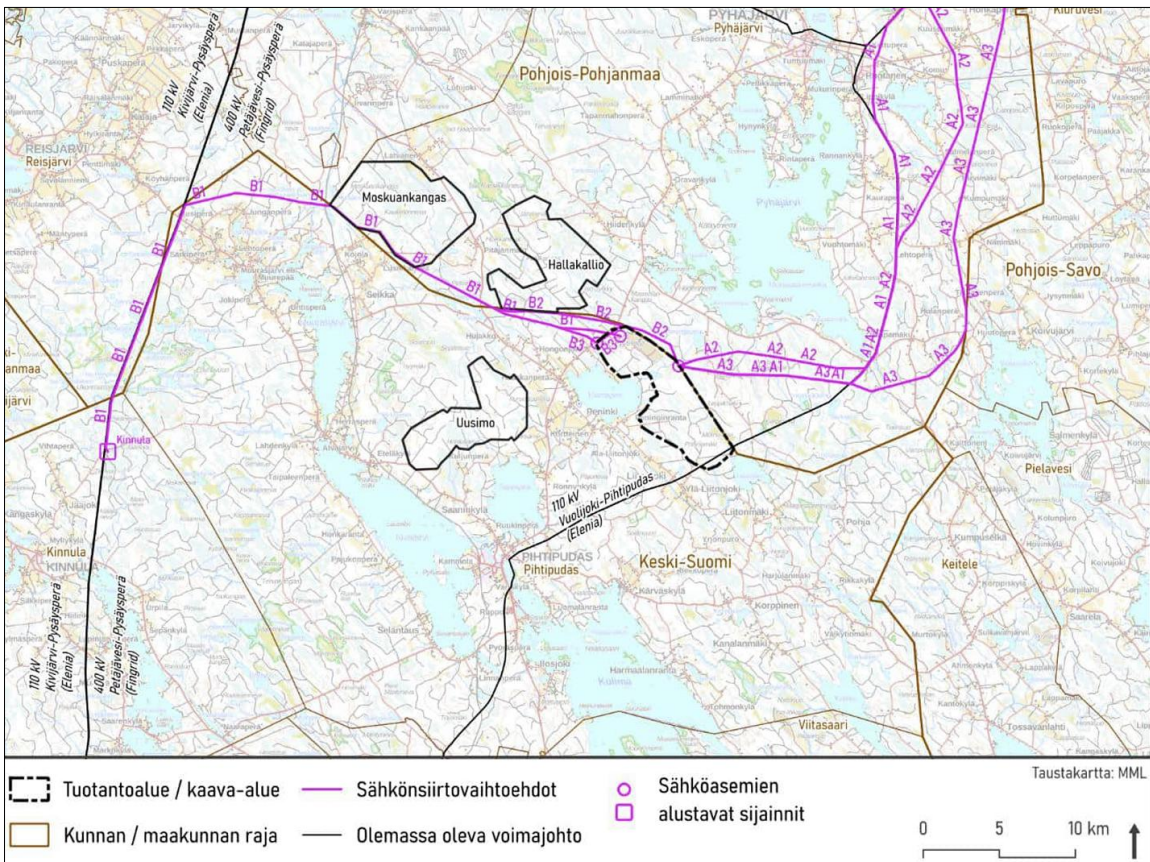


Kuva 6-9. Hallakallion tuulivoimahankeen YVA-selostusvaiheessa tutkitut ulkoisen sähkösiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2, jotka eivät ole enää ajankohtaisia. Karttakuvassa on silloinen kaava-alueen laajuus (kaavaluonnosvaihe).



Kuva 6-10

Hallakallion YVA:n jälkeen kaavaehdotusvaiheessa esiin tulleet uudet mahdolliset ja alustavat ulkoisen sähkösiirron vaihtoehdot.



Kuva 6-11

Ote Leppäkankaan hankkeen (tuulivoimahanke ja sähkösiirto) ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (22.10.2024). Kuvassa on esitetty leppäkankaan tuulivoimahankkeen sähkösiirron vaihtoehdot ja yhteisjohdossa mukana olevat hankkeet. Hallakallion hankkeen osalta kuvassa on esitetty kaavaluonnosvaiheen aluerajaus.

6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusi-tuilla tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalle noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyyppisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytys-nesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja purkujätteiden käsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan lopettaessa, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomais määräyksiä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä. Jätteen määrä on arvio kokonaiskorkeudeltaan 300 metrin tuulivoimaloille.

Taulukko 6-2. Arvio tuulivoimalan purkamisesta syntyvän purkujätteen määrästä (napakorkeus 140–150 m, lähde STY 2023). Purkujätteen määrä korkeammalle voimalalle on johdettu napakorkeudeltaan 140–150 m voimalan purkujätteen määrästä. Lisäksi on esitetty purkujätteen määrä kaikkien 22 tuulivoimalan osalta, kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Tuulivoimalan komponentti	Määrä t / voimala napakorkeudella 140–150	Arvio määrästä (t) napakorkeudella 207,5 m	Määrä t / 22 voimalaa	Kierrätysaste %
Teräs ja rauta	607	839	18 460	80–100
Alumiini	6,1	8,4	184	80–100
Kupari	3,7	5,1	112	80–100
Polymeerit	41	56	1 241	0
Lasi- ja hiilikuitu	19	256	563	0–65
Elektroniikka	3,8	5,2	114	0–86
Öljy ja nesteet	1,5	2,1	46	0–80
Magneetit	0–3,8	0–5,3	0–117	0–80
Purkujätteen määrä yhteensä	685	966	20 836	
Kierrätyskelpoisen purkujätteen määrä yhteensä			15 002–19 378	72–93

6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

Elinkaarensa lopussa tuulivoimalat yleensä puretaan. Hyväkuntoiset voimalat voidaan myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään tai hyötykäyttämään. Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvin osin pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan tai paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois joko sulatettavaksi tai jauhetaan kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyyssaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia. Voimalan osien kierrätys on kannattavaa, sillä voimalat sisältävät arvokkaita metalleja ja muita materiaaleja.

Kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta lapojen komposiittiosat ovat haastavin osa purettavia voimaloita. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lajojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. Lajojen kierrätys on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa.

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja to-

teutti kertyneen lapajätteen murskauksen, jonka jälkeen muovikomposiittimurska syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen välituote (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki kolme yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Näiden lisäksi on olemassa muita teknologioita lapojen kierrättämiseksi, mutta ne eivät ole vielä saatavilla teollisuuden käyttöön. Euroopan komposiittiteollisuuden yhdistys EuCIA, Euroopan kemianteollisuuden neuvosto European Chemical Industry Council (Cefic) ja Euroopan tuulivoimayhdistys (WindEurope) tekevät yhteistyötä edistääkseen komposiittien kierrätettävyyttä ja tähän liittyvän teknologian saatavuutta teollisuuden käyttöön (Schmid ym. 2020). Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyskellisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoit voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimmäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäväksi ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen alueidenkäyttölain mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että alueidenkäyttölain 170 § sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken. (Suomen uusiutuvat 2024a, Motiva 2024).

6.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakentamisluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomais määräykset vaativat.

Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla. Betoniperustus peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

Tuulivoimaloiden purkaminen on tuulivoimapuiston omistajan vastuulla ja omistaja on budjetoitunut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen äärimmäisissä tilanteissa.

6.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuiston alueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan maise- moida.

6.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan. Kaapelit voidaan asentaa muoviseen suojaputkeen, joka jää maahan kaapeleiden poiston yhtey- dessä.

Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä ko- vinkaan tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristönsuojelul- liset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden maahan jättämisellä voi olla suuremmat ympä- ristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden poistamisella. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkälläkään aikavälillä.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metal- leilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Maanalaiset rakenteet jätetään maisemoituina paikoil- leen, ellei viranomais määräykset vaadi toisin purkuhetkellä.

6.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

6.4.1 Maaperä ja pohjavesi

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia.

Huoltotoimenpiteet tai normaalitilanteessa tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittä- vää maaperän pilaantumisriskiä. Huoltotoimenpiteissä noudetaan erityistä huolellisuutta. Tuulivoi- malat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öl- jyvuodot. Äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäris- töön.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa py- ritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja kenttäalueiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vai- kutuksia maa- ja kallioperään.

Huolellisia rakennus- ja varotoimenpiteitä noudattamalla pohjavesiin kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin ovat hyvin vähäisiä tai ole- mattomia.

6.4.2 Pintavedet

Hankkeesta aiheutuva pintavesiin kohdistuva päästö muodostuu pääosin rakentamisen aikana syntyvästä vesistökuormituksesta. Vaikutukset pintavesiin ovat pääosin paikallisia ja lyhytaikaisia. Lisäksi rakentamisen ja toiminnan aikana on riski, että konerikosta, onnettomuudesta tai muusta poikkeustilanteesta johtuen erilaisia kemikaaleja, kuten polttoainetta tai öljyä, pääsee maaperään ja sitä kautta pintavesiin. Poikkeustilanteet ovat kuitenkin hyvin harvinaisia.

6.4.3 Ilmasto ja ilmanlaatu

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan eikä tuulivoimaloiden toiminta aiheuta niitä lainkaan. Päästöjä muodostuu tuulivoimalan osien kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta. Jos tuulivoimalla korvataan esimerkiksi perinteisiä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energiantuotantomenetelmiä, voidaan tuulivoiman katsoa vähentävän aiheutuvia päästöjä, millä on myönteinen vaikutus ilmastonmuutokseen ja ilmanlaatuun. Lisäksi hanke pyrkii lisäämään uusiutuvan energian tuotantoa ja on tällöin osa energiantuotannon muutosta kohti päästötöntä sähköntuotantoa.

6.4.4 Melu ja värinä

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatie melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten rakentamisen aikaiset meluvaikutukset voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimalaitoksen käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäistä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, jolloin vähäistä melua aiheutuu mm. maansiirtotöistä ja -koneista.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vähäistä värinävaikutusta voi syntyä voimalapaikan ja mahdollisesti tarvittavien teiden rakentamistoimenpiteistä sekä erikoiskuljetuksista ja muusta raskaasta liikenteestä tien varsien asukkaille. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny värinää.

6.4.5 Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan

korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenaika ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisuus.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunniteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisuus ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

6.4.6 Liikenne ja kuljetukset

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja aineiden hankintapaikoista.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää noin 80–100 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema. Kiviaineksen lisäksi tarvitaan sementtijauhetta ja vettä sekä raudotusterästä.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 10–12 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Tornit kuljetetaan tyypillisesti seitsemässä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla. Rakentamisvaiheessa aiheutuvat liikennemäärät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-3). Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla.

Taulukko 6-3.

Hallakallion tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset liikennemäärät ehdotusvaiheen 22 voimalan osalta.

Liikennemäärät	
Voimalan komponentit, erikoiskuljetukset (kpl)	264
Betoniautot (kpl)	2200
Teräs (kpl)	132
Maa-ainesten kuljetuskuormaa koko rakennusaikana (kpl)	9 352
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl) rakennusaikana	11 948

Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalle noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Purkamisvaiheessa liikennettä muodostuu purettavien voimalaosien, kierrätysmateriaalien ja jätteen kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjän/omistajan tulee hakea lentoesteluvat Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

7. Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet

7.1 Osayleiskaavan suunnittelun tarve

Eolus Energy Oy suunnittelee Pyhäjärven Hallakallion alueelle enintään 22 tuulivoimalan rakentamista. Kaavatyön alussa alueelle tavoiteltiin enintään 28 voimalaa (osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaihe), mutta työn edetessä voimaloiden määrä on vähentynyt ehdotusvaiheen 22 tuulivoimalaan. Voimassa olevassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa Hallakallion alueelle on osoitettu seudullisen tuulivoima-alueen merkintä. Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää maakuntakaavamerkinnän lisäksi myös alueidenkäyttölain 77a § mukaista oikeusvaikutteista osayleiskaavaa, jonka perusteella tuulivoimaloille voidaan myöntää rakentamisluvat.

Kaavatyön tavoitteena on laatia osayleiskaava, joka mahdollistaa suunniteltujen tuulivoimalaitosten ja niihin liittyvän sähköverkon ja sähköaseman rakentamisen kaava-alueelle ja että tuulivoimaloille voidaan myöntää rakentamisluvat osayleiskaavan perusteella (alueidenkäyttölaki 77a §).

Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (alueidenkäyttölaki 77b §):

- 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.

7.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

YIT Suomi Oy (nykyinen Eolus Energy Oy) on jättänyt kaavoitusaloitteen Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatimiseksi. Pyhäjärven kaupunginhallitus on päättänyt kokouksessaan 19.4.2022 § 107 esittää Pyhäjärven kaupunginvaltuustolle, että se käynnistää Hallakallion tuulivoimapuiston kaavoituksen ja Pyhäjärven kaupunginvaltuusto on kokouksessaan 31.5.2022 § 45 päättänyt käynnistää kaavoituksen.

7.3 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Alueidenkäyttölain 63 §:n mukaan kaavaa laadittaessa tulee riittävän aikaisessa vaiheessa laatia kaavan tarkoitukseen ja merkitykseen nähden tarpeellinen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esitetään osayleiskaavan laatimisen lähtökohdat ja tavoitteet, kuvataan kaavoituksen eteneminen ja kerrotaan, miten osalliset voivat vaikuttaa kaavoitukseen ja kuinka kaavan vaikutuksia arvioidaan suunnittelun aikana.

Pyhäjärven tekninen lautakunta hyväksyi 21.2.2023 § 19 Hallakallion tuulivoimahankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) ja päätti asettaa sen nähtäville mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on päivitetty kaavaluonnosvaiheessa 21.2.2025, sekä kaavaehdotusvaiheessa 2.6.2026. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on kaavaselostuksen liitteenä (Liite A1).

7.3.1 Osalliset

Hallakallion osayleiskaavatyön osallisia ovat alueen ja lähiympäristön maanomistajat, asukkaat ja yrittäjät sekä muut, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti

vaikuttaa. Osallisia ovat myös viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa kaavoitus käsittelee. Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielteensä (AKL 62 §).

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan osallisia ovat mm.:

Viranomaiset ja viranomaisten kaltaiset sidosryhmät, joiden toimialaa kaavatyössä käsitellään:

- Pyhäjärven kaupungin hallintokunnat, lautakunnat ja luottamuselimet
- Ympäristöministeriö
- Lupa- ja valvontavirasto 1.1.2026 alkaen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja Keski-Suomen ELY-keskus 31.12.2025 saakka)
- Pohjois-Suomen elinvoimakeskus ja Keski-Suomen elinvoimakeskus 1.1.2026 alkaen
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, Keski-Suomen liitto
- Oulun museo- ja tiedekeskus (aiemmin Pohjois-Pohjanmaan museo)
- Keski-Suomen museo, Museovirasto
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Väylä (liikennevirasto)
- Puolustusvoimat; pääesikunta, maavoimien esikunta, ilmavoimien esikunta, 1. Logistiikkarykmentti, 3. logistiikkarykmentti
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
- Pyhäjärven kaupungin terveydensuojeluviranomainen (Haapajärven kaupungin ympäristö-lautakunta)
- Pihtiputaan kunnan terveydensuojeluviranomainen (Pohjoisen Keski-Suomen ympäristö-lautakunta)
- Metsähallituksen Luontopalvelut
- Luonnonvarakeskus LUKE
- Suomen Metsäkeskus
- Suomen Turvallisuusverkko Oy (STUVE)
- Suomen Erillisverkko Oy
- Fintraffic ANS
- Haapajärven kaupunki, Pihtiputaan kunta
- Ilmatieteen laitos
- Säteilyturvakeskus STUK
- Fingrid Oyj
- Digita Oyj
- teleoperaattorit (Elisa Oyj, DNA Oyj, Telia Oyj)
- Tietoliikenne Pyhänet, Cinia group
- EDZCOM (entinen Ukkoverkot Oy)
- Finavia Oyj.

Muut yhteisöt ja yhdistykset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään, mm.:

- kyläyhdistykset ja kylätoimikunnat sekä asukasyhdistykset
- Maa- ja kotitalousnaiset
- maamiesseurat
- museo- ja kotiseutuyhdistykset
- elinkeinoelämän yhdistykset
- Pyhäjärven Yrittäjät
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
- Suomen luonnonsuojeluliitto Pohjois-Pohjanmaan piiri
- Pohjois-Suomenselän luonnonsuojeluyhdistys
- WWF Suomi

- Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala
- Oulun läänin vesiensuojeluyhdistys
- Suomen riistakeskus, Pyhäjärven riistanhoitoyhdistys
- metsästysseurat ja -yhdistykset
- UPM Metsä Pyhäsalmen metsäpalvelutoimisto

7.4 Osallistuminen ja yhteistyö

7.4.1 Osallisten kuuleminen

Kaavoituksen tulee perustua riittävään vuorovaikutukseen osallisten kanssa (AKL 1 §). Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan julkisten nähtävillä olojen aikana osallisilla on mahdollisuus antaa kaavasta suullista ja kirjallista palautetta. Julkisten nähtävillä olojen aikana järjestetään myös yleisötilaisuudet.

- Kaavatyön 1. yleisötilaisuus pidettiin yhteisenä YVA-ohjelmavaiheen kanssa 3.5.2023 Pyhäjärven kaupungintalolla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.
- Kaavatyön 2. yleisötilaisuus pidettiin yhteisenä YVA-selostusvaiheen kanssa kaavaluonnoksen nähtävillä ollessa 23.4.2025.
- Kaavatyön 3. yleisötilaisuus pidetään kaavaehdotuksen nähtävillä ollessa x.x.2026.

7.4.2 Viranomaisyhteistyö

Kaavatyön 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 23.1.2025 (AKL 66 §). Kaavatyön 2. viranomaisneuvottelu järjestetään kaavaehdotusvaiheessa. Kaavan valmisteluaineistosta ja kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

Viranomaisten kanssa on pidetty myös työneuvotteluja seuraavasti:

- 23.9.2025, jolloin käytiin läpi hankkeen ulkoisen sähkönsiirron tilannetta sekä linnustoon liittyviä asioita.
- 17.4.2026, jolloin käytiin läpi alustavan kaavaehdotuksen sisältöä.

Lisäksi kaavatyön rinnalla, erillisenä prosessisana laaditun ympäristövaikutuksen arvioinnissa (YVA-menettely) on pidetty ympäristövaikutusten arviointilain (YVAL 252/2017) 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu, johon osallistuttiin myös kaavatyön osalta. Ennakkoneuvottelu pidettiin 9.2.2023.

Kaavatyötä ohjaavat Pyhäjärven kaupungin toimielimet sekä viranhaltijat.

7.5 Aloitusvaihe

Hallakallion tuulivoimahankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) oli nähtävillä 8.3–8.4.2023 välisen ajan Pyhäjärven kaupungin internet-sivuilla, kaupungintalolla ja kirjastossa, Haapajärven kaupungin internet-sivuilla ja kaupungintalolla sekä Pihtiputaan kunnan internet-sivuilla ja kunnanvirastolla.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatiin 13 lausuntoa ja 2 mielipidettä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheen palaute ja niihin laaditut vastineet on koottu erilliseksi liitteeksi (Liite A2).

7.6 Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnosvaihe)

Pyhäjärven kaupungin tekninen lautakunta käsitteli Hallakallion kaavan valmisteluvaiheen aineiston ja päätti sen nähtävillä asettamisesta mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten 19.3.2025 § 17.

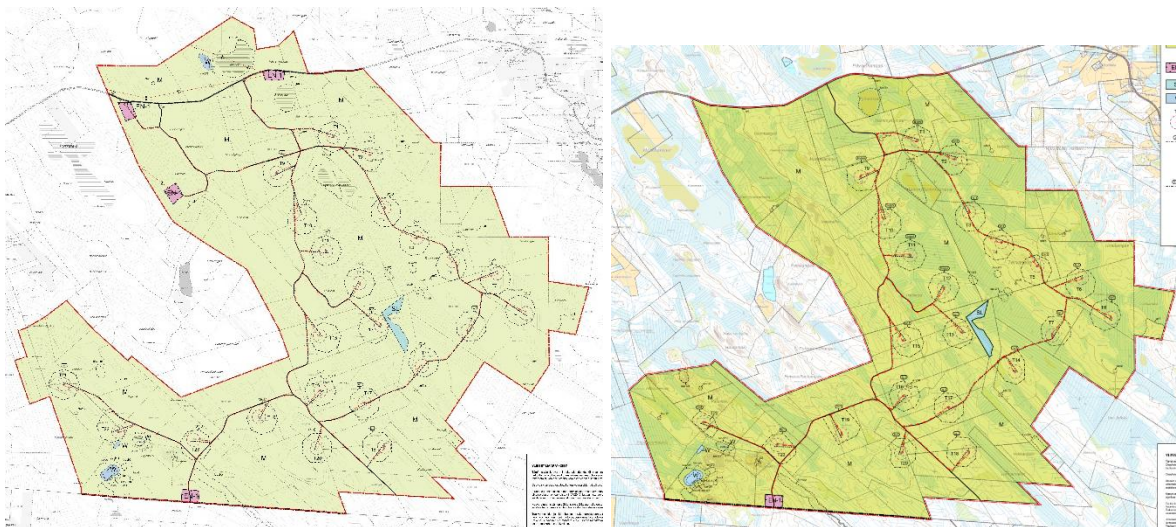
Kaavan valmisteluvaiheen aineisto oli julkisesti nähtävillä maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA) 30 §:n mukaisesti 2.4.-2.5.2025 välisenä aikana.

Kaavan valmisteluaineistoa (kaavaluonnos) esiteltiin julkisen kuulemisen aikana yleisötilaisuudessa 23.4.2025, joka pidettiin yhteisenä kaavatyön rinnalla laaditun YVA-selostuksen yleisötilaisuuden kanssa. Yleisötilaisuudessa esiteltiin osayleiskaavaluonnos ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset sekä YVA-selostuksen keskeinen anti. Kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnoksesta) pyydettiin lausunnot kaavatyön kannalta keskeisiltä viranomaisilta. Muilla osallisilla oli mahdollisuus antaa kirjallinen mielipide nähtävilläolon aikana.

Hallakallion osayleiskaavan valmisteluvaiheessa (kaavaluonnosvaihe) saatiin 17 lausuntoa ja 7 mielipidettä. Kaavan valmisteluvaiheen palaute ja niiden laaditut vastineet on koottu erilliseksi liitteeksi (Liite A3).

Kaavakarttaan valmisteluvaiheen nähtävilläolon (kaavaluonnosvaihe) jälkeen tehdyt keskeiset muutokset:

- Kaava-aluetta on supistettu pohjoisessa ja lounaassa: Pitäjänmäentien pohjoispuoli on rajattu pois kaava-alueesta. Lisäksi luonnosvaiheen kaava-alueen läntisin kulma on rajattu pois kaavakartalta.
- Voimaloiden enimmäiskorkeutta on madallettu: Kaavaluonnosvaiheessa kokonaiskorkeus oli enintään 310 metriä, ja kaavaehdotuksen määräys on enintään 300 metriä.
- Voimala T21 on poistettu kaavasta, jolloin voimaloiden enimmäismäärä on laskenut 23 voimalasta 22 voimalaan.
- Voimaloita T13, T14, T19 sekä T22 on siirretty hieman.
- Kaavaluonnoksen pohjoisosissa olleet 3 vaihtoehtoista sähköasemapaikkaa (EN-1), niiltä lähtevät uudet 400 kV voimalinjaraukukset sekä poistettuja sähköasemapaikkoja palvelevat tiemerkinnyt on poistettu kaavasta.
- Suunnittelualueen huoltotiestöä on muutettu voimaloiden 7 ja 17 välillä sekä luoteisimman sähköaseman luona.
- Tuulivoimaloiden rakennusalueen rajauksia on muokattu niin, että paikalliset arvot tulevat paremmin huomioituiksi.
- Voimalat T1, T9, T10, T11 ja T12 on muutettu uudelle tv-pys merkinnälle. Merkintä edellyttää ko. voimaloiden toteuttamiseksi erityisen pysäytysjärjestelmän asentamista koko kaava-alueelle, jotta maakotkalle aiheutuvaa törmäysriskiä ei lisätä.



Kuva 7-1

Vasemalla: Hallakallion tuulivoimapuiston valmisteluvaiheen (kaavaluonnos) kaavakartta.

Oikealla: Hallakallion tuulivoimapuiston ehdotusvaiheen kaavakartta (2.6.2026).

7.7 Kaavaehdotus

Pyhäjärven kaupunginhallitus käsittelee vastineet kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnos) annettuun palautteeseen sekä kaavaehdotuksen ja päättää sen nähtäville asettamisesta muistutusten ja lausuntojen pyytämistä varten. Osayleiskaavan ehdotusaineisto on julkisesti nähtävillä vähintään 30 pv.

Ehdotusvaiheen aineisto oli julkisesti nähtävillä alueidenkäyttölain (AKL) 19 §:n mukaisesti _____.____.-____.____.2026 välisenä aikana (täydennetään myöhemmin).

Koska Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 44 §:n 1 momentissa tai 77a §:n tarkoitetulla tavalla ohjaamaan rakentamista, yleiskaavaehdotuksen nähtäville asettamisesta on lähetettävä kirjallinen ilmoitus yleiskaavoitettavaan alueeseen kuuluvan maan omistajalle ja kunnan tiedossa olevalle maan haltijalle, jonka kotikunta on toisella, väestötietojärjestelmään merkityllä paikkakunnalla tai jonka osoite muutoin on kunnan tiedossa. Ilmoitus saadaan lähettää tavallisena kirjeenä. Ilmoituksen lähettäminen ei kuitenkaan ole tarpeen, jos asianomainen on hyväksynyt yleiskaavaehdotuksen. Ilmoituksen katsotaan tulleen asianomaisen tietoon, jos se on annettu postin kuljetettavaksi viimeistään viikkoa ennen nähtäville asettamista.

Kaavaehdotusvaiheen aineistoa esitellään julkisen kuulemisen aikana yleisötilaisuudessa. Kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot kaavan kannalta keskeisiltä viranomaisilta ja yhteisöiltä. Osalliset voivat jättää kaavaehdotuksesta kirjallisen muistutuksen (MRA 27 §) ennen nähtävillä olon päättymistä.

Ehdotusvaiheen palaute ja kaavaan tehdyt muutokset (täydennetään myöhemmin). Muistutuksen tehneille, jotka ovat ilmoittaneet osoitteensa, ilmoitetaan kunnan perusteltu kannanotto esitettyyn mielipiteeseen (AKL 65 §)

7.8 Kaavan hyväksyminen

Pyhäjärven kaupunginhallitus ja kaupunginvaltuusto päättävät osayleiskaavan hyväksymisestä. Kaavan hyväksymisestä ilmoitetaan alueidenkäyttölain 67 §:n ja MRA 94 §:n mukaisesti. Osayleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla päätöksestä Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeuden päätöksestä valittamisesta Korkeimpaan hallinto-oikeuteen on haettava ensin Korkeimman hallinto-oikeuden myöntämä valituslupa. Mikäli valituksia kaupunginvaltuuston hyväksymispäätöksestä ei jätetä, kaava saa lainvoiman 30 vuorokauden kuluttua kaupunginvaltuuston päätöksestä. Voimaantulosta kuulutetaan Pyhäjärven kaupungin virallisessa tiedotuslehdessä, kaupungin ilmoitustaululla ja verkkosivuilla.

8. Osayleiskaavan kuvaus

8.1 Kaavan rakenne

Hallakallion tuulivoimapuiston alue on osoitettu suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M), jolle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä tuulivoimaloiden huoltoteitä, teknisiä verkostoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Maa- ja metsätalousalueella sallitaan myös maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen.

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavaan on osoitettu yhteensä 22 tuulivoimaloiden aluetta tv-1 tai tv-pys merkinnöillä. TV-1 merkinnällä osoitettuja alueita on 17 kpl ja Tv-pys merkittyjä alueita on 5 kpl. Kullekin tv-1 ja tv-pys alueelle on mahdollista rakentaa yksi tuulivoimala, jonka kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden kaikkien rakenteiden (mukaan lukien siipien pyörimisalue ja mahdolliset harukset) on sijoitettava kokonaan tv-1 tai tv-pys alueen sisäpuolelle. Tv-1- ja tv-pys alueille saa sijoittaa myös tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita.

Tuulivoimaloiden alueiden (tv-1, tv-pys) sisään on osoitettu katkoviivaympyrällä tuulivoimaloiden ohjeelliset sijainnit ja tuulivoimalat on numeroitu kaavakartalla. Tuulivoimaloiden numerointi vastaa YVA-selvityksen tuulivoimaloiden numerointia, jotta kutakin tuulivoimalaa koskevan selvitysaineiston lukeminen on selvää ja ongelmattonta. Tuulivoimaloiden tarkka sijainti tuulivoimaloiden alueen sisällä määräytyy rakentamisluvan yhteydessä.

Tv-pys merkityille tuulivoimaloiden alueille (5 kpl) on mahdollista rakentaa tuulivoimala, mikäli se ei lisää tv-1 alueille rakennetuista voimaloista johtuvaa maakotkalle aiheutuvaa kokonaistörmäysriskiä. Tv-pys kaavamerkinnässä määrätään, että mikäli yksikin tv-pys merkityistä voimaloista rakennetaan, on maakotkan törmäysriskin hallitsemiseksi rakennettava koko kaava-alueen käsittävä kaikkia tuulivoimaloita ohjaava pysäytysjärjestelmä (automatoitu kamera- tai tutkalaitteisto). Pysäytysjärjestelmä voidaan toteuttaa rakentamalla kamera- tai tutkalaitteistot osaksi tuulivoimaloita tai erillisinä rakenteina.

Kaavassa on osoitettu ohjeelliset uudet tielinjaukset sekä nykyiset parannettavat tielinjaukset. Kaava-alueelle on osoitettu yksi aluevaraus energiahuollon alueeksi (EN-1), joille saa rakentaa sähköasemakentän, kojeistorakennuksia, akkuvarastoja ja huoltorakennuksia. Tuulivoimaloiden ja sähköasemakentän välisten huoltoteiden yhteyteen on osoitettu viivamerkinnällä ohjeellisia maakaapelivarauksia, joilla tuulivoimaloiden tuottama sähkö siirtyy voimaloilta energiahuollon alueelle. Maakaapeleita koskevassa kaavamerkintätekstissä todetaan, että maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

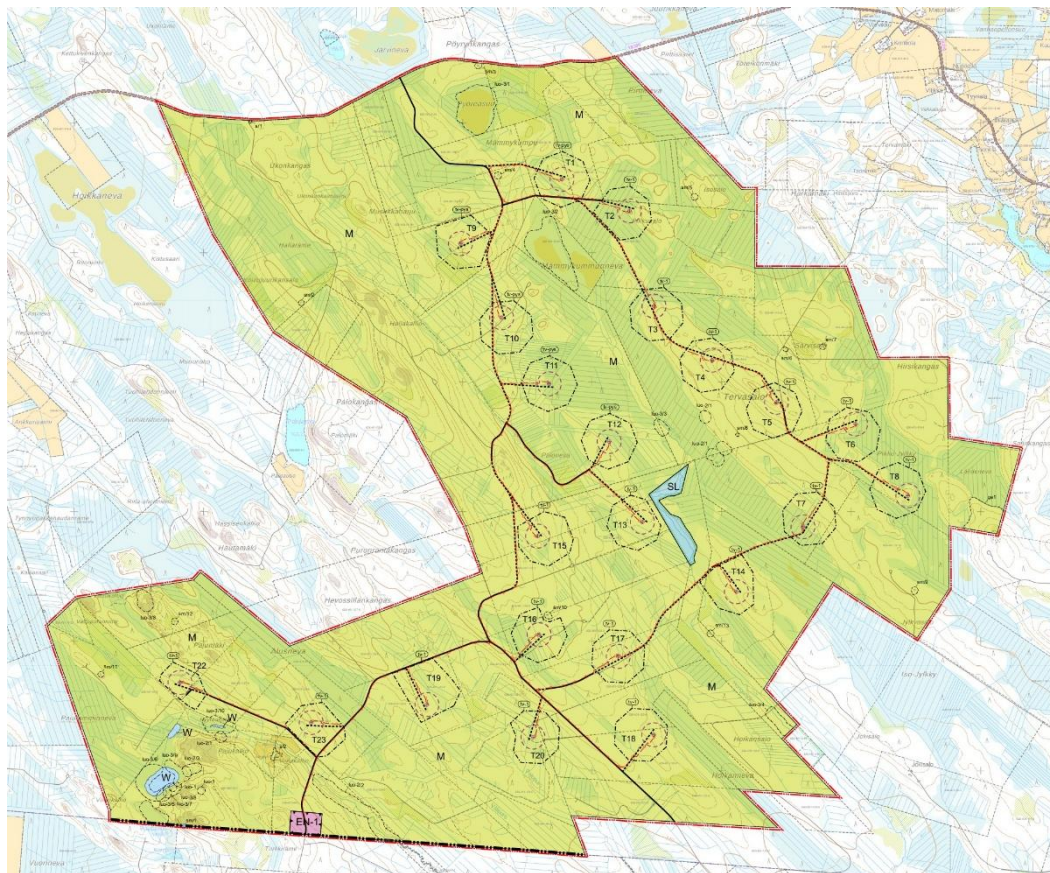
Kaava-alueelle on osoitettu myös yksi luonnonsuojelualue (SL), vesialueita (W), luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita rajausmerkinnällä (luo-1, luo-2 ja luo-3) sekä muinaismuistikohteita (sm/) ja muita kulttuuriperintökohteita (s/). Kaava-alueen itäkulmassa on valtakunnallisesti arvokkaan geologisen muodostuman aluerajaus (ge1).

8.1.1 Mitoitus

Kaava-alueen pinta-ala on noin 2646 ha. Kaava-alueen pinta-alat maankäyttömuodoittain ovat seuraavat:


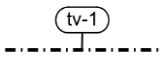
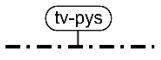

Taulukko 8-1. Kaavakartan aluevaraukset pääkäyttötarkoituksittain ja niiden pinta-alat.

Suunnittelualueen pinta-alat			
Aluevaraus	Merkinnän selitys	Pinta-ala ha	Pinta-ala %
M	Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Merkinnällä on osoitettu pääasiassa metsätalouden harjoittamiseen tarkoitettut alueet. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen.	2628,58	99,4
EN-1	Energiahuollon alue. Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia, akkuvarastoja ja huoltorakennuksia. Sähköaseman alue tulee aidata.	4,14	0,2
SL	Luonnonsuojelualue.	8,66	0,3
W	Vesialue.	4,28	0,2
Yhteensä		2645,76	100



Kuva 8-1. Ote Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavasta, kaavaehdotus 2.6.2026.



Taulukko 8-2. Kaavakartan tuulivoimaloiden rakentamista koskevat rajaus-, viiva- ja kohdemerkinnät.

Merkintä	Merkinnän selitys
<p style="text-align: center;">T6</p>	<p>Tuulivoimalan numero.</p>
	<p>Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti. Voimaloiden tarkka sijainti tuulivoimaloiden alueella määritellään rakennusluvun yhteydessä.</p>
	<p>Tuulivoimaloiden alue. Merkinnällä osoitetaan alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala tai tuulivoimaloita.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa. - Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden (mukaan lukien siipien pyörimisalue ja mahdolliset harukset) on sijoitettava kokonaan alueen sisäpuolelle. - Alueelle saa sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita. - Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.
	<p>Tuulivoimaloiden alue, joka edellyttää erityistoimenpiteitä. Merkinnällä osoitetaan ne tuulivoimaloiden alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala, mikäli tv-1 alueista johtuvaa maakotkalle aiheutuvaa kokonaistörmäysriskiä ei lisätä. Tämä tulee tehdä kaava-alueelle rakennettavan automatisoidun kamera- tai tutkalaitteiston avulla. Tv-pys merkittyjen tuulivoimaloiden tuotantokäyttö edellyttää, että automatisoitu pysäytysjärjestelmä on toiminnassa ja asennettu kattamaan koko kaava-alueen kaikki toiminnassa olevat tuulivoimalat. Pysäytysjärjestelmän toimintaa tulee seurata aktiivisesti ja pysäytysjärjestelmän toiminnasta tulee toimittaa seurantaraportti kaupungin ympäristöviranomaiselle vuosittain tuulivoimaloiden tuotantoalueen ensimmäisten kolmen vuoden aikana.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alueelle saa sijoittaa yhden tuulivoimalan. - Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden (mukaan lukien siipien pyörimisalue ja mahdolliset harukset) on sijoitettava kokonaan alueen sisäpuolelle. - Alueelle saa sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita. - Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.
	<p>Ohjeellinen uusi maakaapeli. Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huolto-ten yhteyteen. Kaapeleita voi olla linjalla useita, mikä voi vaikuttaa kaapelilinjan leveyteen. Maakaapelin sijainti ja tien puolisuus on esitetty kaavassa ohjeellisena.</p>

8.1.2 Liikenneväylät

Osayleiskaavakartalla on esitetty nykyiset perusparannettavat tielinjaukset sekä sijainniltaan ohjeelliset uudet huoltotiet, joiden linjauksissa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa.

Taulukko 8-3. Kaavakartan liikennettä koskevat merkinnät.

Merkintä	Merkinnän selitys
	<p>Ohjeellinen uusi tielinjaus. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimaloita palvelevat uudet tiet.</p>
	<p>Nykyinen parannettava tielinjaus. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet.</p>

8.1.3 Luonnonympäristö

Luontoselvityksissä todetut arvokkaiden luontokohteiden esiintymisalueet on merkitty kaavakartalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina.

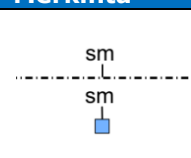
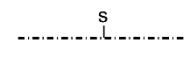
Taulukko 8-4. Kaavakartan luonnonympäristöä koskevat aluerajaukset.

Merkintä	Merkinnän selitys
luo-L.....	<p>Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Alueen ja sen lähiympäristön maankäyttöä suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen ja eliölajien esiintymisen säilymisedellytykset, jotta kohteiden ympäristöarvot eivät vaarannu. Merkinnällä on osoitettu luonnonsuojelun ulkopuoliset kohteet. Aluerajaukset sisältävät myös suojavyöhykkeet.</p>
luo-1	<p>Merkinnällä on osoitettu luonnonsuojelulain 74 §:n nojalla rauhoitetun kasvilajin (valkolehdokin) kasvupaikka. Rakentaminen ja muut ympäristöä muokkaavat toimenpiteet alueella on suoritettava siten, etteivät ne hävitä rauhoitettua kasvia. Hävittämiskiellosta poiketen (LSL 82 § yleispoikkeus) aluetta saa käyttää maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan ja rakennuksia sekä laitteita tarkoituksensa mukaisesti. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamista tai häiritsemistä rauhoitettuja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia.</p>
luo-2	<p>Alueella sijaitsee vesilain 2. luvun 11 §:n mukainen vesiluontotyyppi (LUOPAS arvoluokka 1) tai vesilain 3. luvun 2 §:n mukainen puro, sekä niiden välittömään läheisyyteen sijoittuvat erittäin uhanalaiset (EN) luontotyypit. Rakentaminen ja muut ympäristöä muokkaavat toimenpiteet alueella on suoritettava siten, ettei kohteen luonnontila vaarannu.</p> <p>/1 Lähde /2 Puro, lehtokorpi (EN) ja ruohokorpi (EN) /3 Noro ja metsäkortekorpi (EN)</p>
luo-3	<p>Alueella sijaitsee uhanalaisia luontotyyppisiä (LUOPAS arvoluokat 2 ja 3). Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi huomioida kohteen luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.</p> <p>/1 Vaarantunut (VU) lyhytkorsineva /2 Vaarantunut (VU) ruohoinen sararäme /3 Erittäin uhanalainen (EN) ruohokorpi /4 Erittäin uhanalainen (EN) lehtokorpi ja silmälläpidettävä (NT) lehtomainen kangas /5 Vaarantunut (VU) lyhytkorsikalvakkaneva, tupasvillaräme ja lyhytkorsiräme /6 Vaarantunut (VU) varsinainen saraneva /7 Äärimmäisen uhanalainen (CR) kangaskorpi /8 Vaarantunut (VU) varttunut tuore kangas /9 Vaarantunut (VU) varsinainen saraneva ja erittäin uhanalainen (EN) varsinainen sararäme /10 Lampi ja vähäpuustoinen suo</p>
ge1L.....	<p>Valtakunnallisesti arvokas geologinen muodostuma. Rantakerrostuma.</p>

8.1.4 Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet



Kaavaratkaisussa esitetään Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamat kiinteät muinaisjäännökset sekä kaava-alueella tiedossa olevat muut kulttuuriperintökohteet.

Taulukko 8-5. Kaava-alueella olevaa arkeologista kulttuuriperintöä koskevat merkinnät.

Merkintä	Merkinnän selitys
	<p>Muinaismuistokohde. Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta.</p> <p>/1 Elämäjärvi Rajalampi /1000002121 /2 Koivunjuurikansalo /1000037689 /3 Pöyrynkangas /1000051721 /4 Mämmykumpu /1000051722 /5 Isosalo /1000051723 /6 Sarvisalo 1 /1000051725 /7 Sarvisalo 2 /1000051726 /8 Tervasalo /1000051727 /9 Jylkynsalo /1000051732 /10 Palokangas kaakko /1000051730 /11 Pajulamminneva /1000051728 /12 Pajumäki /1000051729 /13 Hongonjoki /1000051731</p>
	<p>Muu kulttuuriperintökohde. Merkinnällä on osoitettu kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita, joiden säilyttämistä suositellaan. Suuremmista kohdetta koskevista suunnitelmista tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa.</p> <p>1/ Ukonkangas /1000051720 (sisältää Hiskin petäjä -nimisen luonnonmuistomerkin) 2/ Viinakallio /1000051733</p>

8.1.5 Muut alueen ominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat kaavamerkinnät

Taulukko 8-6. Kaavakartan muut alueen ominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat kaavamerkinnät.

Merkintä	Merkinnän selitys
	<p>Yleiskaava-alueen raja. 15 metriä osayleiskaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.</p>
	<p>Kunta- ja maakuntaraja.</p>

8.1.6 Osayleiskaavan yleiset määräykset

Kaavakartan merkinnöissä on seuraavia yleisiä määräyksiä:

- Tämä osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena kaavassa osoitetuilla tuulivoimaloiden alueilla (tv-1, tv-pys).
- Osayleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille saa sijoittaa yhteensä enintään 22 tuulivoimalaa.
- Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakentamisluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylitä.

- Kaava-alueen sisäinen sähkönsiirto sähköasemalle on toteutettava maakaapeleina, jotka tulee ensisijaisesti sijoittaa tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden kanssa samaan maastokäytävään.
- Tuulivoimaloiden ja niiden huolto- ja rakentamisteiden ja maakaapeleiden rakentamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja muinaisjäännöskohteet. Rakentamisluvassa tulee määrätä suojelukohde merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.
- Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelausunto ilmaliikennepalveluntarjoajalta. Mikäli lentoestelausunnossa niin edellytetään, on lisäksi saatava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.
- Tuulivoimaloiden lentoestevalojen valinnassa ja suuntauksessa on otettava huomioon lentoestevalojen ympäristövaikutukset. Lentoestevalot tulee toteuttaa mahdollisimman vähän häiriötä tuottavalla tavalla.
- Tuulivoimaloiden lopulliset koordinaatit tulee toimittaa Pääesikunnan operatiiviselle osastolle.

9. Osayleiskaavan vaikutukset

9.1 Vaikutusten arvioinnin taustaa

Osayleiskaavan toteuttamisen merkittävät vaikutukset arvioidaan osana kaavaprosessia. Vaikutusten arvioinnissa kaavan vaikutuksia verrataan nykytilaan. Kaavan vaikutusten arvioinnista on säädetty alueidenkäyttölaisissa (AKL 9 §) sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (MRA 1 §).

Kaavan tulee perustua merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvittäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus. Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvittävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia (AKL 9 §).

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Hallakallion tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti virkistyskäyttöön ja liikenteeseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu mm. maisemalle ja linnustolle.

Kaavaluonnosvaiheen vaikutusten arviointi tehtiin YVA-vaihtoehtoon VE2 mukaisena 23 tuulivoimalalle, joiden kokonaiskorkeus oli 310 metriä. Kaavaehdotusvaiheessa voimaloita ja tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta on vähennetty niin, että ehdotusvaiheen vaikutusarviointi tehdään 22 tuulivoimalalla, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Osayleiskaavan vaikutusten arviointi on tehty noudattaen varovaisuusperiaatetta. Tämä tarkoittaa mm. seuraavaa:

- Havainnekuvat on laadittu ja maisemavaikutukset arvioitu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamaa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta, joka on 300 metriä.
- Välkemallinnuksessa ei ole otettu huomioon puuston tai kasvillisuuden peittävää vaikutusta. Mallinnus on laadittu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamaa voimaloiden kokonaiskorkeutta 300 metriä.

- Melumallinnuksessa turbiinityypin melupäästön tunnusarvoa ei pystytä tässä yhteydessä määrittämään standardin IEC TS 61400-14 mukaisesti, joten ilmoitettuun melupäästön lukuarvoon lisätään 2 dB tunnusarvon saamiseksi. Näin määriteltynä selvityksessä käytetyt lähtömelutasot ovat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön tunnusarvoja.
- Hallakallion tuulivoimahankkeessa ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain perusteella hankekaavoituksen yhteydessä. Vaikutusarviointi laaditaan YVA-lain ja -asetuksen sekä alueidenkäyttölain ja MRA:n edellyttämässä laajuudessa.

Arviointi on tehty suhteessa alla esitettyihin (Kuva 9-1) vaikutuksiin sekä näiden keskinäisiin vaikutussuhteisiin. Arviointi kohdennetaan todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin.



Kuva 9-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

9.2 Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hallakallion tuulivoimahankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-1).

Taulukko 9-1. Hallakallion tuulivoimaosayleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen	
Tavoite	Toteutuminen
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuisista, 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.	Osayleiskaavan mahdollistama tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuuliolosuhteita käytetään energiantuotantoon. Kaavaratkaisun toteutumisesta ei kohdistu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Kaava-alue ei sijoitu taajama-alueille, eikä hankkeen toteuttaminen estä yhdyskuntarakenteen eheyttämistä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoaa mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen	
<p>Luodaan edellytykset vähähiiliseen ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.</p>	<p>Tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO₂-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankkeen toteuttamisessa hyödynnetään nykyistä tietöstä sekä perusrakennetaan olemassa olevia metsäautoteitä. Uusia huoltoteitä rakennetaan vain tarpeen mukaan.</p>
<p>Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.</p> <p>Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.</p>	<p>Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Kaava-alue ei sijoitu taajama-alueille.</p>
Tehokas liikennejärjestelmä	
<p>Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.</p>	<p>Hankkeen liikenne tukeutuu suunnittelualueen itäpuolella kulkevaan valtatiehen 4. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusia tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei heikennetä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta.</p>
<p>Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.</p>	<p>Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sillä heikennetä kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.</p>
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
<p>Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.</p>	<p>Hankkeen tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita, jotka vastaavat osaltaan ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Rakentaminen ei sijoitu tulvavaara-alueille.</p>
<p>Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.</p>	<p>Kaavoituksen yhteydessä on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Ulkomelutason ohjearvot eivät ylitä asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Välkevaikutukset ovat alle suositusarvojen vakituksilla asuinrakennuksilla ja kaava-alueen ympäristön lomarakennuksilla sekä Hallakallion tuulivoimahankkeen että yhteisvaikutusten mallinnusten perusteella. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveyshaittoja.</p>
<p>Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.</p>	<p>Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja</p>

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen	
	loma-asutukseen sekä voimajohtoihin sekä teihin.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaalirata-pihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Ei koske Hallakallion tuulivoimahanketta.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Hankkeen toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimien myön-teistä suhtautumista. Puolustusvoimat ovat osallisena hankkeessa. Hankkeella on pääesikunnan antama myönteinen lausunto, joka on haettu esisuunnitteluvaiheessa. Puolustusvoimilta pyydetään lausunto OAS-, kaavaluonnos- ja ehdotusvaiheessa. Tuulienergian tuotanto vahvistaa kansallista huoltovarmuutta.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Voimalat eivät sijoitu maisema- tai kulttuuriympäristöarvoja sisältäville alueille. Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkai-siin kulttuuriperintöihin, maisema- ja luontoarvoihin on arvioitu. Voimaloiden maisemavaikutuksia on lievennetty voimala-määrää vähentämällä ja voimalakorkeutta alentamalla. Mai-semavaikutuksia voidaan lieventää edelleen voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeessa on osoitettu maankäytön toimin-not siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säi-lymistä.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alu-eiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeella heikennetä laajojen yhtenäis-ten metsäalueiden virkistyskäyttömahdolli-suuksia. Tuulivoimarakentaminen pirstoo kui-tenkin metsätalousalueita.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta mer-kittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkit-ävien alueiden säilymisestä.	Suunnittelualueen pääkäyttötarkoituk-sena säilyy edelleen metsätalous. Tuuli-voimaloiden rakennuspaikkojen ja huol-totieyhteyksien pinta-ala on pieni ver-rattuna kaava-alueen pinta-alaan.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijai-sesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää valtakunnallisia, maakunnallisia ja paikalli-sia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita ja ilmastota-voitteita. Hanketta varten on laadittu liikennöitävyyssearvi-tus, jolla varaudutaan logistisiin tarpeisiin. Tuulivoimalat suunnitellaan rakennettavaksi useamman voimalan kokonaisuudeksi.
Turvataan valtakunnallisen ener-giahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettami-seen tarvittavien kaasuputkien lin-jaukset ja niiden toteuttamismah-dollisuudet. Voimajohtolinjauk-sissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kan-nalta merkittävien voimajohtojen linjauksia. Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös tuulivoimapuis-ton sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman rakentamista. Sisäinen sähkönsiirto pyritään toteuttamaan huoltotiever-koston alueelle.

9.3 Vaikutukset kaavoitukseen

9.3.1 Suhde maakuntakaavoitukseen

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan toteuttaminen esitettyssä laajuudessaan ei estä Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen tavoitteiden toteutumista. Hallakallion osayleiskaava edistää maakuntakaavan tavoitteita tuulivoiman osalta eikä vaikeuta maakuntakaavan toteuttamista. Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan toteuttaminen ei myöskään aiheuta ristiriitaa suhteessa Keski-Suomen maakuntakaavan ja maakuntakaavan 2040 sisältöön.

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan suhde Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoihin:

Hallakallion hankealue on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa seudullisena tuulivoimapuiston alueena tv-1/528. Hallakallion osayleiskaavaan osoitetuista tuulivoimaloista 19 sijoittuu maakuntakaavan tv-1/528 aluerajauksen alueelle, ja vain kaksi tuulivoimalaa (T22 ja T8) sijoittuu maakuntakaavan tv-1 aluerajauksen ulkopuoliseen rajapintaan, kuitenkin maakuntakaavan aluerajaukseen läheisesti tukeutuen, joten maakuntakaavan yleispiirteisyys huomioiden Hallakallion tuulivoimapuiston laajuus on maakuntakaavan periaatteiden mukainen. Maakuntakaavan tv-1 alueen rajauksen ulkopuolelle sijoitetut kaksi voimalaa eivät merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia elinkeinoihin, asutukseen, luonnonympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000-verkoston sekä ekologiseen verkostoon ja sen ydinalueen säilymiseen tai muuhun ympäristöön.

Hallakallion tuulivoimapuiston kaakkoiskulmaan sijoittuu maakuntakaavassa kaksi turvetuotantoalueen merkintää (tu-1), jotka eivät ole toteutuneet. Tu-1 alueiden osalta Hallakallion tuulivoimaloiden toteuttaminen voi vähentää potentiaalisen turvetuotannon pinta-alaa voimaloiden rakentamiskojojen, voimaloiden suojaetäisyyden sekä voimaloita koskevan tiestön osalta. Maakuntakaavan tu-1 merkintä on kuitenkin hyvin yleispiirteinen ja potentiaalisia turvealueita sijoittuu myös ko. maakuntakaavamerkintöjen kaakkoispuolelle Hallakallion kaava-alueen ulkopuolelle (Kuva 4-41), joten turvetuotanto voi toteutua näillä alueilla maakuntakaavan yleispiirteisyys huomioiden. Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä kaava-alueen ulkopuolelle (luoteiskulma) jäävän maakuntakaavaan tu-2 merkinnällä osoitetun turvetuotantoalueen toteuttamista.

Maakuntakaavassa tuuli- ja rantakerrostumana osoitettu alue (ge-3) on huomioitu myös Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavassa ge1 merkinnällä, siltä osin kuin tuuli- ja rantakerrostuman alue sijoittuu Hallakallion kaava-alueelle (pieni osa-alue Hallakallion kaava-alueen länsikulmassa). Maakuntakaavan mukaiselle tuuli- ja rantakerrostumalle ei aiheudu vaikutuksia Hallakallion kaavan toteuttamisesta.

Maakuntakaavan tuulivoimarakentamista ohjaavat yleiset suunnittelumääräykset on huomioitu Hallakallion osayleiskaavassa seuraavasti:

- Hallakallion osayleiskaavoituksessa on huomioitu lähialueiden muut energia- ja voimalinjahakkeet ja yhteisvaikutukset niiden kanssa on selvitetty.
- Tärkeiden alueiden arvot säilyvät. Hallakallion tuulivoimalat on sijoitettu arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen sekä kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Arvokkaiden kulttuuriympäristöjen keskeiset arvot säilyvät.
- Lähiympäristön asutukselle ei aiheudu ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia eikä suositukset ylittäviä välkevaikutuksia Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttamisesta.
- Lähiympäristön Natura 2000 suojeluperusteena oleville lajeille ei aiheudu vaikutuksia.

- Hallakallion tuulivoimalat eivät sijoitu tuoreen energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan erillisliitteen 1 ekologisen verkoston alueelle, jolloin maakunnalliset ekologiset verkostot säilyvät.
- Tuulivoimalat on sijoitettu maakotkan ydinreviirien sekä linnustollisesti tärkeiden alueiden (IBA, FINIFA, MAALI) ulkopuolelle. Maakotkalle aiheutuvaa törmäysriskiä on lievennetty 5 voimalan rakentamista koskevalla erityisellä kaavamääräyksellä, joka edellyttää, että alueelle toteutetaan voimaloiden automaattinen pysäytysjärjestelmä. Pysäytysjärjestelmä vähentää myös muiden päiväpetolintujen ja muuttolintujen törmäysriskiä.
- Tuulivoimalat on sijoitettu kurjen päämuuttoreittiä lukuun ottamatta lintujen päämuuttoreittien ulkopuolelle.
- Hallakallion kaava-alue ei sijaitse metsäpeuran levinneisyyden ydinalueella. Hallakallion kaava-alueen länsi- ja luoteispuolelle jää Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan erillisliitteessä osoitettu ekologisen verkoston alue.
- Hallakallion tuulivoimaloiden toteuttaminen ei aiheuta vesistökuormitusta suhteessa lähimpiin mustaliuskeiden alueisiin, eikä lähiympäristössä esiinny happamia sulfaattimaita.
- Hankkeen toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia pinta- tai pohjavesiin.
- Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttamisessa on huomioitu lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet.
- Kaavatyön aikana on kuultu puolustusvoimia, hankkeessa on huomioutu puolustusvoimien toimintaedellytysten turvaaminen.
- Ulkoisen sähkönsiirron järjestämisen osalta päävaihtoehtona on yhteisjohto muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.
- Haitallisia vaikutuksia on ehkäisty kaavatyön aikana vähentämällä alueelle aiottua tuulivoimaloiden määrää, alentamalla tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta ja määräämällä koko Hallakallion kaavan aluetta toteutettavaksi tuulivoimaloiden pysäytysjärjestelmä, mikäli viisi tiettyä voimalaa toteutetaan (tv-pys).

9.3.2 Hallakallion osayleiskaavan suhde muuhun kaavoituksen

Hallakallion kaava-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yleis- tai asemakaavoitettuja alueita. Lähin yleiskaavoitettu alue (Rantojen yleiskaava, Pyhäjärvi) ulottuu lähimmillään noin 3,5 kilometrin etäisyydelle Hallakallion kaava-alueesta. Lähin asemakaavoitettu alue (Humalamäen ranta-asemakaava) sijoittuu lähimmillään noin 2,3 kilometrin etäisyydelle Hallakallion kaava-alueen itäisimmästä kulmasta. Humalniemen kaavan alueella on toteutumattomia pysyvän asumisen ja loma-asumisen rakennuspaikkoja.

Hallakallion osayleiskaavan toteuttamien ei estä tai rajoita muiden jo yleis- tai asemakaavoitettujen alueiden toteutumista. Hallakallion osayleiskaavan toteuttaminen ei myöskään estä vireillä olevien tai muiden lupamenettelyiden kautta suunniteltujen tiedossa olevien tuulivoimaloiden jatko-suunnittelua. Kaavaratkaisun vaikutukset jo yleiskaavoitetuille ja asemakaavoitetuille alueille ovat lähinnä maisemallisia.

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan toteuttamien edellyttää alueidenkäyttölain 77a §:n tarkoittaman osayleiskaavan laadintaa suunnittelualueelle, jotta tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella. Hallakallion osayleiskaavan toteuttaminen rajoittaa nyt kaavoitettavan alueen tai sen osan asema- tai yleiskaavoittamista jatkossa muuhun käyttöön. Lisäksi tuulivoimaosayleiskaava rajoittaa häiriintyvien käyttötarkoitusten osalta asema- ja yleiskaavoitusta alueen ulkopuolella sen välittömässä läheisyydessä siltä osin, kuin melu- ja väl-

kevaikutuksia esiintyy. Toisaalta Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan välittömässä läheisyydessä ei ole painetta asemakaavoitukselle tai tuulivoimatuotannosta häiriintyvälle osayleiskaavoitukselle. Pihtiputaan puolella osin aivan kuntarajan tuntumassa vireillä olevan Saanijärven, Elämäjärven sekä muun itäisen vesistön rantaosayleiskaavan Hallakallion kaava-alueella lähin kaavan osa (Vuorijärvi) sijoittuu lähimmillään vain 1,4 kilometrin etäisyydelle Hallakallion kaava-alueesta. Tähtäkään osin Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttamisen melu- ja välkevaikutukset eivät yllä Vuorijärven alueelle niin, että se estäisi uuden asutuksen kaavoittamisen Vuorijärven ympäristön kaava-alueelle.

9.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Hallakallion kaava-alue sijoittuu Suomen ympäristökeskuksen YKR-aluejaossa määritellyn yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Kaava-alueen välitön lähiympäristö noin 5 kilometrin etäisyydelle saakka on osoitettu yhdyskuntarakenteen aluejaossa maaseuduksi (Kuva 4-2).

Kaavan toteutuminen muodostaa tuulivoimatuotantoalueen nykyisen taajama- ja kylärakenteen ulkopuolelle harvan maaseutumaisen asutuksen läheisyyteen. Tuulivoimalat sijoittuvat yhdyskuntarakennetta palvelevien liikenneväylien läheisyyteen, mutta etäälle merkittävistä olemassa olevista sähkölinjoista. Liikennöinnin muutostarpeet kohdentuvat pääosin kaava-alueen huoltotietöön.

Kaava-alueelle ei kohdistu tuulivoimarakentamista lukuun ottamatta rakentamispainetta. Myöskään Hallakallion kaava-alueen välittömään läheisyyteen ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita, eikä Hallakallion osayleiskaavoitus estä yhdyskuntarakenteen eheyttämisen tavoitetta. Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu kyläalue (Hiidenkylä) runsaan kahden kilometrin etäisyydelle Hallakallion kaava-alueesta, mutta kylä ei ole Pyhäjärven kaupungin strategisten linjausten perusteella yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta erityisen merkittävä suunta.

9.5 Vaikutukset maankäyttöön

Tuulivoimapuisto siihen liittyvine verkostoineen (sähkönsiirto, huoltotiet) muodostaa kokonaisuuden, jolla voi olla sijainnista riippuen merkitystä kohdealueen ja sen lähiympäristön alueiden käyttöön. Vaikutukset voivat kohdentua nykyiseen maankäyttöön, muiden kaavojen aluevarauksiin sekä tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin.

Hankkeen toteuttamisen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston alueella ja niiden läheisyydessä. Kaavaratkaisun toteuttaminen tuo alueen metsätalouden rinnalle uuden energiantuotannon maankäyttömuodon, mikä mahdollistaa vuokratuloja maanomistajille. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen ja sähköaseman kohdalla alue muuttuu energiantuotannon alueiksi tuulivoimaloiden elinkaaren ajaksi. Muualla tuulivoimapuiston alueella nykyinen maankäyttö voi jatkua entisellään (maa- ja metsätalous, jokamiehen oikeuteen perustuva virkistyskäyttö). Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto voi rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyin maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa sekä muussa toiminnassa ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden muuhunkin liikkumiseen.

Rakentamisvaihe voi aiheuttaa tilapäisiä rajoituksia ja haittoja alueen maa- ja metsätaloudelle. Purkamisvaiheen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Väillisiä vaikutuksia tuulivoimapuiston alueella ja sen ympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen.

9.5.1 Asutus ja loma-asutus

Tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista sekä lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla.

Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Melumallinnuksen mukaan kaikki suunnittelualueen lähiympäristössä olevat nykyiset asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Meluvaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa 9.17.

Hajarakentamisen rakentamislupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaisia ohjearvoja. Hallakallion tuulivoimaloiden osalta mallinnettujen välketasojen arvioinnissa on käytetty Ruotsin suunnitteluohjeissa annettuja ohjearvoja todennäköisen välkkeen tapauksessa, eli 8 tuntia/vuosi tai 30 minuuttia/päivä. Välkemallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama välkemäärä ei ylitä 8 tunnin raja-arvoa lähiympäristössä olemassa olevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Yli 8 tunnin välkealueelle ei jatkossa myöskään saa rakentaa uusia asuin- tai lomarakennuksia. Välkevaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa 9.18.

Tuulivoimaloista aiheutuvat maisemavaikutukset eivät rajoita asuin- ja lomarakentamista, mutta maisemavaikutukset voivat vaikuttaa kokemukseen elinympäristön laadusta ja virkistyskäytön mielekkyyteen. Asumiselle ja loma-asunnoille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 9.7.

9.5.2 Maa- ja metsätalous

Tuulivoimaloiden pystytys, huoltoalueiden ja sähköaseman rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata. Hallakallion osayleiskaavan toteuttaminen edellyttää kasvillisuuden poistoa tuulivoimaloiden (arvio noin 53 ha) ja sähköaseman (noin 4 ha) rakentamisen alta. Uudet huoltotiet edellyttävät puuston poistoa 15–20 metrin leveydeltä, joten uusien teiden edellyttämä ala on noin 23–31 hehtaaria. Olettaen, että olevat tiet ovat nykyisin kuusi metriä leveitä, puuston poistoa edellyttävä ala teiden viereltä on 9–14 metriä eli yhteensä 12–18 hehtaaria.

Kaikkineen kasvillisuuden osalta muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 91–105 ha, mikä on enimmillään vajaa 4 prosenttia kaava-alueen pinta-alasta. Muokattava ala on pääosin havu- ja sekametsää, mikä pienentää metsäpinta-alaa. Kokonaisuuden kannalta muutos metsäpinta-alassa on vähäistä, mutta yksittäistä maanomistajaa tai kiinteistöä kohden metsäpinta-alan vähennys voi olla merkittävä. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvautuu maanvuokrilla.

Tuulivoimarakentaminen ei rajoita muutoin alueen käyttöä metsätaloukskäytössä tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alu-

eella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä.

Tuulivoimaloiden, sähköaseman sekä tieyhteyksien toteuttamista edellyttävät pinta-alat, joita poistuu puustoa, on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-2).

Taulukko 9-2. Puuston poistoa koskevat pinta-alat.

Puuston poistoa edellyttävät alat	
Voimaloiden määrä (kpl)	22
Suunnittelualueen pinta-ala (ha)	2 646
Voimala-alueet (ha), kasvillisuuden raivausta koskeva ala 2,4 ha / voimala	52,8
Sähköasema (ha)	4,0
Uudet huoltotiet (m) puuston poisto 15 m leveydeltä (ha)	15 300 23,0
Uudet huoltotiet (m) puuston poisto 20 m leveydeltä (ha)	15 300 30,6
Parannettavat tiet (m) puuston poisto 9 m leveydeltä (ha)	12 800 11,5
8Parannettava tiet (m) puuston poisto 14 m leveydeltä (ha)	12 800 17,9
Maakaapelit, sijoittuvat tiealueelle	0
Maa-ainesten ottopaikka, selviää viimeistään rakentamislupavaiheessa	-
Puuston poistoa edellyttävä pinta-ala (ha), min.	91,3
Puuston poistoa edellyttävä pinta-ala (ha), max.	105,3
Puuston poistoa edellyttävän pinta-alan osuus suunnittelualueen pinta-alasta, max. %	3,98

9.5.3 Turvetuotanto

Voimassa olevassa maakuntakaavassa kaava-alueen kaakkoislaidalle sijoittuu kaksi turvetuotantoon soveltuvaa aluetta. Varsinaisella suunnittelualueella ei ole nykyisellään turvetuotantoa. Kaavaratkaisun toteuttaminen voi vähentää potentiaalisen turvetuotannon pinta-alaa tuulivoimaloiden rakentamispaikkojen, voimaloiden suojaetäisyyden sekä voimaloita koskevan tiestön osalta. Tuulivoimalla ei ole myöskään vaikutuksia turvetuotannon jälkikäyttömuotojen toteutumiseen. Tuulivoimaloiden kaatumisriskit ovat pienet, mutta ne on otettava huomioon turvetuotantoa suunniteltaessa, kuten myös riittävä palosuojavyöhyke.

9.6 Vaikutukset elinkeinotoimintaan, palveluihin ja työpaikkoihin

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi. Tällöin kyseisiä alueita ei voida myöskään hyödyntää muuhun käyttöön, kuten esimerkiksi maa-aineksen ottoon. Toisaalta menetetty metsätalousmaa korvautuu metsänomistajille maanvuokrilla. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Tuulivoimapuiston elinkaari on noin 25–35 vuotta. Uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkujia ja siellä tapahtuvaa henkilöautojen sekä maa- ja metsätalouden liikennöintiä.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen majoitusliikkeissä. Suurin osa tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy tuulivoimalan käyttövaiheessa, jolloin henkilötyövuosien osuus koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 72 % (Ramboll Finland Oy 2019). Tuulivoimapuiston ylläpitoon kuuluu muutakin kuin tuulivoimaloiden huolto, esimerkiksi teiden sekä sähköverkon ylläpito ja kunnostus. Näihin töihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen uusiutuvat 2024b).

Vaikutuksia kaupungin elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti yleiskaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen kiinteistöverotottojen kautta. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelmaa ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen uusiutuvat on arvioinut, että tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kaupunki on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Suomen uusiutuvat 2024c). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotulot lisäävät kohdekuntien ja -kaupunkien elinvoimaisuutta ja samalla parantavat niiden taloutta. Pyhäjärven kaupungin saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta sekä kaupungin kiinteistöveroprosenteista. Suomen ympäristökeskus on toteuttanut aluetalousselvityksen hankekehittäjän Pyhäjärvellä sijaitsevaan toiseen tuulivoimahankkeeseen. Selvityksen mukaan tuulivoimalan elinkaaren aikaiset kiinteistöverotulot ovat yli 600 000 euroa/voimala (SYKE 2024c). Vastaavalla tuotolla Hallakallion yleiskaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen tuottamat verotulot elinkaaren (35 vuotta) aikana olisivat Pyhäjärven kaupungille enimmillään 13,2 miljoonaa euroa. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Yleiskaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen toteuttaminen tuo Pyhäjärven alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 25–35 vuodeksi. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, jos hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Paikkakunnalta löytyy rakentamisen toimialan työntekijöitä. Tuulivoimaloiden välitön työllisyysvaikutus kohdistuu pääasiassa nimen-

omaan rakennusalueelle (Syke, 2024c). Työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä, sekä välillisesti lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Jo rakentuneen Murtomäen tuulivoimahankkeen osalta voidaan todeta, että rakennusvaiheen aikana palveluita käytti hankepaikkakunnalla ja sen lähialueilla keskimäärin 30 henkilöä 30 kuukauden ajan. Murtomäen tapauksessa rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset ovat kohdistuneet monelta osin Pohjois-Pohjanmaalle. (YIT 2022). Aluetaloudellisia vaikutuksia ei ole arvioitu nimenomaan Hallakallion hankkeelle, mutta samaan kaupunkiin sijoittuvien hankkeiden tiedot antavat tässä vaiheessa riittävän käsityksen vaikutusten kohdentumisesta.

Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi tuulivoimapuiston vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa kuten liikennöintiä metsätalousalueille.

Kaikkea toteuttamiseen tarvittavaa osaamista ei Pyhäjärveltä todennäköisesti vielä löydy, mutta asia voinee paikallisen aktiivisuuden myötä muuttua, jolloin tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin olisi paikallisempi. Maakunnan alueella on kiinnitetty myös huomiota koulutukseen tuulivoiman tarpeet huomioiden. Vaikka nykyisellään alueella ei ole erikoisosaamista, voi tilanne olla jo eri toteuttamisvaiheessa.

Suunnittelualueella ja liikennereittien varrella sijaitseville peltoalueille voi rakentamisesta aiheutua hetkellistä haittaa liikenteen määrän kasvusta ja rakentamistoimista johtuen. Marjoniemi Campingin leirintäalue sijoittuu lähimmillään noin 4,7 kilometrin etäisyydelle kaava-alueen itäraajasta Pyhäjärven rannalle. Hallakallion osayleiskaavan toteutuminen aiheuttaa maisemavaikutuksia leirintäalueelle ja on mahdollista, että tuulivoimaloiden näkyminen voi vaikuttaa leirintäalueen vetovoimaan. Leirintäalueella on kuitenkin maiseman lisäksi muita vetovoimatekijöitä kuten tapahtumia. Hallakallion tuulivoimaloiden melu- tai välkevaikutukset eivät yllä leirintäalueelle asti.

9.7 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

9.7.1 Vaikutusmekanismi

Maisemavaikutus tarkoittaa muutosta maiseman rakenteeseen ja maiseman tyyppiin (maiseman luonne ja laatu). Maiseman voi tyyppitellä luonnonmaisemaksi tai kulttuurimaisemaksi, tai tarkentaen esimerkiksi kaupunki-, saaristo-, järvi- tai maatalousmaisemaksi. Kulttuuriympäristössä voidaan erottaa kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö ja se käsittää myös kiinteät muinaisjäännökset ja perinnemaisemat. Maiseman luonne tarkentaa maisematyyppiä ja voi liittyä esimerkiksi maisematyyppin mittakaavaan, ihmisen toimintojen vaikutukseen ja ajalliseen luonteeseen. Maisemakuva on maisematilan muodostama visuaalinen kokonaisuus.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista, sähkönsiirtoon liittyvistä mahdollisista rakenteista sekä uusista tai parannettavista tieyhteyksistä. Tuulivoimalat erottuvat kokonsa ja muotonsa puolesta ympäristön perinteisistä elementeistä. Tuulivoimalan torni ja roottorin näkyvät laajalle alueelle. Vaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan. Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia, eli ne muuttavat tiettyjä näkymiä ja maisemakuvaa. Tuulivoimapuistojen näkyvyyteen vaikuttavat mm. tuulivoimaloiden koko, rakenne, mahdollinen huomioväritys ja valaistus, voimaloiden lukumäärä ja ryhmitely voimala-alueella, voimaloiden sijaintipaikan maastonmuodot sekä sääolosuhteet.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Maankäytön aiheuttamia muutoksia tapahtuu maisemassa jatkuvasti.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väritys on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin. Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot näkyvät pimeään aikaan kauas etenkin rakentamattomassa maisemassa.

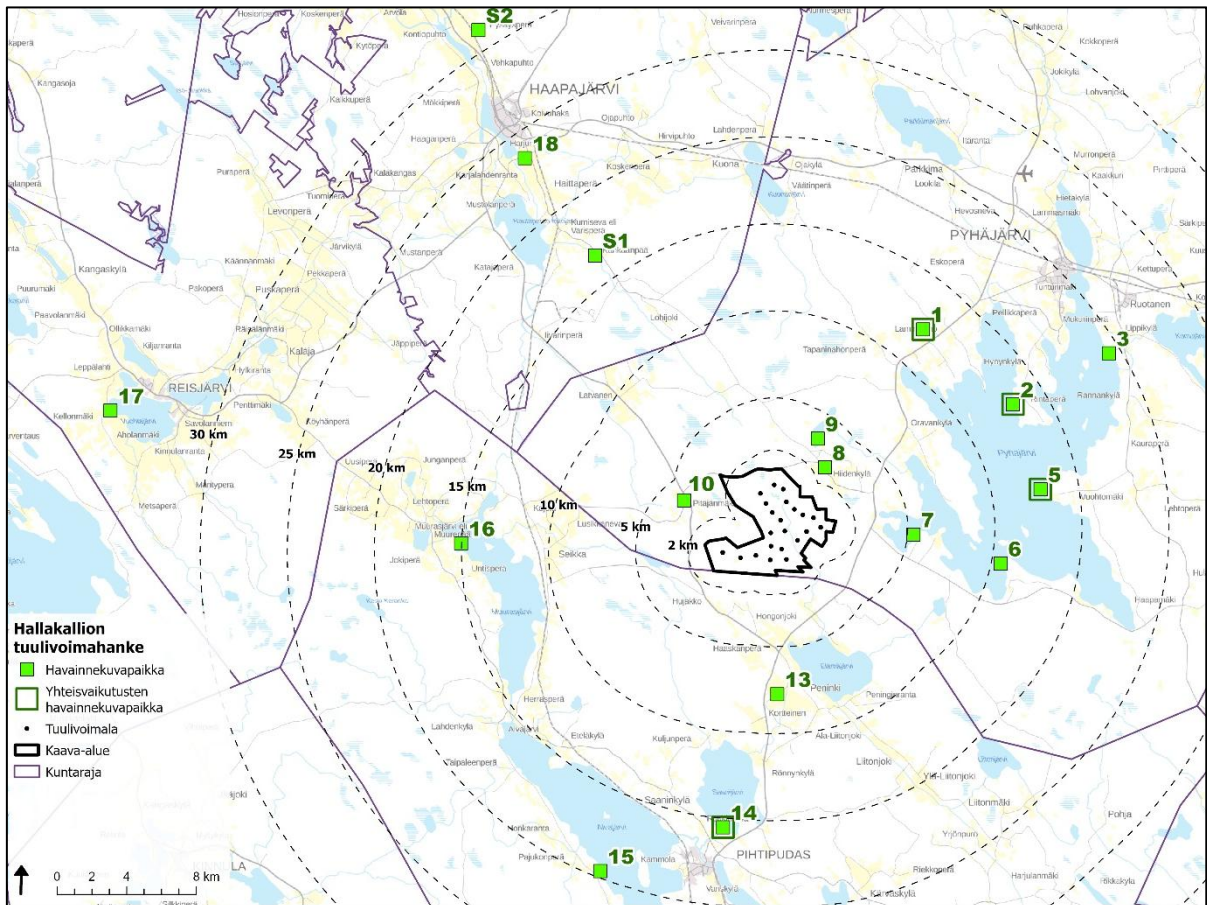
Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleiden avulla. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään suunnittelualueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Maakaapelit sijoitetaan yleensä tieverkoston yhteyteen. Tiet ja kaapelikaivannot muodostavat yhteensä noin 20 m leveän alueen (Kuva 6-6). Huoltotieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa, mutta tarpeen mukaan huoltotielinjalta joudutaan poistamaan puustoa. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään. Tuulivoima-alueiden sisäiset sähkönsiirron ratkaisut eivät yleensä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, sillä kookkaiden tuulivoimaloiden hallitessa maisemaa voimajohdot tai maakaapelin edellyttämät avoimet johdotkäytävät ovat osa energiantuotantomaisemaa (Ympäristöministeriö 2024b).

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja roottoreiden purkamisen, jolloin niistä maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset häviävät ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Tuulivoimaloiden pystytysalueet on mahdollista maisemoida tai niiden voidaan antaa metsittyä luontaisesti.

9.7.2 Arvioinnin lähtöaineistot

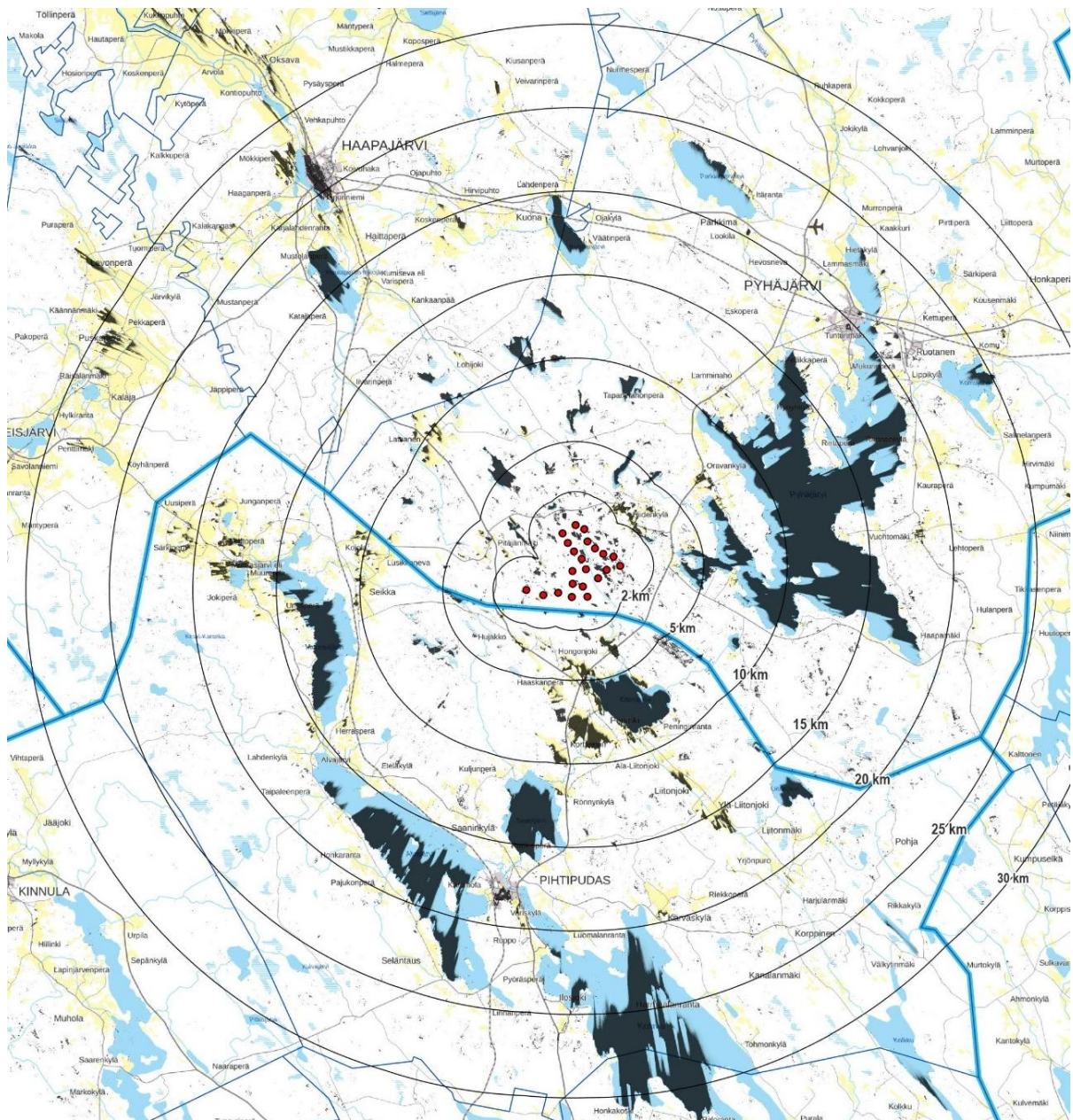
Maisemavaikutusten arviointia varten on laadittu näkymäalueanalyysit sekä luonnosvaiheessa (Liite B24) että myös voimalamuutosten vuoksi kaavaehdotusvaiheessa (Liite A7). Näkemäanalyysissä mallinnettiin alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Kaavaehdotusvaiheen näkymäalueanalyysi perustuu tuulivoimaloiden sijoitus suunnitelmaan (22 voimalaa) ja korkeustietoihin (voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 metriä), maaston korkeustietoihin ja peitteisyyteen (maastomalli). Mallinnuksessa käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan laserkeilausaineistoa tai korkeustietoa ja Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoa puustotiedoista. Näkymäalueanalyysissä ei huomioitu pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviiin tehtyjen kuvasovitteiden avulla (kaavaehdotusvaiheen aineisto Liite A8). Valokuvasovitteet tuotettiin yhteensä yhdestätoista kuvasuapaikasta sekä yöajan havainnekuvat kahdesta kuvasuapaikasta, Marjoniemen leirintäalueelta sekä Kortteisentieltä Pihtiputaan pika-asutusmaisemasta (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue) katsottuna. Kuvasovitteiden katselupisteet valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvat laadittiin normaalipolttoavilillä (50 mm) kuvattuihin nykytilavalokuviiin. Havainnekuvat esitettiin myös ns. "rautalankamalleina", joista ilmenee tuulivoimaloiden numerointi ja esimerkiksi puuston ja maastonmuotojen taakse jäävät tuulivoimalat.



Kuva 9-2.

Hallakallion tuulivoimahanke YVA-menettelyssä tuotettujen havainnekuvien sijainnit suhteessa suunnittelualueeseen. YVA-menettelyssä tutkittuja sähkönsiirtovaihtoehtojen kuvasuapaikkoja S1 ja S2 ei käsitellä tässä yhteydessä, koska ko. sähkönsiirtovaihtoehtoista on luovuttu).



Kuva 9-3.
Ote Hallakallion kaavaehdotusvaiheen näkymäalueanalyysistä.
Huomioitavaa on, että näkymäalueanalyysissä ei ole huomioitu
pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta.

Hallakallion tuulivoimahankkeen näkymäalueanalyysi 2026

KAVAEHDOTUS

Kokonaiskorkeus (torni + lapa): 300m

● Suunniteltu tuulivoimala

Näkymäalueanalyysi

■ Kaikki voimat tai osia niistä näkyy

■ Muutama voimala tai osia niistä näkyy

Muut merkinnät

□ Kuntaraja

▬ Maakuntaraja

○ Etäisyysvyöhyke tuulivoimalasta

9.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa suunnittelualueen sisäiseen maisemaan. Tiestön rakentaminen laajoine kääntöalueineen edellyttää puuston poistamista ja maan muokkaamista. Metsäinen maisema muuttuu paikoin avoimeksi. Muutos koskee vain rakentamisalueita ja kokonaisuudessaan maisemakuva säilyy edelleen metsäisenä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii nostoalueen, jolla on oltava riittävästi tilaa raskaille kuljetuksille, tuulivoimalan pääkomponenttien lyhytaikaiselle varastoinnille ja tuulivoimalan pystyttämiseen käytettävälle nosturille. Koottaessa roottoria maassa, on raivattava tila kahdelle nostoalueen ulkopuolelle jäävälle siivelle. Nosturin puomin kokoaminen vaatii noin 200 metriä pitkän suoran ja tasaisen, minimissään 5 metrin leveän alueen, joka yleensä toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan tien yhteyteen hyödyntäen osittain nostoaluetta. Lisäksi voidaan tarvita myös 6 m x 6 m suuri tukialue nosturille ja puomien pystytykselle sijainnista ja nosturista riippuen. Rakentamistöiden jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Voimalapaikoilta ja nostoalueilta kasvillisuus poistetaan kokonaisuudessaan ja alue maasto tasan. Muutos maisemarakenteessa on paikallinen ja pysyvä niin kauan, kunnes tuulivoimalat puretaan ja alue maisemoidaan. Yksittäisen voimalapaikan pinta-ala on kuitenkin pieni suhteessa ympäristössä säilyviin alueisiin.

Väliaikaiset maisemavaikutukset:

Rakentamistöistä aiheutuva melu muuttaa maisemakokemusta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto, keskeneräiset tuulivoimalat ja erilaiset varasto- ja työmaaparakkialueet synnyttävät sekavan maisemakuvan, joka saatetaan havaita kaukomaisemassakin. Rakentamisen aikainen työmaa-liikenne vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön.

9.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 9-3, Taulukko 9-4, Taulukko 9-5 ja Taulukko 9-6) on eritelty tuulivoimahankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia hankkeen toiminnan aikana.

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti. Nykyinen yömaisema on vaikutusalueella monin paikoin käytännössä vailla valonlähteitä tai vähäisesti valaistu, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta pimeän aikana. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen.

Lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu yötilanteen havainnekuvilla Marjoniemen leirintäalueelta Pyhäjärven rannalta (Kuva 9-9) sekä Pihtiputaan puolelta Kortteisen alueelta (Kuva 9-7). Yökuviissa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa.

Seuraavassa taulukossa on esitetty yhteenveto kaavaehdotusvaiheen voimalasijainneilla ja -korkeuksilla aiheutuvista maisemavaikutuksista valtakunnallisiin arvokohteisiin (Taulukko 9-3).

Taulukko 9-3. Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaiden vaikutuskohteiden osalta kaavaehdotusvaiheen voimalasijainneilla ja -kokonaiskorkeuksilla.

Vaikutuskohte	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Muurasjärven kulttuurimaisemat Kuva 9-4	Suuri	Pieni kielteinen. Vaikutuskohte sijaitsee pääosin välivaikutusalueella (etäisyyttä 14-23 km). Kohteen ominaispiirteet: maatalousalue, jonka kulttuurimaisemat ovat historiallisesti edustavia. Asutushistoria (mm. sodan jälkeinen asutustoiminta) ja muinaisjäännökset ilmentävät alueen sijaintia hyvien kulkuyhteyksien, kalavesien ja metsästyksmaiden äärellä. Maisemakuva on monipuolinen ja eheä. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti ja suhteellisen pienellä osalla maisema-alueetta: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti. Alueen käyttö ei muutu. Maiseman sietokyky Hallakallion tuulivoimaloiden aiheuttamalle maisemamuutokselle on hyvä etäisyydestä ja vähäisistä näkymävaikutuksista johtuen. Pienelle osalle maisema-alueetta kohdistuva maisemamuutos ei juurikaan vähennä perinteisen asutusrakenteen, muinaismuistojen ja perinnebiotoopin eikä alueen maisemakuvan arvoa.	Kohtalainen kielteinen
Reisjärven kulttuurimaisemat Kuva 9-5	Suuri	Pieni kielteinen. Vaikutuskohte sijaitsee kaukovaikutusalueella (etäisyyttä 26-> km). Kohteen ominaispiirteet: maatalousmaisema, jonka arvot perustuvat säilyneeseen asutusrakenteeseen, edustavaan rakennusperintöön ja maatalouden elinvoimaisuuteen. Maisemaa rikastuttavat vaihtelevat näkymät avointen peltoaluiden yli järvelle. Viljelymaisema on pienipiirteistä. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa hyvin vähäisesti ja hyvin pienellä osalla maisema-alueetta: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain hyvin vähäisesti. Alueen käyttö ei muutu. Maiseman sietokyky Hallakallion tuulivoimaloiden aiheuttamalle maisemamuutokselle on hyvä vähäisistä näkymävaikutuksista ja suuresta etäisyydestä johtuen.	Kohtalainen kielteinen
Kalajokilaakson viljelymaisemat	Suuri	Pieni kielteinen. Vaikutuskohte sijaitsee kaukovaikutusalueella (etäisyyttä 28-> km). Kohteen ominaispiirteet: avara pohjalainen jokilaakson kulttuurimaisema ja elinvoimainen maatalousalue, jonka arvot perustuvat laajoihin viljelynäkymiin. Ominaisista pitkä peltonäkymät, joiden keskellä kirkkotornit erottuvat maamerkkeinä. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa hyvin vähäisesti ja hyvin pienellä osalla maisema-alueetta: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät hyvin vähäisesti horisonttia. Maisema-alueen läheisyydessä, itäpuolella, sijaitsee jo olemassa olevia tuulivoimapuistoja, jotka ovat muuttaneet alueelta näkyvän kauko-maiseman luonnetta ja joiden voimalat toimivat maamerkkeinä. Alueen käyttö ei muutu. Maiseman sietokyky Hallakallion tuulivoimaloiden aiheuttamalle maisemamuutokselle on hyvä vähäisistä näkymävaikutuksista ja suuresta etäisyydestä johtuen; Hallakallion tuulivoimalat eivät kilpaile maamerkkien asemasta maisema-alueella olevien kirkkotornien kanssa.	Kohtalainen kielteinen
Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Kortteinen Kuva 9-6	Suuri	Suuri kielteinen. Vaikutuskohte sijaitsee lähivaikutusalueella (etäisyyttä 7-10 km). Kohteen ominaispiirteet: sodanjälkeinen siirtolais- ja rintamiesperheiden asutusmaisema viljelyksineen. Sotien jälkeinen asutustoiminta oli Keski-Suomessa laajinta ja merkittävintä juuri Pihtiputaalla. Maisemallinen arvo perustuu ennen kaikkea kylien syntyhistoriaan, joka välittyy avoimien viljelyalojen, yhtenäisenä säilyneen rakennuskannan sekä asutusrakenteen ansiosta. Kortteisen maisema on pysynyt jokseenkin samanlaisena kuin asutuskauden aikana. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, kun tuulivoimalat peittävät melko laajasti pohjoisen ilmansuunnan horisonttia. Maiseman luonne muuttuu osittain	Suuri kielteinen

Vaikutus- kohde	Herk- kyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
		<p>historiallisesta sodan jälkeisestä viljelysmaisemasta osin nykyaikaiseksi sähköntuotantomaisemaksi. Alueen käyttö ei muutu.</p> <p>Maiseman sietokyky Hallakallion tuulivoimaloiden aiheuttamalle maisemamuutokselle on kohtalainen. Hallakallion tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei tuhoa olemassa olevaa asutushistoriaa, maisema-alueen asuinrakennetta tai muuta kohteen yhtenäistä rakennuskantaa, joskin avoimien viljelyalueiden päätenäkymät pohjoiseen ilmansuuntaan muuttuvat osalla maisema-aluetta.</p>	
<p>Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Ylä-Liitonjoki</p>	<p>Suuri</p>	<p>Pieni kielteinen.</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella noin 12...17 km tuulivoimaloista. Kohteen ominaispiirteet: sodanjälkeinen siirtolais- ja rintamiesperheiden asutusmaisema viljelyksineen. Sotien jälkeinen asutustoiminta oli Keski-Suomessa laajinta ja merkittävintä juuri Pihtiputaalla. Maisemallinen arvo perustuu ennen kaikkea kylien syntyhistoriaan, joka välittyy avoimien viljelyalojen, yhtenäisenä säilyneen rakennuskannan sekä asutusrakenteen ansiosta. Ylä-Liitojen asutus on sijoittunut jokivartta myötäilevän tien varteen.</p> <p>Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Näkymäalueet kohdistuvat enimmäkseen peltojen reunoille. Voimalat sijaitsevat erityisesti arvoalueen kaukaisimmilla osilla jo niin etäällä, että voimaloilla ei merkitystä maiseman luonteen kannalta. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee vain vähäistä muutosta. Alueen käyttö ei muutu.</p> <p>Maiseman sietokyky Hallakallion tuulivoimaloiden aiheuttamalle maisemamuutokselle on hyvä vähäisistä näkymävaikutuksista johtuen. Hallakallion tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei tuhoa olemassa olevaa asutushistoriaa, maisema-alueen asuinrakennetta tai muuta kohteen yhtenäistä rakennuskantaa. Avoimien viljelyalueiden päätenäkymiin luonteen suuntaan tulee muutoksia vain vähäiseltä osin.</p>	<p>Kohtalainen kielteinen</p>
<p>Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Kärvaskylä</p>	<p>Suuri</p>	<p>Pieni kielteinen.</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella, lähellä kaukovaikutusalueen rajaa (etäisyyttä 12-17 km).</p> <p>Kohteen ominaispiirteet: sodanjälkeinen siirtolais- ja rintamiesperheiden asutusmaisema viljelyksineen. Sotien jälkeinen asutustoiminta oli Keski-Suomessa laajinta ja merkittävintä juuri Pihtiputaalla. Maisemallinen arvo perustuu ennen kaikkea kylien syntyhistoriaan, joka välittyy avoimien viljelyalojen, yhtenäisenä säilyneen rakennuskannan sekä asutusrakenteen ansiosta. Kärvaskylän Palovuori kohoaa selvänä paikallisena maamerkinä.</p> <p>Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia.</p> <p>Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee vain vähäistä muutosta. Alueen käyttö ei muutu.</p> <p>Maiseman sietokyky Hallakallion tuulivoimaloiden aiheuttamalle maisemamuutokselle on hyvä vähäisistä näkymävaikutuksista johtuen. Hallakallion tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei tuhoa olemassa olevaa asutushistoriaa, maisema-alueen asuinrakennetta tai muuta kohteen yhtenäistä rakennuskantaa. Hallakallion tuulivoimalat voivat näkyä pienelle osalle maisema-aluetta pohjoisen suuntaan katsottaessa, mutta tuulivoimalat eivät kilpaile Palovuoren kanssa maisemallisen maamerkin asemasta.</p>	<p>Kohtalainen kielteinen</p>



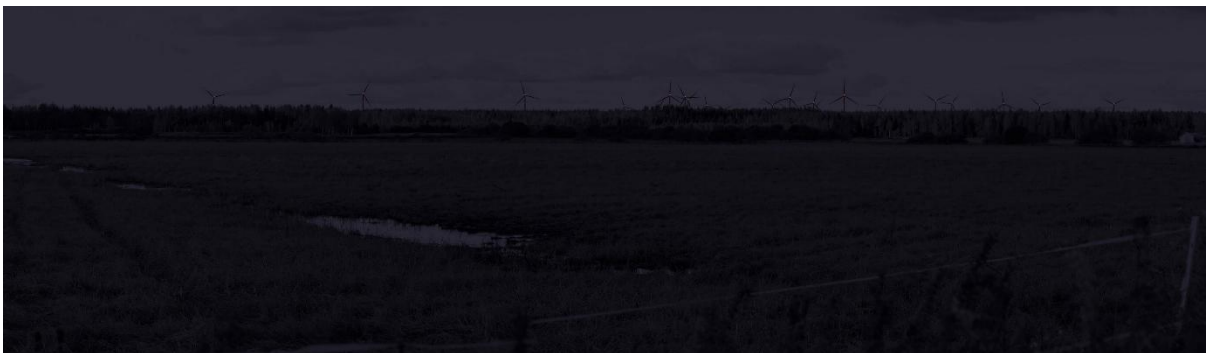
Kuva 9-4. Tuulivoimalat Muurasjärven rannasta katsottuna noin 14 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 16. Osa tuulivoimaloista näkyy hyvin pieneltä osin. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden madaltaminen luonnosvaiheen 310 metristä 300 metriin vaikuttaa maisemavaikutuksia vähentävästi.



Kuva 9-5. Tuulivoimalat Reisjärven rannasta katsottuna noin 35 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 17. Osa tuulivoimaloista näkyy hyvin pieneltä osin. Suuri etäisyys katselupisteestä kohteeseen sekä tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden madaltaminen luonnosvaiheen 310 metristä 300 metriin vaikuttaa maisemavaikutuksia vähentävästi.



Kuva 9-6. Tuulivoimalat Kortteisentieltä Pihtiputaan pika-asutusmaisemasta katsottuna noin 8 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 13.



**Kuva 9-7
Tuulivoimalat Kortteisentieltä Pihtiputaan pika-asutusmaisemasta katsottuna noin 8 kilometrin etäisyydellä (yökuvu) /Havainnekuvapiste nro 13.**

Seuraavassa taulukossa on esitetty yhteenveto kaavaehdotusvaiheen voimalasijainneilla ja -korkeuksilla aiheutuvista maisemavaikutuksista maakunnallisiin arvokohteisiin (Taulukko 9-4).

Taulukko 9-4. Hallakallion tuulivoimapuiston (kaavaehdotus) toteuttamisen vaikutukset maakunnallisesti arvokaiden kohteiden osalta.

Vaikutuskohte	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Pyhäjärven kulttuurimaisemat Kuva 9-8 Kuva 9-9 Kuva 9-10 Kuva 9-11	Suuri	Suuri kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee lähi- ja välivaikutusalueella (etäisyyttä 3-24 km). Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia erityisesti lähivaikutusalueella. Tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemassa vähenee etäisyyden kasvassa vaikutuskohteen sisällä. Arvokkaan kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma häiriintyvät selvästi. Kulttuurimaiseman arvo- perusteissa on korostettu järven rannoilta ja keskeltä avautuvia järvinäkymiä, joiden kaukomaisemat muuttuvat metsäisestä ja maaseutumaisesta maisemasta selkeästi sähköntuotantomaiseman suuntaan niillä alueen osilla alueilla, joissa näkyvyyttä voimaloista ilmaantuu.	Suuri kielteinen
Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajoki-varressa Kuva 9-12	Kohtalainen	Pieni kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusalueella (etäisyyttä 22-25 km). Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vain vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen, tuulivoimalat peittävät vain hyvin vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	Vähäinen kielteinen
Pitäjänmäen tervahytti (kohde nro 21)	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella (etäisyyttä 4 km), mutta vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan kuin maisemaan. Rakennuksen pihapiiriä ympäröi puusto, joka siivilöi tuulivoimalanäkymää. Kohteen asema maisemassa voi heikentyä jonkin verran, vaikka näkymäanalyysin mukaan näkymävaikutuksia ei synny.	Kohtalainen kielteinen
Kontiola (kohde 22)	Kohtalainen	Suuri kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella avoimessa peltomaisemassa (etäisyyttä 2,2 km). Avoimen peltomaiseman kautta avautuu rakennukselle /pihapiiriin esteetön näkymä tuulivoimaloihin. Vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan kuin maisemaan. Kuitenkin historiallisesti arvokkaan kohteen tunnelma häiriintyy huomattavasti.	Suuri kielteinen
Lystilän luhtiaitta (kohde 24)	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella (etäisyyttä 5 km). Vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan kuin maisemaan. Rakennusta ympäröi puusto, joka siivilöi tuulivoimalanäkymää. Rakennushistoriallisen kohteen asema maisemassa heikentyy jonkin verran modernien ja suurikokoisten voimaloiden rinnalla.	Kohtalainen kielteinen
Haaskanperän taloryhmä (kohde 97)	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella (etäisyyttä noin 5 km). Vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan, joskin arvotuksessa on mainittu miljöökokonaisuus. Pihapiirit ovat ilmakuvan perusteella hyvin puustoisia, joten tuulivoimalanäkymät ovat siivilöityneitä ja pienialaisia rajoittuen pellonpuoleiseen reunaan. Rakennushistoriallisesti arvokkaan miljöökokonaisuuden tunnelma häiriintyy jonkin verran.	Kohtalainen kielteinen
Rönnyn miljöö: Vanhatalo ja Uusitalo (kohde 99)	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella (etäisyyttä noin 12 km). Muutos näkyy pihapiirin pohjoislaidalla peltojen kautta. Rakennukset ja pihapiirin puusto estävät osin näkyvyyttä tuulivoimaloihin. Historialliset piirteet säilyttäneen talonpoikaispihapiirin tunnelma häiriintyy jonkin verran kaukomaiseman luonteen muuttuessa modernimmaksi.	Kohtalainen kielteinen



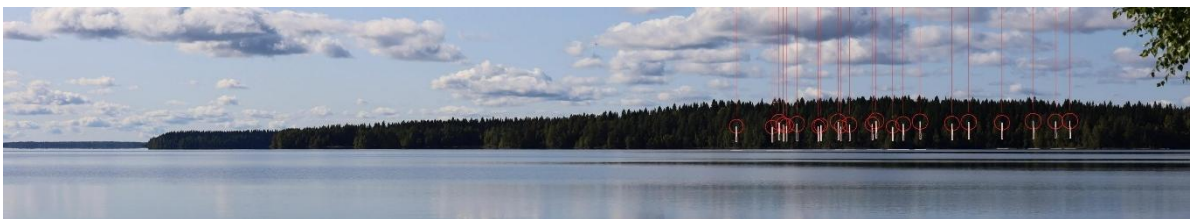
Kuva 9-8. Tuulivoimalat Marjoniemen leirintäalueen rannasta katsottuna noin 5 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 7. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden madaltaminen luonnosvaiheen 310 metristä 300 metriin vaikuttaa maisemavaikutuksia vähentävästi.



Kuva 9-9. Tuulivoimalat Marjoniemen leirintäalueelta Pyhäjärven rannasta katsottuna noin 5 kilometrin etäisyydellä (yökuvaa) /Havainnekuvapiste nro 7.



Kuva 9-10. Tuulivoimalat Tolvaniemen kohdalta Pyhäjärven rannasta katsottuna noin 10 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 6.



Kuva 9-11. Tuulivoimalat Pyhäjärven rannasta, Niemeläntien päästä (golfkenttä) katsottuna noin 19 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 3. Tuulivoimalat jäävät kokonaan puuston ja maastonmuotojen taakse.



Kuva 9-12. Tuulivoimalat Haapajärveltä Herralanrannantieltä katsottuna noin 23 kilometrin etäisyydellä (Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa /Havainnekuvapiste nro 18. Osa tuulivoimaloista näkyy vain hyvin pieneltä osin.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty yhteenveto kaavaehdotusvaiheen voimalasijainneilla ja -korkeuksilla aiheutuvista maisemavaikutuksista muiden kulttuuriympäristökohteiden sekä tuulivoima-alueen, asuin ympäristöjen, luontokohteiden ja virkistysreittien ja -kohteiden osalta (Taulukko 9-5, Taulukko 9-6).

Taulukko 9-5.

Maisemavaikutukset lähivaikutusalueen muissa kulttuuriympäristökohteissa.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Muut kulttuuriympäristökohteet lähivaikutusalueella; paikallisesti arvokkaaksi arvoitetut kohteet Manki, Aijala, Heikkilä, Elämäjärven koulu, Kinnula, Mäntypirtti ja Pajala.	Kohtalainen	Pieni kielteinen. Kohteet ovat pienialaisia ja niillä on merkitystä pienelle joukolle ihmisiä. Muutos näkyy kohteissa vähäisesti: kohteisiin muodostuu pihapuuston kautta siivilöityjä näkymiä ja osa pihapiirin rakennuksista estää paikoin näkymiä. Kohteiden arvot perustuvat enimmäkseen rakennushistoriaan, jolloin kaukonäkymän muutos voi aiheuttaa vähäistä muutosta historialliseen tunnelmaan.	Vähäinen kielteinen

Taulukko 9-6.

Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttamisen maisemavaikutukset tuulivoima-alueen, asuin ympäristöjen, luontokohteiden ja virkistysreittien ja -kohteiden osalta.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö 0–2 km etäisyydellä	Kohtalainen	Suuri kielteinen. Suunnittelualue on pääsääntöisesti talousmetsää, jossa puusto estää näkymiä. Tiestöltä, aukkopaikoista ja harvan metsän kohdasta avautuu näkymiä voimaloihin, jotka ovat luonnonläheisessä maisemassa hyvin hallitsevia ja poikkeavia. Virkistyskäytön näkökulmasta maiseman kokeminen muuttuu selvästi myös äänimaiseman muutoksen takia. Maisema muuttuu talousmetsämaisemasta energiantuotantomaiseman suuntaan.	Suuri kielteinen
Lähivaikutusalueen avointen maisemien asuin ympäristöt 2...8 km etäisyydellä (esim. ranta-alueet Selkäinjärvellä, Raudanjärvellä, Elämäjärvellä sekä Pyhäjärven Kätkyniemen ja Hiidenniemen länsirannat, Hiidenkylän avoimet peltomaisemat) Kuva 9-13 Kuva 9-14 Kuva 9-8	Kohtalainen	Suuri kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia. Maiseman kokeminen muuttuu selvästi. Maisema muuttuu maaseudun viljelys- ja asutusmaisemasta energiamaiseman suuntaan.	Suuri kielteinen
Lähivaikutusalueen (2...8 km) suljetut maisematilat kuten talousmetsät ja ojitetut puustoiset suot	Kohtalainen	Pieni kielteinen. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin metsän aiheuttamaan katveeseen, jolloin kaukonäkymiä tuulivoimaloiden suuntaan ei synny.	Vähäinen kielteinen
Avoimet luonnonmaisemat lähivaikutusalueella alle 8 km etäisyydellä (sualueet Iso Karsikkoneva, Jokineva, Tervaneva)	Kohtalainen	Suuri kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia. Maiseman kokemus muuttuu selvästi. Suoalueilla ei ole rakennettuja virkistysreittejä, joten	Suuri kielteinen

Vaikutuskohde	Herkkyyks	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
		on oletettavaa, että alueella ei liiku paljon ihmisiä ja maiseman kokemus vaikuttaa pieneen määrään ihmisiä. Alueiden potentiaali erämaisena virkistysympäristönä heikkenee.	
Lähivaikutusalueen 2..8 km avoimet virkistyspaikat (Elämänjärven ja Peningin/Hassilan uimarannat)	Kohtalainen	Keski-suuri kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy uimarannalle esteettömästi. Tuulivoimalat peittävät järven taustalla horisonttia. Tuulivoimalanäkymä Elämänjärvenrannalla on rinnastettavissa Kortteisentien näkymään, sillä etäisyys suunnittelualueeseen ja voimaloiden hallitsevuus on suurin piirtein sama (Kuva 9-6). Uimarannan virkistyskäyttö ei muutu. Järvimaiseman luonne ja kokeminen muuttuu hieman.	Kohtalainen kielteinen
Väli-vaikutusalueen avointen maisemien asuin- ympäristöt 8–20 km (esim. Pyhäjärven itäpuoliset ranta-alueet, Alvajärvi, Muurasjärvi, Saanijärvi, Kuonajärvi, Hautaperän tekojärvi, Liitonjärvi) Kuva 9-4 Kuva 9-16	Kohtalainen	Keski-suuri kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee väli-vaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa paikoin: melko kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät paikoin horisonttia. Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Järvien avoimen maiseman suuri mittakaava antaa tukea tuulivoimaloiden mittakaavalle. Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa. Maiseman kokeminen muuttuu osittain.	Kohtalainen kielteinen
Väli-vaikutusalueen virkistyspaikat ja -reitit (melontareitti Muurasjärvellä ja Alvajärvellä ja Honkavuoren näkötorni) Kuva 9-4 Kuva 9-16	Kohtalainen	Keski-suuri kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee väli-vaikutusalueella. Muutos näkyy järviltä katsottuna laajalla alueella järvien selällä ja lounais-/länsirannoilla. Näkymäsektorit ovat kuitenkin melko kapeat ja osa tuulivoimaloista jää melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät paikoin horisonttia. Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Järvien avoimen maiseman suuri mittakaava antaa tukea tuulivoimaloiden mittakaavalle. Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa. Näkötornilta katsottuna tuulivoimalat näkyisivät vain suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Näkötornin huipulta katsottuna maisemassa erottuu nykyiselläänkin useita tuulivoima-alueita Haapajärven suunnalla, joten maisema on jo muuttunut voimaloiden myötä. Maiseman kokeminen muuttuu osittain.	Kohtalainen kielteinen
Kaukovaikutusalueen avointen maisemien asuin- ympäristöt yli 20 km:n etäisyydellä (Kolimajärven selkä ja eteläranta, Alvajärven eteläosien eteläranta, Vuohtajärven länsiranta, Lestijärven länsiranta, Parkkimanjärven pohjoisranta, Kalajokilaakson peltoalueet) Kuva 9-5	Kohtalainen	Pieni kielteinen. Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusvyöhykkeellä. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta niillä ei todennäköisesti enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta.	Vähäinen kielteinen



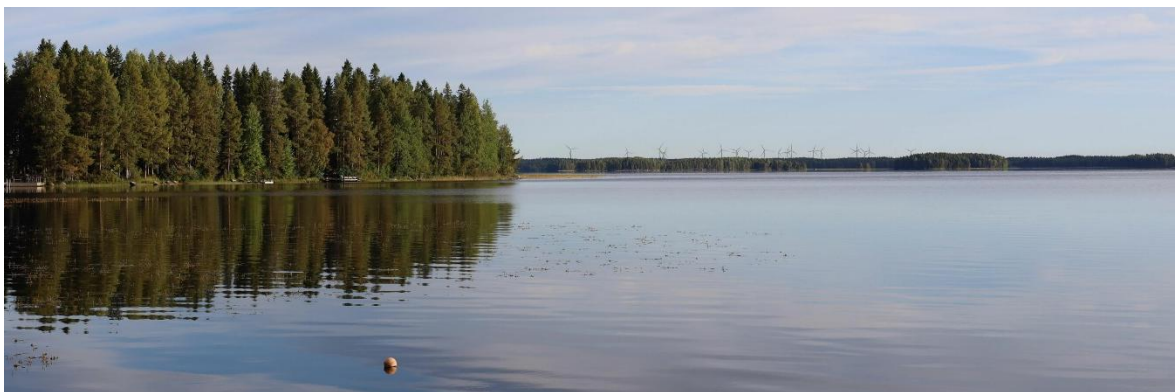
Kuva 9-13. Tuulivoimalat Hiidenkylästä, Pitäjämäentieltä katsottuna noin 2,3 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 8.



Kuva 9-14. Tuulivoimalat Selkäinjärven rannasta katsottuna noin 3,5 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 9.



Kuva 9-15 Tuulivoimalat Pitäjänmäeltä noin 3,7 kilometrin etäisyydeltä katsottuna /Havainnekuvapiste nro 10.



Kuva 9-16. Tuulivoimalat Alvajärven rannasta katsottuna noin 20 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 15.

9.7.5 Käytöstä poiston vaikutukset

Toiminnan jälkeen tuulivoimalat puretaan, jolloin suunnittelualueen ulkopuolella maisema palautuu ajan myötä nykyiseen tilaansa. Kasvillisuuden palautumista voidaan nopeuttaa maisemoinnilla, esim. metsittämisellä. Toiminnan jälkeinen maisemavaikutus riippuu alueen tulevasta maankäytöstä.

9.7.6 Yhteenveto vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtelee vaikutuskohteittain suuresta kielteisestä vähäiseen kielteiseen (Hallakallion YVA-menettelyssä käytetyt vaikutusarvioinnin periaatteet, joissa on hyödynnetty vuonna 2024 päivitetyn ympäristöministeriön ohjeen "Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa" ohjeen suosituksia).

Valtakunnallisesti arvokkaaseen Pihlputaan pika-asutusmaisema-alueeseen Kortteisen alueella vaikutusten merkittävyys on arvioitu suureksi kielteiseksi. Muihin valtakunnallisiin maiseman ja kulttuuriympäristön kohteisiin aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu kohtaisen kielteiseksi. Laajojen maisema-alueiden osalta on huomattava, että vaikutuksen merkittävyys kuitenkin pienenee etäisyyden kasvaessa, jolloin kaukovaikutusalueella vaikutus on vähäisempi kuin maisema-alueen tuulivoimaloiden puoleisella reunalla.

Maakunnallisesti arvokkaalla Pyhäjärven kulttuurimaisema-alueella vaikutusten merkittävyys on arvioitu suureksi kielteiseksi. Pyhäjärven kulttuurimaisema-alue on kuitenkin hyvin laaja kokonaisuus, jolloin vaikutuksen merkittävyys pienenee etäisyyden kasvaessa ja kaukovaikutusalueella vaikutus on enää vähäinen kielteinen. Yksittäisistä maakunnallisista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista mainittakoon Kontiola, joka sijaitsee Hiidenkylässä lähivaikutusalueella ja johon muodostuvat vaikutukset on arvioitu suureksi kielteiseksi. Muihin maakunnallisiin maiseman- ja kulttuuriympäristön kohteisiin Hallakallion hankkeen toteuttamisen vaikutukset on arvioitu joko kohtalaisen kielteiseksi tai vähäiseksi kielteiseksi.

Paikallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin muodostuvat vaikutukset on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Lähivaikutusalueen asuinympäristöihin kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään suureksi kielteiseksi. Vaikutuskohteista kielteisimpiä vaikutuksia muodostuu aivan lähimpään asutukseen muun muassa Hiidenkylässä ja Pitäjämäellä sekä loma-asutukseen esimerkiksi Selkäinjärvellä, Elämänjärvellä ja Pyhäjärven läntisimmillä rannoilla. Voimaloiden hallitsevuus maisemassa pienenee etäisyyden kasvaessa. Väli- ja kaukovaikutusalueen asuinympäristöihin kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään kohtalaiseksi kielteiseksi. Alueen virkistysreitteihin ja -paikkoihin kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään kohtalaiseksi kielteiseksi.

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä takia maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinot ovat rajallisia. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja/tai voimaloiden kokonaiskorkeuksien madaltaminen. Maisemavaikutuksia on lievennetty kaavaprosessin aikana useassa vaiheessa: Valmisteluvaiheessa valittiin kaavaluonnoksen pohjaksi YVA:n vaihtoehdoista tuulivoimaloiden lukumäärältään pienempi VE2. Lisäksi kaavaehdotusvaiheessa voimaloiden kokonaiskorkeutta on vähennetty 310 metristä 300 metriin ja voimalamäärää on supistettu 23 voimalasta 22 voimalaan. Ehdotusvaiheessa tehdyistä selkeistä lievennystoimista huolimatta YVA-menettelyn periaatteisiin nojaava maisemavaikutusarvio ei juurikaan muuttunut kaavaluonnosvaiheesta arviointikriteeristöä johtuen (ympäristöministeriön ohje 2024). Tehdyt lievennystoimet ovat kuitenkin vähentäneet koko hankkeen maisemavaikutuksia.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väriset voimalat on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuviksi. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin vilkkuva valkoinen valo.

Suunnittelualueen sisällä rakentamisessa vaurioituneiden kohteiden maisemoinnilla ja ympäristön hoidolla voidaan lieventää paikallisia maisemavaikutuksia. Erityisesti huomioitavia kohtia ovat esimerkiksi teiden luiskien maisemointi ja kunnossapito sekä metsäreunojen hoito. Tuulivoimaloiden nostokenttiä voi olla mahdollista pitää niitypintaisena käytön aikana. Tämä mahdollisuus voidaan selvittää rakentamislupavaiheessa. Ratkaisu lisäisi viherpinta-alaa ja luonnonmonimuotoisuutta.

Näkymäalueanalyysi ei huomioi pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta. Herkkyydeltään suurissa kohteissa näkyvyys tarkistettiin ilmakuvien, google katunäkymän tai maastokäynnin perusteella, mikäli näkymäalueanalyysin tulkintaan liittyi epävarmuutta. Paikallisesti arvokkaiden kohteiden osalta kartoitettujen lähtötietojen ajantasaisuuteen ja paikallisesti arvokkaiden rakennuskohteiden nykytilaan liittyy epävarmuutta.

Hankkeen vaikutusalue on laaja ja käsittää luonteeltaan erilaisia maisemia. Vaikutusalueilla voi olla yksittäisiä pienialaisia kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimmät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten vaikutusta. Maiseman olemus ja laatu koostuvat useammista mitattavista ja ei-mitattavista sekä aineellisista ja aineettomista tekijöistä. Maiseman olemuksen kuvaaminen ja maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi on aina asiantuntijan tulkinta.

Havainnekuviissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä.

Kaavaehdotusvaiheessa kaavaan on lisätty määräys toteuttaa osalle aluetta automaattinen kamera- tai tutkalaitteistoon perustuva pysäytysjärjestelmä. Pysäytysjärjestelmän toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, sillä kamera- tai tutkajärjestelmiä ei asenneta merkittävästi puustoa korkeammalle.

9.8 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

9.8.1 Vaikutusmekanismi

Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailalla (295/63). Ilman lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Muu kulttuuriperintökohde ei ole muinaismuistolain tarkoittama kiinteä muinaisjäännös, mutta sen säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. Muihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin sisältyy pääasiassa 1800-luvulle ja 1900-luvun alkuun ajoittuvia jäännöksiä.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia lähellä sijaitseville muinaisjäännöksille mm. perustusten kaivamisen, maaston raivaamisen ja levennettävien huoltotieiden vuoksi. Mikäli arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat pienialaisia, on ne mahdollista ottaa huomioon voimaloiden ja voimajohtojen sijoitussuunnittelussa sekä työmaan aikaisessa suojauksessa siten, että niihin ei jouduta kajoamaan.

9.8.2 Vaikutukset rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen

Kaava-alueella tiedossa olevat muinaismuistot (13 kpl) on osoitettu kaavaan aluerajausmerkinnällä ja kohdenumerolla (sm/). Muinaismuistokohteen kaavamerkintä edellyttää kohteen säilyttämiseen, joten kohteiden säilymiselle on kaavallinen perusta. Lisäksi kaava-alueella tiedossa olevat muut kulttuuriperintökohteet (2 kpl) on osoitettu kaavassa kohdemerkinnällä (s/), jossa suositellaan kohteiden säilyttämistä. Suuremmista kohdetta (muu kulttuuriperintökohde) koskevista suunnitelmista tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa.

Kaava-alueen sisällä olevat kolme muinaismuistokohdetta (Pöyrynkangas, Mämmykumpu, Palokangas kaakko) ja yksi muu kulttuuriperintökohde (Ukonkangas) sijoittuvat lähelle tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä, mikä on huomioitava tarkemmassa suunnittelussa riittävillä toimenpiteillä: Työmaan aikaisilla suojauksilla on varmistettava kohteiden säilyminen. Ukonkankaan muu kulttuuriperintökohde (sis. Hiskin petäjän) sijoittuu aivan Pitäjänmäentien eteläreunaan, jolloin mahdolliset tietä koskevat muutostyöt tulee tehdä tien pohjoispuolelle, jotta kohde säilyy. Kaavaluonnosvaiheen jälkeen luonnosvaiheen pohjoisimmista sähköasemakenttien varauksista on luovuttu, jonka vuoksi Ukonkankaan s/1 kohteen länsipuoleista metsäautotietä ei ole enää kaavaehdotuksessa tarpeen osoittaa tuulivoimapuistoa palvelevaksi huoltotieksi. Tämä parantaa Ukonkankaan s/1 kohteen säilymisedellytyksiä selvästi.

Vaikka kaikki kaava-alueella olevat arkeologiset kohteet voidaan hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella säilyttää, tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa joka tapauksessa muinaismuistojen lähiympäristön maisemaa, kun alueen maaperää muokataan, puustoa raivataan, nostoalueita ja teitä rakennetaan tai olevia teitä parannetaan. Maiseman nykyinen metsäinen luonne muuttuu teollisemmaksi ja muinaismuistojen ympäristössä esiintyy myös tuulivoimaloiden melua ja välkettä. Osayleiskaavan toteutus vaikuttaa siten muinaisjäännösten ympäristöä koskeviin ominaispiirteisiin.

Toiminnan päättyessä voimalat puretaan ja niiden alueet maisemoidaan, jolloin alueet palautuvat osittain alkuperäiseen tilaansa. Huoltotiet jäävät kuitenkin maastoon ja niiden osalta vaikutukset muinaisjäännösten ympäristöön ovat pysyviä.

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset ja käytöstä poiston jälkeiset toimet on tehtävä siten, että arkeologinen kulttuuriperintö otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat pienialaisia, minkä vuoksi ne on mahdollista huomioida esim. tien levennyksiä ja sähkönsiirron linjauksia suunniteltaessa.

Jatkosuunnittelussa on huomioitava tuulivoimalapaikat, tieverkostot sekä sisäinen sähkönsiirto, mahdollinen maa-aineksen otto ja maan läjitysmaat siten, että ne kiertävät arkeologisen kulttuuriperinnön kohdealueet suojavyöhykkeineen. Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden lähellä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet säilyvät ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Kohteet ovat syytä merkitä maastoon rakentamisajaksi, niiden havaittavuuden parantamiseksi. Tarvittaessa on kysyttävä alueelliselta vastuumuseolta ohjeita kohteiden suojaamiseksi. Lisäksi arkeologinen kulttuuriperintö tulee huomioida tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä sekä voimaloiden käytöstä poistamisen aikana.

Neljä kaava-alueella olevista arkeologista kohteista (sm/8, sm/10, sm/13, s/2) sijaitsee sellaisella etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta tai sen rakentamisalueen rajasta, että mahdollisissa, mutta hyvin epätodennäköisissä tuulivoimaloiden onnettomuustilanteissa kyseisille arkeologisille kohteille voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia. Esimerkiksi tuulivoimalan tornin kaatuminen, roottorin tai siiven irtoaminen voi aiheuttaa vahinkoa lähiympäristön arkeologiselle kulttuuriperinnölle tai aiheuttaa pahimmassa tapauksessa kohteen tuhoutumisen.

Alueelle laadittu arkeologinen inventointi ei kattanut koko suunnittelualueetta, joten mikäli alueelle suunnitellaan maa-ainesten ottoa tai läjitystä, on inventointeja täydennettävä tarpeen mukaan ennen toimenpiteitä.



Kuva 9-17.

Muu kulttuuriperintökohde Ukonkangas s/1 (sis. Hiskin petäjän) sijaitsee aivan Pitäjänmäentien ja siitä etelään erkanevan metsäautotien (katkoviiva) risteyksialueen tuntumassa. Ko. metsäautotietä ei ole osoitettu Hallakallion kaavaehdotuksessa tuulivoimaloita palvelevaksi huoltotieksi, joten Ukonkankaan kohteen säilymisedellytykset on turvattu.

Taulukko 9-7.**Arkeologinen kulttuuriperintö kaava-alueella (vihreällä ja sinisellä korostetut rivit) ja sen lähiympäristössä.**

	Kohteen nimi, tunnus ja tyyppi	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta, tiestä tai sähköasemasta	Huomiot
sm/1	Elämäjärvi Rajalampi / 1000002121 Kiinteä muinaisjäänös: rajamerkki	831 sähköasema (EN-1)	
sm/2	Koivunjuurikansalo / 1000037689 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	107 Uusi tie	
sm/3	Pöyrynkangas / 1000051721 Kiinteä muinaisjäänös: tevahauta	0 Pitäjänmäentie	Huomioitava suunnittelussa ja toteutuksessa, mikäli Pitäjänmäentien kanta- vuutta on vahvistettava mahdollisten erikoiskuljetusten tai muun raskaan lii- kenteen lisääntymisen vuoksi. Pitäjänmäentien leveys on 5,5 – 6 m, mikä riittänee tielevyden puolesta, mutta mahdollinen tien vahvistaminen on suunniteltava ja toteutettava niin, ettei Pöyrynkankaan muinaismuistokoh- teeseen kosketa. Kaavamääräyksen mukaisesti aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitel- mista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta.
sm/4	Mämmykumpu / 1000051722 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	19 Kunnostettava tie	Huomioitava suunnittelussa. Muinais- muistokohteen länsi- ja pohjoispuolelle sijoittuvan huoltotiestön sekä maakaap- eloinnin suunnittelu, rakentaminen ja purkaminen on tehtävä niin, ettei Mäm- mykumpunevan kohteeseen kosketa. Kaavamääräyksen mukaisesti aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitel- mista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta.
sm/5	Isosalu / 1000051723 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	484 Tuulivoimala T2	
sm/6	Sarvisalo 1 /1000051725 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	255 Uusi tie	
sm/7	Sarvisalo 2 / 1000051726 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	490 Uusi tie	
sm/8	Tervasalo / 1000051727 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	377 Tuulivoimala T5	
sm/9	Jylkynsalo /1000051732 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	705 Tuulivoimala T8	
sm/10	Palokangas kaakko /1000051730 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	139 Tuulivoimala T16	Huomioitava yksityiskohtaisessa suun- nittelussa, rakentamisen toteutuksessa, sekä purkamisessa, ettei tuulivoimalan T16 rakentamisalueen rajoja (tv-1 alue) ylitetä. Palokankaan sm-kohteen ja tv-1 alueen väliin jää 15 metrin suoja-alue.

	Kohteen nimi, tunnus ja tyyppi	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta, tiestä tai sähköasemasta	Huomiot
			Kaavamääräyksen mukaisesti aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta.
sm/11	Pajulamminneva /1000051728 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	587 Tuulivoimala T22	
sm/12	Pajumäki /1000051729 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	443 Tuulivoimala T22	
sm/13	Hongonjoki /1000051731 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	349 Tuulivoimala T14	
s/1	Ukonkangas /1000051720 Muu kulttuuriperintökohde: merkkipuu (Kuva 9-17)	0 Pitäjänmäentie	Huomioitava suunnittelussa ja toteutuksessa, mikäli Pitäjänmäentien kantavuutta on vahvistettava mahdollisten erikoiskuljetusten tai muun raskaan liikenteen lisääntymisen vuoksi. Pitäjänmäentien leveys on 5,5 – 6 m, mikä riittänee tielevyden puolesta, mutta mahdollinen tien vahvistaminen on suunniteltava ja toteutettava niin, ettei Ukonkankaan muuhun kulttuuriperintökohteeseen kosketa. Kaavamääräyksen mukaisesti suuremmista kohdista suunnitelmista tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa.
s/2	Viinakallio /1000051733 Muu kulttuuriperintökohde: torppa	160 Kunnostettava tie	
Kuvan 4-22 kohde 25	Turkkiräme /1000051834 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	100 metriä sähköasemasta (EN-1), kaava-alueen ulkopuolella, Pihtiputaan puolella	Huomioitava suunnittelussa. Sähköaseman (EN-1), huoltotien, maakaapeloinnin sekä kaava-alueen ulkopuolisen sähkösiirron suunnittelu, rakentaminen ja mahdollinen purkaminen on tehtävä niin, ettei Tukkirämeen muinaismuistokohteeseen kosketa.
Kuvan 4-22 kohde 26	Turkkiräme 2 /1000051833 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	250 metriä sähköasemasta (EN-1), kaava-alueen ulkopuolella, Pihtiputaan puolella	
Kuvan 4-22 kohde 5	Kivimäki etelä /1000051718 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	240 metriä Pitäjänmäentiestä, kaava-alueen ulkopuolella	
Kuvan 4-22 kohde 4	Kettukivenkangas 2 /1000051717 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	127 metriä Pitäjänmäentiestä, kaava-alueen ulkopuolella	
Kuvan 4-22 kohde 3	Kettukivenkangas /1000037701 Muu kulttuuriperintökohde: kämpä	14 metriä Pitäjänmäentiestä, kaava-alueen ulkopuolella	Huomioitava suunnittelussa ja toteutuksessa, mikäli Pitäjänmäentien kantavuutta on vahvistettava mahdollisten erikoiskuljetusten tai muun raskaan liikenteen lisääntymisen vuoksi.

	Kohteen nimi, tunnus ja tyyppi	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta, tiestä tai sähköasemasta	Huomiot
			Pitäjänmäentien leveys on 5,5 – 6 m, mikä riittänee tieleveyden puolesta, mutta mahdollinen tien vahvistaminen on suunniteltava ja toteutettava niin, ettei Kettukivenkankaan muuhun kulttuuriperintökohteeseen kosketa.
Kuvan 4-22 kohde 2	Kivikangas /1000037659 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1460 metriä Pitäjänmäentiestä, kaava-alueen ulkopuolella	

9.9 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

9.9.1 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen sekä luontotyypeihin kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Rakentamisvaiheessa syntyvät vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista ja keskimäärin 25–50 metriä tielinjauksista. Tuulivoimaloiden ja näihin liittyvien huolto- ja asennusalueiden rakentaminen sekä tiestön laajentaminen edellyttävät puuston poistoja, kasvillisuuden raivaamista ja maaperän muokkaamista ja tasoittamista. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavampiin materiaaleihin. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt tuhoutuvat täysin. Rakentamisen myötä osa suunnittelualueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi.

Suorien vaikutusten eli elinympäristöjen häviämisen lisäksi vaikutuksia muodostuu myös epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisen, reunavaikutuksen lisääntymisen sekä pinta- ja pohjavesivaikutusten vuoksi. Tuulivoimalapaikkojen sekä vastaavien laajaa raivaamista ja tasoittamista edellyttävien alueiden olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt tuhoutuvat täysin, mikä pirstoo yhtenäisiä metsäalueita pienempiin kokonaisuuksiin. Maankäytön muutokset ovat lähtökohtaisesti pistemäisiä eivätkä laajoja, ja tuulivoimarakentaminen kattaa vain pienen osan suunnittelualueen kokonaispinta-alasta. Osa huoltoteistä on suunniteltu hyödyntäen nykyisiä metsäautoteitä, jolloin minimoidaan tiestöä varten raivattavan kasvillisuuden pinta-ala. Metsäautoteiden määrä alueella kuitenkin lisääntyy ja levennetyt tielinjaukset lisäävät reunavaikutuksen suuruutta. Alkuperäisen kasvillisuuden raivaamisesta aiheutuva reunavaikutus muuttaa elinympäristöjen rajavyöhykkeiden olosuhteita ja kaventaa mm. elinympäristön valo- ja kosteusolosuhteista riippuvaisten lajien elintilaa. Reunavaikutuksen laajuus riippuu kohdeympäristön ominaisuuksista. Luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavaikutusvyöhyke voi jäädä muutamiin metreihin elinympäristön rajalta, jolloin merkitys elinympäristöjen muuttumisen kannalta on vähäinen. Sen sijaan tiheissä, puustoisissa ja kosteissa ympäristöissä reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle raivatusta alueesta, jolloin pienilmaston muuttuminen aiheuttaa huomattavia muutoksia alkuperäiseen kasvillisuuteen.

Rakentamistoimet saattavat vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin myös muuttuneiden pinta- ja pohjavesiolosuhteiden vuoksi. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltotiestön, sekä varastointia ja kokoamista palvelevien rakenteiden alueilla tehtävät maansiirtotyöt paljastavat maaperän, mikä altistaa sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mu-

kana ja aiheuttavat samentumaa, sekä karkeamman aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiympäristön uomien pohjalle. Tämä voi heijastua ravinne- ja kiintoainekuormituksen lisääntymisenä lähiojissa ja uomissa, jolloin lähiympäristöön voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia pintavesivaikutusten takia. Ojitukset voivat aiheuttaa kuivattavan vaikutuksen etenkin suoluontotyyppisiin ja hakkuu- ja maanrakennustyöt voivat joko hetkittäisesti lisätä pintavesikuormitusta tai vähentää pintaveden virtausta, mikä aiheuttaa pitkäkestoisen kuivattavan vaikutuksen ympäröiviin luontotyyppisiin. Luvussa 9.13 on kuvailtu pienvesien vaikutusmekanismeja.

Rakentamisvaiheen päätyttyä huoltoteiden laidat, tuulivoimaloiden nostoalueet sekä sähkönsiirtokäytävä kasvittuvat. Alueiden kasvituessa reunavaikutus ja pintavesivaikutukset lievittyvät.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin ovat vähäisiä. Tuulivoimapuisto ei normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisaluetta ympäröivään kasvillisuuteen.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan ja metsitetään. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Pintavesivaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset rakentamisaluetta ympäröivälle kasvillisuudelle ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia. Vaikutukset lieventyvät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut.

9.9.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kaavassa Luo-1 merkinnällä on osoitettu luonnonsuojelulain 74 §:n nojalla rauhoitetun kasvilajin (valkolehdoxin) kasvupaikka. Rakentaminen ja muut ympäristöä muokkaavat toimenpiteet alueella on suoritettava siten, etteivät ne hävitä rauhoitettua kasvia. Kaava-alueella esiintyvä valkolehdoxin on elinvoimaiseksi luokiteltu laji ja sen kanta on vakaa. Suunnittelualueelle sijoittuvalle valkolehdoxiesiintymälle tai sen lähiympäristöön ei arvioida kohdistuvan rakentamista eikä siten vaikutuksia. Kaavan mahdollistaman rakentamisen ei arvioida vaikuttavan populaatiotasolla valkolehdoxin elinvoimaisuuteen eikä heikentävän lajin suotuisaa suojelutasoa valtakunnallisesti, alueellisesti tai paikallisesti.

Kaava-alueella olevat huomionarvoiset luontotyypit on osoitettu kaavassa luo-2/x ja luo-3/x merkinnöillä. Merkinnässä oleva x tarkoittaa kaavakartan numerointia, jolla on eroteltu ko. luo-merkinnän eri tyypit (ks. Taulukko 8-4). Luo-2/x merkintä edellyttää, että rakentaminen ja muut ympäristöä muokkaavat toimenpiteet suoritetaan niin, ettei kohteen luonnontila vaarannu. Luo-3/x merkintä edellyttää, että suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi huomioida kohteen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. Huomionarvoisten luontotyyppien kaavamerkintöjen myötä kohteiden säilymiselle on hyvä kaavallinen perusta.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoista sekä tiestön tarpeista tapahtuvan puuston poiston myötä ympäröivillä alueella vesitalous tulee muuttumaan. Vaikutuksen arvioidaan kuitenkin jäävän paikalliseksi. Vaikutusalueen laajuuteen vaikuttaa voimalapaikkokohtaisesti alueella nykytilanteessa vallitseva luontotyyppi, poistettavan puuston ja muun kasvillisuuden lopullinen määrä, voimalapaikan stabiloimiseksi vaihdettavien maa-ainesten määrä sekä topografia. Kaikki suunnitellut voimalapaikat sekä uudet ja parannellut huoltotiet (yksi poikkeus) sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle huomionarvoisista kaavakartalla huomioiduista luontotyypeistä. Luontotyyppien herkkyy-

det muutoksille huomioiden, tällä etäisyydellä maanmuokkauksesta ja puuston poistoista aiheutuvat pintavesivaikutus tai reunavaikutus eivät ulotu luontotyyppikuvioihin asti, eikä heikennystä aiheudu.

Kaava-alueen etelärajan yli sijoittuu lehtokorven ja ruohokorven ympäröimän puron ympäristö (Kuva 4-25, kasvillisuus selvityksen kuvio 17), joka on osoitettu kaavassa luo-2/2 merkinnällä. Luontokohde 17 on rajattu kasvillisuus selvityksessä 55 metrin etäisyydelle parannettavasta tiestä. Kunnostuksessa tietä levennetään ja olemassa olevaa puron ylitystä parannetaan. Kunnostustoimenpiteistä voi aiheutua purolle suuruudeltaan pieni kielteinen muutos veden laatuun. Luontokohde 17 kaavakartalla kuvaava luo-2/2 merkintä on rajattu tarkoituksella varsinaista luontokohde-rajasta (kasvillisuus selvitys) laajemmaksi parannettavan tien suuntaan, jotta asia huomioidaan riittävästi tarkemmassa suunnittelussa.

Lisäksi kasvillisuus selvityksen luontokohde 31 (luonnontilainen kalliometsä, Vr), jota ei ole ollut tarpeen huomioida kaavakartalla eritymerkinnällä, sijoittuu noin 40 metrin etäisyydelle tuulivoimala-alueesta 22. Kyseinen kalliometsäkuvio sijoittuu rinteeseen, korkeammalle suhteessa tuulivoimalapaikkaan 22 eikä luontotyyppiin arvioida kohdistuvan vaikutuksia tältä etäisyydeltä.

Voimaloiden nostoalueilta sekä uusilta teiltä olemassa oleva kasvillisuus poistetaan täysin, sillä alueilta tehdään puustonpoistoja, kasvillisuuden raivaamista ja maaperän muokkaamista ja tasoittamista. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavampiin materiaaleihin. Kasvillisuutta poistetaan noin 2,4 hehtaarin alueelta voimalaa kohden. Voimalapaikoilla tai uusilla teillä ei havaittu huomionarvoisia luontotyyppiä tai kasvilajeja ja muutos kohdistuu tavanomaisiin, metsätalouskäytössä oleviin kasvatusmetsiin.

9.9.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheen päätyttyä huoltoteiden laidat, tuulivoimaloiden nostoalueet sekä sähkönsiirtokäytävä kasvittuvat. Alueiden kasvituessa reunavaikutus ja pintavesivaikutukset lievittyvät. Rakennetun pinnan lisääminen voi kuitenkin vaikuttaa pintavaluntaan ja sen suuntiin myös rakentamisvaiheen päätyttyä, ja sitä kautta aiheuttaa hydrologisia muutoksia kasvillisuuden olosuhteille. Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppiin arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimapuisto ei normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisaluetta ympäröivään kasvillisuuteen. Toiminnan aikana kasvillisuuteen ja luontotyyppiin ei aiheudu muutosta.

9.9.4 Käytöstä poiston vaikutukset

Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppiin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Pintavesivaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset rakentamisaluetta ympäröivälle kasvillisuudelle ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia. Vaikutukset lieventyvät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut. Kuten rakentamisvaiheessa, käytöstä poiston vaikutusten osalta kriittisin luontotyyppi on luontokohde luo-2/2, jonka veden laatuun voi kohdistua muutos rakenteita purettaessa.

9.9.5 Lieventämistoimet, kasvillisuus ja luontotyypit

Hankkeen kasvillisuusvaikutuksia voidaan lieventää jatkosuunnittelussa sijoittamalla toiminnot niin, että luonnontilaisiin tai muilta osin luonnonarvoiltaan arvokkaisiin kohteisiin kohdistuu mah-

dollisimman vähän kasvillisuutta tai hydrologiaa muuttavia toimenpiteitä, pohtimalla tarkoin tielinjauksien lopulliset sijainnit ja levennykset sekä jättämällä pienvesistökohteiden ympärille suojavaikuteita.

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimapuiston kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentamisaluetta laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä työkoneiden ajoreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet, kuten huomionarvoiset luontotyyppikuviot ja niiden suojavaikuteet sekä huomionarvoisten kasvilajien esiintymät on hyvä merkitä maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Tämä on huomioitu kaavan yleisissä määräyksissä seuraavalla kirjauksella: ”Rakentamisluvassa tulee määrätä suojelukohde merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.” Suojavaikuteiden laajuudessa tulee hyödyntää pienvesiooppaan (Tolonen ym. 2019) ja metsälain tulkintasuositusten (Metsäkeskus 2022) mukaisia suosituksia. Väilillisiä vesitalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnalla sekä ajoittamalla rakennustyöt huippuvirtaama-aikojen (kevät- ja syystulvien) ulkopuolelle sekä turvemaiden sulan maan ajan ulkopuolelle.

9.10 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

9.10.1 Direktiivilajit

Liito-orava

Saatavilla olevien lähtötietojen perusteella kaavaratkaisulla ei arvioida olevan liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia. Luontoselvityksissä kaava-alueelta ei löydetty merkkejä liito-oravasta, eikä lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Maastoselvitysten perusteella suunnittelualueella on hyvin niukasti liito-oravalle soveltuvaa ympäristöä. Suunnittelun alueen merkitys arvioidaan liito-oravalle vähäiseksi ja alueen arvioidaan lähinnä toimivan liito-oravalle mahdollisena kulkureittinä ja ekologisen yhteytenä.

Viitasammakko

Suunnittelun alueelle toteutetun viitasammakkoselvityksen perusteella alueella on hyvin vähän viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia ympäristöjä, eikä selvityksissä havaittu viitasammakoita. Viitasammakolle soveltuvimmat alueet sijoittuvat kaava-alueen ulkopuolelle pohjoiseen (Järvineva, Järvilampi), eikä niiden välittömään lähiympäristöön osoiteta kaavassa uutta rakentamista. Lähin parannettava tie sijoittuu Järvinevasta ja Järvilammesta noin 125 metrin etäisyydelle ja lähin voimala sijoittuu lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltotiestön, sekä varastointia ja kokoamista palvelevien rakenteiden alueilla tehtävät maansiirtotyöt voivat aiheuttaa pintavesivaikutuksia, jotka voivat heikentää viitasammakkoille soveltuvien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen vedenlaatua ja muuttaa pienvesien vesitasoa. Järvineva ja Järvilampi sijoittuvat kuitenkin riittävän etäälle parannettavasta tiestä ja suunnitellusta tuulivoimarakentamisesta, eikä pintavesivaikutuksia arvioida aiheutuvan.

Sammakot ovat herkkiä melulle ja sen aiheuttamalle stressille. Melu ja ihmistoiminnan aiheuttama häiriövaikutus ovat voimakkaimmillaan rakentamisvaiheessa, jonka jälkeen ne vähenevät. Rakentamisesta syntyvä melu voi heikentää sammakoiden elinolosuhteita. Rakennusvaiheessa aiheutuva melu on kuitenkin lyhytkestoista ja rajoittuu rakentamisen ajalle. Voimaloiden toiminnan aiheuttama melu on rakentamiseen verrattuna tasaista ja pitkäkestoista. Melumallinnuksen mukaan 40-

45 dB melualue ei ulotu lainkaan viitasammakolle soveltuvimmille alueille eli Järvinevalle ja Järvilammelle.

Vaikka suunnittelualueelle toteutetussa viitasammakoselvityksessä ei tehty havaintoja lajista, arvioidaan Järvinevan ja Järvilammen alueet potentiaalisiksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueiksi. Toteutettuun viitasammakoselvitykseen liittyy epävarmuuksia eikä viitasammakon esiintymistä tulevaisuudessa sille potentiaalisiksi tunnistetuilla alueilla voida varmuudella poissulkea. Hallakallion tuulivoimapuistosta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia viitasammakoiden potentiaalisille esiintymisalueille.

Lepakot

Saatavilla olevien lähtötietojen perusteella paikallinen lepakkotiheys suunnittelualueella on alhainen eikä suunnittelualueella sijaitse lepakoiden kannalta merkityksellisiä elinympäristöjä. Suunnitellut voimat tai huoltotiet eivät sijoitu lepakoiden kannalta potentiaalisimmille alueille. Alueelta havaittu pohjanlepakko ei ole erityisen herkkä häiriölle, sillä laji esiintyy usein ihmisen muuttamissa ympäristöissä.

Voimalarakentamisen aiheuttama elinympäristön muutos vaikuttaa eniten metsärakenteen sisäpuolella saalistaviin lajeihin kuten siippalajeihin, jotka välttävät liikkumista avoimilla alueilla ja ovat siten herkempiä metsäalueiden pirstoutumiselle. Toisaalta voimaloita ja huoltoteitä varten tehtävä puuston raivaus luo avoimia alueita, joita pohjanlepakko voi hyödyntää saalistuspaikkoina ja kulkureitteinä. Pohjanlepakoiden lisäksi muidenkin lajien on havaittu hyödyntävän metsän ydin-osien sijaan harvapuustoisia reuna-alueita, jolloin voimalapaikkojen ja huoltotiestön toteuttaminen saattaa jopa lisätä lepakoiden aktiivisuutta rakentamisalueiden ympäristössä.

Pohjanlepakolla on kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä se lentää korkealla. Myös muuttaville lepakoille voi aiheutua törmäysriski, mutta lepakoiden muuttoreiteistä on toistaiseksi saatavilla vähäisesti tietoa.

Lepakoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan ehkäistä säilyttämällä rakentamisalueen tarkemmassa suunnittelussa mahdolliset kolopuut, suuret kivikot sekä iäkkäät metsäkuviot, jotta lepakoiden kannalta potentiaaliset päiväpiilo-, talvehtimis- ja lisääntymispaikat säilyvät.

Yhteenveto vaikutuksista direktiivilajeihin ja lieventämistoimet

Kaikkiin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimenpiteet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakentamisalueiden läheisyyteen ei sijoitu liito-oravan, viitasammakon tai lepakoiden kannalta tärkeitä kohteita, joten alueita tai suojavyöhykkeitä ei ole tarpeen merkitä maastoon.

9.10.2 Suurpedot

Hallakallion tuulivoimahankkeen osayleiskaavan ehdotusvaihetta varten erillinen, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu, suurpetoselvitys, jossa kuvattiin ajankohtaisimpaan saatavilla olevaan tietoon perustuen suunnittelualueen suurpetotilanne ja lisäksi laadittiin suurpetojen elinympäristömallinnus. Malli osoitti karkeita suurpetojen pesintään soveltuvia alueita ja se laadittiin 30 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueen rajasta.

Kaava-alue on pääsääntöisesti metsätalouskäytössä olevaa ja metsäautoteiden pirstomaa aluetta. Lähtötietoina olevien havaintojen perusteella alueen arvioidaan olevan ahman, karhun ja ilveksen elinalueita, mutta alueelta ei ole tiedossa havaintoja pentueista. Sudesta on tehty myös satunnaisesti havaintoja suunnittelualueen ympäristössä. Kaava-alue ei kuitenkaan ole koko reviiiriaineiston

kattavalla aikavälillä 2017–2025 sijoittunut tunnetuille susireviireille. Vuoden 2025 tilanteessa lähin tunnettu susireviiri, Kärämäen parireviiri, rajautuu lähimmillään 25 kilometrin etäisyydelle Kaava-alueesta pohjoiseen.

Elinympäristömallin mukaan kaava-alue sijoittuu rauhalliselle ja metsäiselle alueelle, joka soveltuu suurpetojen pesintään. Suurpetojen reviirit ovat hyvin laajoja ja niihin sisältyy kaava-alueen lisäksi laajalti muita alueita, jolloin Hallakallion hankkeen rakentamisen yhteydessä tuhoutuva elinympäristö kattaa vain pienen osan kunkin suurpedon reviiristä. Hankkeesta johtuva elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta vähäistä.

Tuulivoimatoiminnasta kohdistuu ensisijaisesti häiriövaikutuksia rakentamisvaiheessa sekä toimintavaiheen alkupuolella. Suurpetojen on havaittu sopeutuvan lisääntyvään ihmistoimintaan sekä meluun. Häiriövaikutuksen vuoksi suurpedot kuitenkin arvion mukaan vähentävät alueen käyttöä ja suosivat pesäpaikkoja kauempana tuulivoimaloista. Kirjallisuuden perusteella voimaloiden häiriövaikutusalue ulottuu noin kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Elinympäristömallinnus osoitti, että Hallakallion häiriövaikutusalueella on 34 km² suurpetojen pesintään soveltuva elinympäristöä. Mallin mukaan Hallakallion tuulivoimahanke ei siis merkittävässä määrin hävitä tai heikennä laajalla alueella elävien suurpetojen pesimiseen soveltuvia elinympäristöjä.

Hankkeen toteuttamisen arvioidaan kohdistavan suurpetoihin epäsuoria vaikutuksia myös saaliseläinten käyttäytymismuutosten myötä. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi hetkellisesti vähentää suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimaloiden alueella. Toisaalta rakentamistoimenpiteet voivat myös jossain määrin lisätä hirvi- ja jäniseläinten suosimia nuorempia metsän kehitysvaiheita, etenkin taimikoita, jotka lisäävät lajeille soveltuvien ruokailuympäristöjen pinta-alaa. Saaliseläinten määrän tai lajikoostumuksen muutokset voivat heikentää suurpetojen saalistusmenestystä suunnittelualueella hetkellisesti. Saaliseläinten liikkuvuuden muutokset saattavat suunnata suurpetojen reviirien painopistettä kaava-alueesta poispäin. Myöhemmän toimintavaiheen aikana hankkeen toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa, sillä riistaeläinten on todettu palaavan tuulivoimapuistojen alueille.

Tuulivoimalarakentamisen yhteydessä lisääntyvä pienien ja hiljaisten metsäautoteiden verkosto voi lisätä suurpetojen sekä sen saaliseläinten liikkumista kaava-alueella suurimpien häiriövaikutusten vähennettyä. Tieverkoston aikaansaama käytävävaikutus helpottaa lajien liikkumista ja voi lisätä saalistuskäyttäytymistä tiestön läheisyydessä. Hankkeen toteuttamisen ei arvioida estävän suurpetojen liikkumista kaava-alueella tai kantojen levittäytymistä laajemmin.

Suurpetojen kannalta merkityksellisiä ovat lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat eli synnytys- ja siirtopesien paikat. Saatavilla olevien lähtötietojen perusteella alueella ei ole tiedossa vahvistettuja suurpetojen pesäpaikkoja. Suden pesäpaikkojen sijoittuminen Hallakallion häiriövaikutusalueelle on epätodennäköistä, koska alueella ei ole tiedossa olevaa reviiriä, ja näin ollen suden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijoittuminen suunnittelualueelle voidaan melko suurella varmuudella sulkea pois. Sen sijaan selvityksen perusteella ei voida poissulkea ilveksen ja karhun pesäpaikkojen (lisääntymis- ja levähdyspaikat) olemassaolon mahdollisuutta kaava-alueella tai sen vaikutuspiirissä.

Suurpetojen pesien löytäminen on kuitenkin lähes mahdotonta ilman GPS-seurantaa. Lisäksi suurpedoilla on tyypillisesti useita pesäpaikkoja, joita ne vaihtavat vuosittain, joten tietyinä vuotena joku pesä voi olla käyttämättä ja toisena taas käytössä. Karhun pesäpaikka löytyy usein, kun naaraskarhu lähtee pesästä häiriintymisen jälkeen, mikä voi aiheuttaa pentujen kuoleman, jos emo ei palaa pesälle. Tällaisen riskin aiheuttavaa selvitysmenetelmää ei voi pitää hyväksyttävänä. Samoin ilveksen pesää ei voi löytää häiritsemättä ilvespentueita kesällä, ellei joltain rajatulta alueelta etsitä tarkoin sopivista pesäpaikoista ilveksen karvoja ja muita jälkiä syksyllä. Tätä ei voida kuitenkaan pitää kohtuullisena 54 km² kokoisella häiriövaikutusalueella.

Hankkeen vaikutus suurpetojen laajojen reviirien sisältämien elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen on pieni. Menetetyn elinympäristön laajuus on pieni suurpetojen hyödyntämiin elinympäristöihin nähden. Huomioiden häiriövaikutuksien tilapäisyys sekä lajien kyvyn sopeutua ympäristössä tapahtuviin muutoksiin, ei hankkeen arvioida vaarantavan suurpetojen elinvoimaisuutta esiintymis- tai reviirialueellaan.

Yhteenveto vaikutuksista suurpetoihin

Hallakallion tuulivoimapuiston mahdollisesti aiheuttamat vaikutukset suurpedoille on arvioitu siten kuin se saatavilla olevan aineiston perusteella on ollut mahdollista. Suunnittelualueella esiintyvien ilveksen, ahman ja karhun sekä alueella ajoittain esiintyvän suden osalta tuulivoimalatoiminnasta arvioitiin kohdistuvan lajeihin ensisijaisesti häiriövaikutuksia, jotka kohdentuvat pääosin rakentamiskäytävään ja toimintavaiheen ensimmäisiin vuosiin. Kaavaratkaisun mukaisessa tuulivoimahankkeessa rakentaminen kohdistuu alueille, joilla esiintyy jossain määrin suurpetoja. Saatavilla olevien lähtötietojen perusteella alueella ei ole tiedossa vahvistettuja suurpetojen pesäpaikkoja.

Suteen, ilvekseen, ahmaan ja karhuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Hankkeen kielteisiä vaikutuksia suurpetoihin suositellaan lieventämään keskittymällä rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten lieventämiseen etenkin siitä syystä, että suurpetojen pesäpaikkojen esiintymiseen liittyy epävarmuutta. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia suurpetoihin suositellaan vähentämään ajoittamalla rakentamista edeltävä metsien käsittely suden ja ilveksen lisääntymisajan (touko–heinäkuu) ja karhun talviunen (loka–huhtikuu) ulkopuolelle. Käytännössä elo- ja syyskuu olisivat silloin parhaimmat ajankohdat merkittävimpien muutosten toteuttamiseen. Näin suurpedot voivat välttää aluetta jo ennen lisääntymisajan alkua, jolloin ne eivät valitse pesintään aluetta rakennusalueen läheltä, eikä siten suurimpia kielteisiä vaikutuksia synny. Toiminnan aikaisia vaikutuksia suurpetoihin suositellaan vähentämään suunnittelualueen teiden sulkemisella, esimerkiksi puomeilla. Teiden sulkemisella voidaan estää ihmistoiminnan aiheuttaman häiriön lisääntymistä alueella.

9.10.3 Metsäpeura

Arvioinnissa hyödynnettiin Luonnonvarakeskukselta saatavilla olevia tietovarantoja GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannustiheyksistä, Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristön soveltuvuuden ennustekarttaa, ilmakuvatarkastelua ja maastonselvityksen tuloksia. Aineisto kuvataan tarkemmin liitteenä olevassa raportissa (Liite B25). Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty tietoa lähialueen Natura 2000 -alueista, suunnittelualueelle laaditun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä saatua tietoa metsäpeuralle soveltuvista luontotyypeistä ja kasvillisuudesta sekä metsävaratietoja alueen luontotyypeistä (SYKE 2011, Metsäkeskus 2024).

Arvioinnin tausta-aineistona hyödynnettiin myös Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelmaa ja metsäpeuran rotupuhtaustyön kehittämissuunnitelmaa (Maa- ja metsätalousministeriö 2023; Niemi ym. 2021). Tuulivoimatoiminnan aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuroihin ei ole saatavilla tutkimustietoa, jonka vuoksi arvioinnissa on hyödynnetty muiden peuran alalajien osalta tehtyjä tutkimuksia.

Vaikutukset vasomis- ja kesälaidunalueisiin

Hankkeen toteuttamisen seurauksena on mahdollista, että metsäpeuran esiintyvyys suunnittelualueella tai sen läheisyydessä vähenee häiriö- ja estevaikutusten seurauksena. Häiriön välttely voi

vaikuttaa metsäpeuran laidunalueiden käytettävyyteen suunnittelualueella tai sen läheisyydessä. Hankkeen toteuttamisen seurauksena on mahdollista, että metsäpeurojen lisääntymismenestys suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä heikkenee, tai ne siirtyvät hoitamaan vasaan alueen avosoilta häiriöttömämmille alueille. Suunnittelualueella toteutettava tuulivoimala-alueen rakentaminen saattaa siten lisätä metsäpeuran elinympäristöjen pirstaloitumista sekä lajille sopivien vasa- ja vasaohoitoympäristöjen määrän vähentymistä. Hankkeen mahdolliset vaikutukset kohdistuvat kuitenkin vain pieneen osaan Suomen metsäpeurakannan koko levinneisyysaluetta.

Luonnonvarakeskuksen aineistojen (LUKE 2023, Paasivaara 2024) perusteella suunnittelualueen pohjoispuolinen Iso Karsikkoneva on todennäköisesti vähintään paikallisesti merkittävä vasa- ja vasa-ohito- ja vasa-ohito-alue, mutta ei sijaitse GPS-pannoitettujen vaadintien paikannusruutujen ydinalueella. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteuttamisesta arvioidaan kohdistuvan metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia. Vaikutusten laajuutta on hankala arvioida, sillä selkeää käsitystä siitä, kuinka kauas tuulivoiman häiriövaikutukset ulottuvat erityyppisissä maisemissa, ei toiseltaiseksi ole. Nykytiedon valossa ei siis ole esittää tarkkoja arvioita metsäpeurojen ja tuulivoimaloiden välisistä tarpeellisista suojaetäisyyksistä. Viimeaikaisten johtopäätösten (Skarin ym. 2018, Tolvanen ym. 2023) ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliiton metsäpeuraverkostoselvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024b) pohjalta jopa viiden kilometrin suojaetäisyyttä tärkeimpiin lisääntymisympäristöihin voidaan pitää perusteltuna. Tutkimusten johtopäätöksinä suositellut useiden kilometrien suojavyöhykkeet perustuvat havaittuun porovaatimien vähäisempään tiheyteen tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Hallakallion tuulivoimaloista toteutettu melumallinnus (Liite B22) voi myös antaa viitteitä häiriövyöhykkeen laajuudesta.

Metsäpeuraan kohdistuvat häiriövaikutukset voivat aiheutua erityisesti vasa- ja vasaohitoaloi- kaan voimaloiden tuottamasta melusta. Melumallinnuksen (Liite A5) mukaan Hallakallion voimaloi- den melutaso ylittää 40dB(A) keskimäärin 500–800 etäisyydellä voimaloista suunnittelualueen pohjoisosassa. Vain Pyöreäsuu ja Mämmykummunneva suunnittelualueen pohjoisosan ja lähialuei- den suoalueista jäävät melualueen sisälle, mutta ne ovat pienialaisia ja todennäköisesti metsä- peuroille vähemmän merkittäviä ympäristöjä. Kaikki tuulivoimalapaikat sijoittuvat yli 1000 metrin säteelle suunnittelualueen pohjoisosien vasa- ja vasaohitoalueiden verkostosta (Kuva 4-34). Matalataajuinen melu metsäpeurojen ääntelyä vastaavilla taajuuksilla ulottuu lähimmistä voimala- paikoista tätä kauemmas. Voimalapaikat 1, 2, 9 ja 10 sijoittuvat alle 2,5 kilometrin etäisyydelle merkittävistä vasa- ja kesälaidunalueista aiheuttaen keskisuuren kielteisen vaikutuksen. Kaikki voimalapaikat sijoittuvat alle viiden kilometrin etäisyydelle Iso Karsikkonevan ja Suurisuon ympä- ristöineen muodostamista metsäpeuralle merkittävistä kesälaidun- ja vasa-ohito-alueista. Kaavaluon- nosvaiheessa lähimpänä Suurisuon Natura-alueetta sijainneen voimalapaikan 21 (3,5 kilometriä Na- tura-alueen rajasta) poistaminen kaavaehdotusvaiheessa lieventää Suurisuon Natura-alueeseen kohdistuvia häiriövaikutuksia hieman. Häiriövaikutukset eivät kuitenkaan poistu kokonaan, sillä voimalapaikat 22 ja 23 sijaitsevat myös kaavaehdotusvaiheen suunnitelmassa alle viiden kilomet- rin etäisyydellä (3,7 ja 4,3 kilometriä) kyseisestä Natura-alueesta.

Meluvaikutuksen ja poroilla tehtyihin tutkimuksiin perustuvien viranomaisarvioiden perusteella eri- tyisesti alle 4,5 kilometrin etäisyydellä Hallakallion suunnittelualueen läheisistä kesälaidun- ja va- sasa-ohito-alueesta sijaitsevat voimalat todennäköisesti aiheuttavat muutoksia metsäpeurojen tilankäy- tössä alueella. Häiriövaikutusten perusteella metsäpeuran elinympäristöjen laatu todennäköisesti heikentyy ja todennäköisyys lisääntymiseen alueella voi laskea, mutta pääosa metsäpeuroille mer- kittävästä alueesta jää melun aiheuttaman potentiaalisen häiriövaikutuksen ulkopuolelle.

Viime vuosina metsäpeuran populaatiokoko on ollut vakaa, mutta kanta on edelleen toipumassa alueellisesta sukupuutosta Suomessa 1900-luvulla. Kannan elpymistä rajoittaa merkittävimmin laajojen koskemattomien suo- ja metsäerämaiden häviäminen sekä elinympäristöjen rakenteen

muuttuminen metsätalouden seurauksena (Kojola 2007, Liukko ym. 2019). Metsäpeuran säilyminen ja kannankehityksen ensisijaisena suojelukeinona ovat Natura 2000 -alueet. Metsäpeura ei kuulu Iso Karsikkonevan tai Suurisuon Natura 2000 -alueiden suojeluperusteisiin, mutta sitä on useiden muiden alueiden tapaan ehdotettu suojeluperusteeksi näille alueille tulevaisuudessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024b).

On huomattava, että Suomen metsäpeurakanta on edelleen kansallisessa mittakaavassa vähäluokainen. Tarkkaa nykytietoa Suomen rajojen ulkopuolisen metsäpeurakannan koosta ei ole saatavilla, joten lajin elinvoimaisuuden turvaaminen on ensisijaisesti varmistettava Suomen sisällä. Metsäpeuraan keskittyvän tutkimustiedon vähäisyyden vuoksi on tarkasteltava metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia varovaisuusperiaatteella. Siten kokonaisuudessaan Hallakallion tuulivoimahankkeen aiheuttaman metsäpeuran vasonta-, vasanhoito- ja kesäelinympäristöihin kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioitiin olevan keskisuuri kielteinen sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä että kaavaehdotusvaiheessa, vaikka vaikutukset kohdistuvat suhteelliseen pieneen alueeseen koko Suomenselän metsäpeurojen osakannan levinneisyysalueesta.

Vaikutukset vaellusreitteihin

Hankkeen toteuttamisen häiriövaikutukset voivat välillisesti ulottua suunnittelualueella laajemmalle alueelle kulkureittien muutoksen myötä. Luonnonvarakeskuksen tietovarantojen perusteella suunnittelualue sijaitsee pääosin GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusreittien eteläpuolella ja vaellukset kulkevat pääosin suunnittelualueen ohi koillisesta lounaaseen sen pohjoispuolelta (Liite B25). Eniten vaellusajan paikannuksia on suunnittelualueen pohjoisosissa. Suunnittelualue sijaitsee etäällä merkittävimmistä metsäpeuran kiimatokkakerääntymistä (Kyyjärvi-Soini-Perho, noin 70–100 km ja Pyhäntä-Piippola noin 70 km, Kuva 4-32). Lähtötietojen perusteella suunnittelualue sijoittuu vaellusreittien reunavyöhykkeelle. Suunnittelualueelle ei sijoitu merkittäviä vaellukseen tyypillisiä maastonmuotoja. On kuitenkin mahdollista, että osa vaeltavista yksilöistä kulkee suunnittelualueen läpi, mikä voi näkyä runsaana maastonselvityksessä havaittujen polkujen määränä alueella (Liite B25). Metsäpeura ei kuitenkaan ole vaellusaikaan yhtä herkkä häiriöille kuin vasonta-aikaan. Metsäpeurojen vaellusreitit kulkevat erilaisten lineaaristen rakenteiden kuten tietien, virtavesien ja voimalinjojen poikki useilla alueilla. Hankkeen ei arvioida estävän tai merkittävästi heikentävän metsäpeuran siirtymistä talvilaidun- ja päävasomisalueidensa välillä.

Vaikka suunnittelualue sijaitsee pääosin GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusreittien eteläpuolella, on mahdollista, että osa vaeltavista yksilöistä kulkee suunnittelualueen läpi. Metsäpeuran vaellusreitteihin kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioitiin kokonaisuudessa olevan keskisuuri kielteinen.

Vaikutukset talviaikaisiin laidunnusalueisiin

Suunnittelualueelta ei ole talviaikaisia GPS-paikannusruutuja eikä tunnistettu lajin talviaikaisia laidunnusalueita. Suunnittelualueen pohjoispuolella on alueita, joilla on matalia tiheyksiä talviaikaisia GPS-paikannusruutuja. Näistä lähimmät talviaikaiset ruudut ovat kuitenkin yli kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Niillä tiheysindeksi on matala (<2). Vuosien 2008–2021 ja 2010–2021 panta-aineistoja vertailemalla vaikuttaa siltä, että metsäpeurat ovat hyödyntäneet sähkönsiirtolinjojen aluetta talvilaitumena vuosina 2008–2010, mutta sittemmin paikannukset sijoittuvat lähimmilläänkin yli 30 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Lähtötietojen (Metsäkeskus 2024) perusteella suunnittelualueelle ei sijoitu metsäpeurapopulaatiolle erityisen merkityksellisiä talvielinympäristöjä, sillä alueella on vähän lajin suosimia kuivia ja karukkokankaita. Hankkeen rakentamisalueiden ei arvioida sijoittuvan talvilaidunnukseen mahdollisesti soveltuville alueille tai tunnetuille talvilaitumille. Metsäpeura on myös todennäköisesti talviaikaan vähemmän

herkkä voimaloiden aiheuttamalle häiriölle. Hankkeen toteuttamisen ei arvioida vähentävän metsäpeuralle potentiaalisesti soveltuvien talvilaidunnusalueiden pinta-alaa merkittävässä määrin. Metsäpeuran talvilaidunalueisiin kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioitiin kokonaisuudessa olevan pieni kielteinen.

Yhteenveto vaikutuksista metsäpeuraan

Metsäpeuran kesä- ja talvielinympäristöihin ja vaellusreitteihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi ja metsäpeuran talvilaidunalueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi, jolloin metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys kokonaisuutena on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä että kaavaehdotusvaiheessa.

Metsäpeuraan kohdistuvia häiriövaikutuksia on mahdollista lieventää rakentamistoimenpiteiden ajoittamisella metsäpeuran vasonnan sekä sen jälkeisen vasanhoitoajan (touko-heinäkuu) ulkopuolelle, mutta vaikutukset pysyvät kohtalaisina kielteisinä. Lisäksi metsäpeurojen liikkumista, vasontaa ja laidunnusta alueella tulisi seurata tulevaisuudessa voimaloiden toimintavaiheessa pitkällä aikavälillä.

Metsäpeura on vasanhoitoaikaan piilotteleva ja arka eläin, joka välttelee ihmiskontaktia. Kesäaikaan metsäpeurat eivät liiku laumoissa vaan yksittäin tai korkeintaan muutaman yksilön ryhmissä. Metsäpeurojen havaitseminen maastokäynneillä on osittain sattumaa, mutta niiden jälkiä on mahdollista kartoittaa, vaikka näköhavaintoja peuroista ei saataisi. Suunnittelualue oli metsäpeuraselvityksen maastokäyntien aikaan kesällä 2024 kooltaan yhteensä 2 921 hehtaaria. Alueen läpikotainen kartoitus ja jälkien tarkistaminen ei ollut selvityksen resurssien puitteissa mahdollista, vaan droonilennot kohdistettiin metsäpeuralle todennäköisimpiin, avoimiin ympäristöihin, joissa metsäpeurojen ja jälkien havaitseminen on todennäköisintä. Tämä ei poissulje sitä, että peurat käyttäisivät suunnittelualueen metsiä ja muita alueita, joilla kuvauksia ei tehty. Droonilla tehdyt jälki- ja polkuhavainnot käytiin mahdollisuuksien mukaan tarkistamassa paikan päällä jalkaisin, mutta maastoselvityspäivien määrän ja alueen koon vuoksi kaikkia jälkiä ei pystytty tarkistamaan ja varmentamaan metsäpeuran jäljiksi.

Metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista ei ole saatavilla tutkimustietoa, jonka perusteella lajiin kohdistuvien vaikutusten laajuutta tai merkittävyyttä voitaisiin täysin luotettavasti arvioida. Metsäpeuran lähilajista, porosta, saatavilla olevaa tutkimustietoa ei voida suoraan soveltaa metsäpeuraan. Näin ollen metsäpeuran ja tuulivoimalapuistojen toteuttamisen vaikutukset ovat arvioitavissa vain yleispiirteisellä tasolla varovaisuusperiaatetta noudattaen. Esimerkiksi arvioinnissa hyödynnetty metsäpeuravaadinten GPS-panta-aineisto on kerätty vuosina 2008–2021, jonka jälkeen Hallakallion suunnittelualueesta 20 kilometrin säteelle on valmistunut kaksi tuulivoimapuistoa, Murtomäki ja Pajuperänkangas. Näiden puistojen alueellisista vaikutuksista metsäpeuran käyttäytymiseen ja liikkumiseen ei ole tietoa. Saatavilla olevissa peuran eri alalajeja koskevissa tutkimustuloksissa esiintyy merkittäviä ristiriitaisuuksia ja tutkimustieto lisääntyy jatkuvasti. Parhailaan on meillä Luonnonvarakeskuksen johtama TUULIRIISTA-hanke, joka päättyessään vuonna 2027 antaa lisätietoa tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan (LUKE 2024c). Esitetyt suojavyöhykkeet ovat suuntaa antavia, eikä yksiselitteisesti sovellettavaa tietoa riittävistä suojavyöhykkeistä häiriövaikutusten vähentämiseen ole nykytiedon perusteella saatavilla.

9.10.4 Vaikutukset linnustoon

Vaikutusten arvioinnissa suunnittelualueen lintulajistoa tarkasteltiin myös alueellisella tasolla sen alueellisen merkityksen arvioimiseksi. Kaavaratkaisun vaikutusten merkittävyyden kannalta keskeisessä asemassa ovat erityisesti uhanalaiset ja suojelullisesti merkittävät lajit, joihin kohdistuvilla vaikutuksilla voidaan joissain yhteydessä olevan myös alueellista merkitystä. Suojelullisesti merkittävien lajien ohella arvioinnissa huomiota kiinnitettiin myös pesimäpaikkansa valinnassa ihmistoimintaa karttaviin lajeihin (mm. petolinnut). Iso Karsikkonevalle ja Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva -kokonaisuudelle laadittiin luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi. Maakotkaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä (Liite B29).

Vaikutukset pesimälinnustoon

Pesimälinnustoon yleisesti kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi. Tuulivoimalle herkimpiin lajeihin, kuten pöllöihin, päiväpetolintuihin ja metsäkanalintuihin kohdistuva muutos on suurempi kuin tavanomaiseen metsälajistoon, kuten varpuslintuihin kohdistuva muutos. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat suunnittelualueen ympäristössä esiintyvään maakotkaan, sinisuo-, hiiri- ja mehiläishaukkaan, helmipöllöön sekä laulujoutseneen. Maakotkan osalta laadittu arviointi on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä, lajin ajallisen ja alueellisen sensitiivisyyden vuoksi.

Elinympäristöjen muutokset

Suunnittelualueen metsät mukaan lukien voimalapaikkojen ympäristö ja tierajaukset ovat pääosin tavanomaisia talousmetsiä, eikä niillä ole erityistä potentiaalia uhanalaisten lajien elinympäristönä. Selvityksissä suunnittelualueella havaittiin huomionarvoisista metsälajeista pyy, teeri, metso, palokärki, leppälintu, pikkusieppo, hömötiainen, töyhtötiainen, närhi, järripeippo ja pohjan-sirkku (Liite B17). Nämä lajit pesivät monentyyppisissä metsissä, mutta voivat olla herkkiä hakkuille ja muille elinympäristöön suoraan kohdistuville muutoksille ja pirstaloitumiselle. Etenkin pikkusieppo, hömö- ja töyhtötiainen suosivat varttuneita metsiä. Useilla alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella ja myös suunnittelualueelle jää näille lajeille soveltuvaa elinympäristöä.

Huomionarvoisia vesi- ja kosteikkolintuja havaittiin erityisesti suunnittelualueelle sijoittuvilla suo-alueilla (Järvineva, Pyöreäsuu ja Mämmykummunneva) ja lammilla (Järvilampi ja Pajulampi). Erittäin Järvinevan ja Järvilammen muodostama kokonaisuus on pesimälinnustoltaan arvokas. Selvitysten perusteella kyseisellä alueella pesii huomionarvoisista lajeista ainakin kurki, kapustarinta, valkoviklo, liro, taivaanvuohi, tavi ja telkkä. Kosteikko- ja vesilinnut ovat yleisesti herkempiä elinympäristön muutoksille kuin metsälajisto, sillä niiden mahdollisuudet siirtyä uuteen elinympäristöön edellisen heikentyessä riippuu suuremmissa määrin ympäröivän alueen tarjoamien korvaavien elinympäristöjen määrästä. Kaavaratkaisussa lähimpien suunniteltujen voimaloiden arvioidaan olevan riittävän kaukana (> 800 m), jotta merkittäviä elinympäristömuutoksia Järvinevan ja Järvilammen alueelle ei kohdistu.

Metsäympäristön muutoksilla voi olla vaikutusta metsäkanalintujen, erityisesti metson soidin- ja pesäpaikkojen valintaan. Suosituksen mukaan metson soidinpaikkojen ympärille tulisi jättää kasvillisuutta siten, että näkyvyys yhden metrin korkeudella ei ylitä 70 metriä (Strandström ym. 2020). Lisäksi tuulivoimaloiden on tutkittu vaikuttavan metsojen ja muiden kanalintujen elinympäristön valintaan: lisääntymisaikana (ml. soidin ja poikasten kasvatusta) metsojen on havaittu välttävän tai vähentävän tuulivoimala-alueiden käyttöä elinympäristönään jopa 600–1000 metrin säteellä voimaloista (Coppes ym. 2020a, 2020b). Suunnittelualueelta ei löydetty metson soidinpaikkoja, mutta yksittäisiä metsohavaintoja tehtiin kahdessa paikassa suunnittelualueen eteläosissa.

Yksi metso havaittiin alle 200 metrin päässä voimalapaikalta 17, toinen alle 400 metrin päässä voimalapaikalta 15. Selvitysten perusteella suunnittelualueella pesii metsoja, joten elinympäristön muutoksilla voi olla kohtalaista vaikutusta näiden pesäpaikan valintaan ja mahdollisiin soidinpaikkoihin. Suunnittelualueen metsokannan ollessa pieni on mahdollista, että merkittäviä, useiden kukkojen soidinpaikkoja ei esiinny suunnittelualueella.

Helmipöllö havaittiin suunnittelualueen ulkopuolella, mutta sen reviirin sijoittuminen osittain suunnittelualueelle on mahdollista. Helmipöllön elinympäristön säilymisen kannalta merkittävintä on yhtenäisen varttuneen metsän määrä reviirillä. Maastokartoituksessa havaitun, suunnittelualueen rajalle sijoittuvan helmipöllöreviirin läheisyyteen ei ole sijoitettu voimaloita. Reviirin tarkkaa pesimäympäristöä ei saatu selvitysten perusteella rajattua, mutta elinympäristön muutoksien arvioidaan jäävän kyseisellä reviirillä vähäisiksi. Arvioinnin lähtötietojen perusteella, rakennettaville voimala-alueille ei sijoitu helmipöllölle hyvin soveltuvia varttuneita havumetsäkuvioita, jolloin lajin potentiaalsiin muihin elinympäristöihin ei todennäköisesti arvioida kohdistuvan suoraa vaikutusta.

Päiväpetolinnuista maakotkan elinympäristövaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin Metsähallitukselta saatua maakotkan elinympäristömallinnusta sekä hankkeen lentoseurannan tuloksia. Suunnittelualueella pesivään sinisuohaukkaan kohdistuva elinympäristön muutos arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti, sillä pesää ei löydetty, jolloin elinympäristövaikutusten rajaaminen on mahdotonta. Sinisuohaukka ei myöskään pesi samassa pesässä vuodesta toiseen, vaan saattaa vaihtaa pesäpaikkaa vuosien välillä. Mehiläishaukan pesäpaikkakartoituksen perusteella lajin pesäpaikan ei arvioida sijoittuvan suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen. Selvityksen havaintojen perusteella suunnittelualueella sijaitsee melko vähän lajille erityisen hyvin soveltuvaa elinympäristöä, ja tehdyt yksittäiset lentohavainnot viittaavat lajin pesäpaikan sijaitsevan etäämmällä kaava-alueesta. Mehiläishaukan arvioitu pesimäalue sekä hiirihaukan havaittu pesä sijoittuvat suunnittelualueen ulkopuolelle, mutta lajit voivat hankkia ravintoa suunnittelualueelta.

Vaikutukset lintujen elinympäristölle arvioidaan yleisellä tasolla vähäisiksi kielteiseksi; sinisuohaukalle, hiirihaukalle, maakotkalle ja helmipöllölle varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi kielteiseksi.

Häiriövaikutukset

Tuulivoimaloiden käytön aikana keskiäänitaso koko suunnittelualueella on melumallinnuksen perusteella pääosin 45–50 dB(A), mutta voi kohota tätäkin korkeammaksi voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan kärsiä metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen & Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melun arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota etenkin soitimella oleville teerille ja metsoille. Ryhmäsoidin on teeren ja metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe. Etenkin metsolla soidin edellyttää yleensä rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Rakentamisvaiheessa puuston raivaamisen ja rakennustyön arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista, mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Lähtötiedoissa tai suunnittelualueelle kohdennetuissa metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksissä ei ilmennyt metsojen soidinpaikkoja. Kokonaisuudessaan metsohavainnot kertyivät suunnittelualueelta kohtalaisen vähän. On kuitenkin huomioitava, että lisääntyneen häiriövaikutuksen myötä uusien soidinpaikkojen muodostuminen suunnittelualueelle on epätodennäköisempää.

Pieni Pajulammella havaittiin pesivä laulujoutsenpari. Pieni Pajulampi sijaitsee alle 200 metrin päässä voimalapaikasta 22, minkä vuoksi pesä on altis häiriövaikutuksille etenkin voimalan rakennusvaiheessa. Laulujoutsenen ei tunneta erityisesti karttavan tuulivoimaloita, mutta liian lähellä pesää tapahtuva lisääntynyt häiriö voi olla riski pesinnän onnistumisen kannalta. Laulujoutseneen arvioidaan kohdistuvan enintään kohtalaista häiriövaikutusta.

Teeren soidinparvia havaittiin suunnittelualueella neljässä paikassa. Teeren ei tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman vaikutuksille, eivätkä suunnitellut voimalapaikat sijaitse havaittujen teeren soidinpaikkojen välittömässä läheisyydessä. Soidinpaikkojen ei lisäksi lintujen pienen määrän perusteella arvioitu olevan alueellisesti merkittäviä.

Lähtötiedoissa tai pöllöselvityksissä ei ilmennyt pöllöreviirejä suoraan suunnittelualueelta. Selvityksissä havaitun helmipöllön reviiri voi kuitenkin sijoittua osittain suunnittelualueelle ja sen aiheuttaman häiriövaikutuksen vaikutuspiiriin. Helmipöllön havaintopaikasta on noin kilometrin etäisyys lähimmille voimalapaikoille, joten voimaloiden aiheuttamaa merkittävien kielteisten vaikutusten syntymistä kyseiselle helmipöllöreviirille voidaan kuitenkin pitää epätodennäköisenä.

Suunnittelualueella sijaitsevalle sinisuohaukkareviirille voi kohdistua tuulivoimaloista kohtalaista häiriövaikutusta. Sinisuohaukan ei toisaalta tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman aiheuttamille häiriövaikutuksille. Koska pesää ei saatu selvityksissä tarkemmin paikannettua, arvioidaan häiriövaikutuksen suuruus varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi kielteiseksi. Lentoseurannan ja pesäpaikkakartoituksen havaintojen perusteella suunnittelualueella esiintyvään mehiläis- ja hiirihaukkaan kohdistuva häiriövaikutuksen suuruus arvioidaan enintään kohtalaiseksi kielteiseksi.

Häiriövaikutuksen merkittävyys suunnittelualueen pesimälinnustolle arvioidaan yleisesti kohtalaiseksi kielteiseksi.

Törmäyskuolleisuus

Suurin osa suunnittelualueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmäminen lapoihin arvioidaan epätodennäköiseksi. Kanalintujen toisaalta tiedetään toisinaan törmäilevän tuulivoimalan runkoihin. Suunnittelualueella esiintyvistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voidaan pitää petolintuja. Suunnittelualueella havaitun sinisuohaukan törmäysriski on useimpia muita petolintulajeja pienempi, sillä sinisuohaukat lentävät saalistaessaan useimmiten voimaloiden lapakorkeuden alapuolella. Soidinlennossa sinisuohaukka voi kuitenkin lentää hetkellisesti korkeammalla ja täten altistua törmäysriskille. Sinisuohaukkojen havaittiin lentävän runsaasti suunnittelualueella ja merkittävä osa havaituista lennoista tapahtui törmäysriskikorkeudella. Sinisuohaukkaa vastaavasti suunnittelualueen ulkopuolelta löydetyn hiirihaukan pesän pariskunnalle voi kohdistua kohtalaista törmäysriskiä. Mehiläishaukkaan ja maakotkaan kohdistuvat törmäysriskit on arvioitu erillisillä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuilla törmäysmallinuksilla, jotka perustuvat hankkeen aikana laadittuihin lentoseurantoihin sekä Metsähallituksen laatimiin elinympäristö- ja lentoaikamallinuksiin (maakotka).

Törmäyskuolleisuuden lisääntymisen aiheuttama muutos tavalliseen pesimälinnustoon arvioidaan pieneksi kielteiseksi, sillä tuulivoimatörmäyksille herkkää lajistoa esiintyy suunnittelualueella vain vähän. Törmäysherkempien suurikokoisten lajien, erityisesti maakotkan ja mehiläishaukan, mutta myös muiden petolintujen sekä muuttolintujen (mm. kurki), törmäysriskin alentamiseksi, voima-

loista koituvaa törmäysriskiä madalletaan kamera-avusteisella pysäytysjärjestelmällä, joka havaitsee voimaloita lähestyvät linnut ja tarvittaessa jarruttaa/pysäyttää riskiä aiheuttavien tuulivoimaloiden lavat. Tv-pys-merkinnällä osoitettujen voimaloiden (T1, T9, T10, T11 ja T12) toteuttamisen edellytyksenä on, että koko kaava-alue varustetaan automatisoidulla kamera- tai tutkalaitteistolla, jolla hallitaan kaikkia kaava-alueen voimaloita. Järjestelmä valvoo tuulivoimalan ympäröivää ilmatilaa riittävän etäälle siten, että maakotkan, mehiläishaukan tai muun törmäyksille alttiin lajin lähestyessä tuulivoimaloiden pyörimisnopeutta voidaan merkittävästi hidastaa tai tarvittaessa pysäyttää ennen linnun joutumista törmäysvyöhykkeelle. Törmäysriskin arvioinnin lähtötietona oletetaan, että pysäytysjärjestelmä alentaa törmäysriskiä suurilla ja keskikokoisilla petolinnuilla noin 60 %. Käyttökokemusten perusteella järjestelmien toimintatehokkuus on todennäköisesti tätä suurempi, mutta arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta, sillä järjestelmien toiminnasta ei olla vielä kerätty aineistoa Manner-Suomen tuulivoima-alueilla.

Lentoseurannan ja törmäysmallinnuksen tulosten perusteella suunnittelualueella esiintyvään mehiläishaukkaan, sinisuohaukkaan ja maakotkaan kohdistuva törmäysvaikutus arvioidaan enintään kohtalaiseksi kielteiseksi, kun käytetään kaavassa edellytettyä pysäytysjärjestelmää. Voimaloihin asennettavan kamera- tai tutka-avusteisen pysäytysjärjestelmän arvioidaan alentavan muodostuvaa törmäysriskiä kaikkien suurten ja keskikokoisten petolintujen osalta merkittävästi, vähentäen lisäksi arviointiin liittyviä epävarmuuksia.

Estevaikutus

Tuulivoima-alue muodostaa leveimmillään noin 7 km leveän alueen, joka voi vaikuttaa myös lähi-alueiden pesiviin lintuihin ja näiden lentokäyttäytymiseen alueella. Suunnittelualueen läpi ei arvioida tapahtuvan merkittävässä määrin paikallisten lintujen ruokailulentoja. Metsäalueilla pesivillä ja/tai ruokailevilla aktiivisesti lentäville lajeille, kuten mehiläishaukalle ja maakotkalle, voi kuitenkin muodostua vähäistä estevaikutusta. Estevaikutuksen merkitys pesimällinnustolle arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Suunnittelualueelle kohdistuu kurjen päämuuttoreitti, mutta muuton seurannassa havaitut kurkimäärät olivat melko pieniä, eikä kurjen tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoimalatörmäyksille. Muita päämuuttoreittejä ei lähtötietojen tai selvitysten perusteella sijoitu suunnittelualueelle. Suunnittelualueen itäpuolella sijaitseva Pyhäjärven vesistö toimii merkittävän muuttoväylänä, mutta tätä reittiä kulkevan muuton ei arvioida merkittävässä määrin ohjautuvan suunnittelualueelle, sillä Pyhäjärven muuttoreittiä käyttää lähinnä vesistöreittejä seurailevat muuttolinnut. Suunnittelualueella ei sijaitse merkittäviä levähdysalueita, mutta suunnittelualueen luoteispuolella sijaitsevalla Iso-Karsikkonevalla on merkitystä kurjen levähdysalueena. Muita muutonaikaisia tärkeitä levähdysalueita ovat Kortteisen ja Elämäisjoen Luusuan MAALI-alueet, jotka sijaitsevat noin 5,5–6 km päässä kaava-alueen eteläpuolella. Kohtalaisen pitkän etäisyyden vuoksi näihin levähdysalueisiin ei arvioida hankkeesta kohdistuvan suoria vaikutuksia.

Törmäyskuolleisuus

Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinuksissa käytettävillä väistökerroilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan 98 tai jopa 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista yksi tai kaksi yksilöä sadasta ei väistä sitä. Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan noin 95 % ja hanhien noin 99,98 % välillä (Scottish Natural Heritage 2018). Lisäksi on huomattava, että suurikokoisellakin linnulla tuulivoimalan roottorialan läpilennoista vain noin 10 % johtaa laskennallisesti osumaan. Koska osa linnuista muuttaa tuulivoimaloiden lapakorkeuden ala- ja osa yläpuolelta eikä roottoriala kata koko

tuulivoimapuiston poikkileikkaus-pinta-alaa, vain murto-osa tuulivoimapuiston kautta tapahtuvista läpilennoista johtaa linnun törmäämiseen.

Pesimälinnuston tavoin, voimaloihin asennettavat kamera- tai tutka-avusteinen pysäytysjärjestelmä vähentää muuttolinnustoon kohdistuvaa törmäysriskiä suurikokoisilla, törmäysherkillä lajeilla kuten kurjella, hanhilla ja petolinnuilla. Kaavaratkaisun vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Suunnittelualueella tapahtuvan muuton ei arvioida selvitystulosten perusteella olevan suuruudeltaan niin merkittävää, että törmäyskuolleisuudella olisi merkittäviä populaatiotason vaikutuksia linnustoon. Törmäysvaikutukset muuttolinnustolle arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi

Estevaikutus

Tuulivoimahanke muodostaa noin 7 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle lounaskaakkoissuunnassa. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu keskimäärin vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkaan, mikä on koko muuttomatkaan suhteutettuna merkityksetön vaikutus. Mikäli estevaikutus kohdistuisi esimerkiksi muuttolla levähtävien lintujen yöpymis- ja ruokailualueiden välille, yhtä muuttokautta kohden lentomatkat voisivat kasvaa joitain kymmeniä kilometrejä. Syysmuutonseurannassa havaittiin levähtävien kurkien siirtymälentoja Iso-Karsikkonevan ja sen läheisten peltojen välillä, mutta lentojen ei arvioitu tapahtuvan suunnittelualueen yli.

Estevaikutuksen vaikutus muuttolinnustoon arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Muut vaikutukset

Rakentamis- ja purkuajana ihmistoiminta alueella on tavanomaista vilkkaampaa. Muuttolintuihin tällä voisi olla vaikutusta vain siinä tapauksessa, että rakentamisalueiden lähiympäristössä olisi tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi.

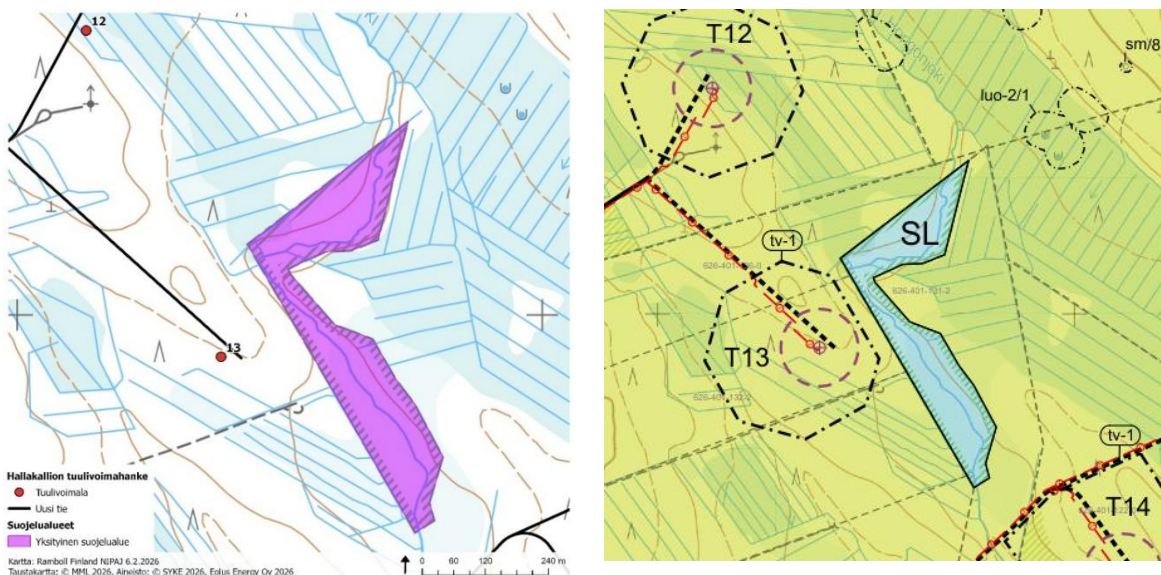
9.11 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue (YSA264297)

Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue sijaitsee kaava-alueella, ja sen rajaus mukailee Hongonjoen mutkaa ja sisältää jokea ympäröivää metsäaluetta. Alueen maaperä on rehevää ja korpista ja lahoppuuta paljon. Suojelualueen perustamisella turvataan luonnontilaisten/luonnontilaisten kaltaisten metsien säilymistä ja Pohjois-Suomen suojelun tavoitteita (METSO) (perustamispäätös POPELY/68/2022). Tuulivoimalan T13 tv-1 aluerajaus sijoittuu noin 40 metrin etäisyydelle suojelualueen rajasta. Etäisyyttä itse tuulivoimalasta luonnonsuojelualueen rajaan on noin 150 metriä (Kuva 9-18). Voimalan T13 ympärille sijoittuu ojia, jotka laskevat luonnonsuojelualueen länsirajalla kulkevaan ojaan, joka puolestaan laskee suojelualueen rajauksen sisäpuolella olevaan Hongonjoen osuuteen. Mikäli ojien alueella tehtäisiin maanmuokkaustoimenpiteitä tai kasvillisuuden poistoja, rakentamistoimenpiteistä aiheutuva kuormituspiikki kulkeutuisi ojissa kulkevan veden mukana luonnonsuojelualueen rajalla kulkevaan ojaan ja Hongonjokeen. Ravinnekuormitus voi vaikuttaa kielteisesti luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevaan kasvillisuuteen. Tuulivoimalan T13 nostoalue ei kuitenkaan sijoitu ojien alueelle vaan huoltotien suuntaisesti lähimmillään noin 25 metrin etäisyydelle ojista ja lähin oja virtaa noin 350 metriä ennen laskemista suojelualueen rajalla kulkevaan ojaan.

Pintavesivaikutukset arvioitiin näillä etäisyyksillä lieviksi ja niiden aiheuttama muutos luonnonsuojelualueen suojeluperusteena oleviin metsäluontotyyppeihin arvioidaan pieneksi. Pintavesivaluntaa aiheutuu myös ilman ojien avustusta ja maan kaltevuuden takia valunta suuntautuu luonnonsuojelualueelle päin. Noin 100-150 metrin etäisyyden takia vaikutus on kuitenkin arviolta vähäinen. Pintavesivaikutukset rajoittuvat rakentamisen ajalle ja lievittyvät muokatun maaperän kasvituessa toiminnan aikana. Toiminnan päätyttyä voimalat puretaan ja voimalapaikat maisemoidaan, jolloin vaikutuksia ei synny.

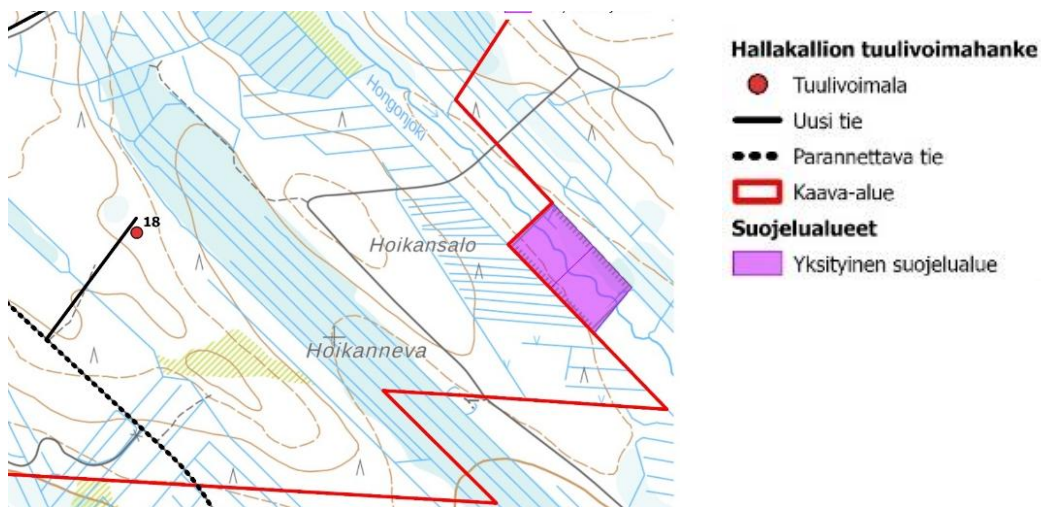
Tuulivoimalan tv-1 merkintä sallii alueellaan muokkaustoimintaa, kuten puuston poistamista. Mikäli tuulivoimalan T13 tv-1 alueelta poistettaisiin puusto ja muu kasvillisuus kattavasti myös suojelualueen puoleiselta reunalta, voi osalle luonnonsuojelualueetta aiheutua vähäistä kielteistä reuna-vaikutusta. Mikäli maaston muokkaus ja rakentaminen sijoittuu lähelle suojelualueen rajaa, voi aiheutua myös esimerkiksi pölyämistä.



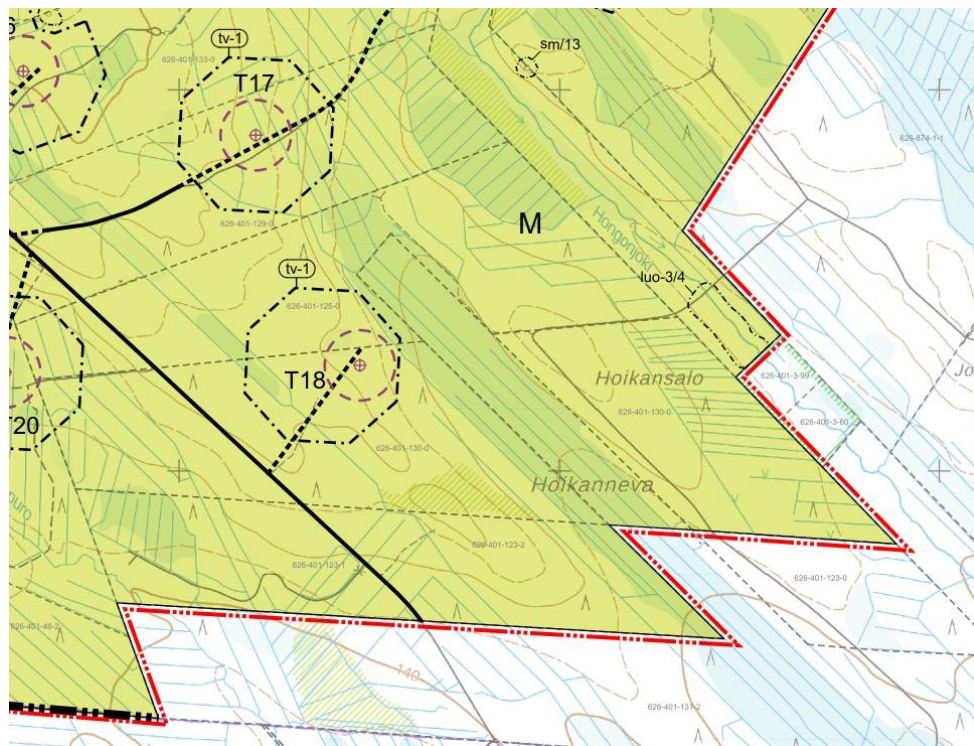
Kuva 9-18. Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue ja voimalapaikka T13. Ote Maanmittauslaitoksen aineistosta, johon on lisätty voimalapaikat sekä uudet huoltotiet. Vieressä ote kaavaehdotuksesta.

Marjasuo (YSA207958) ja Marjasuo2 (YSA207960)

Marjasuo ja Marjasuo2 luonnonsuojelualueet sijoittuvat kaava-alueen rajauksen välittömään läheisyyteen Hongonjoen alajuoksulle (Kuva 9-19). Alueet koostuvat luonnontilaisen kaltaisesta puronvarsimetsästä, jonka puusto koostuu kuusikosta ja vanhoista haavoista. Suojelualueiden perustamisella edistetään metsäluonnon monimuotoisuuden säilymistä ja suojelulla toteutetaan Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelmaa. Kaavaratkaisussa voimala T18 sijoittuu noin 990 metrin etäisyydelle ja kyseisen tuulivoimalan alue (tv-1 rajaus) noin 890 metrin etäisyydelle alueesta Marjasuo. Voimala T18 sijoittuu noin 1,1 kilometrin etäisyydelle ja kyseisen tuulivoimalan alue (tv-1 rajaus) noin 1 kilometrin etäisyydelle alueesta Marjasuo2. Tällä etäisyydellä kumankaan alueen suojeluperusteisiin luontotyyppeihin ei aiheudu vaikutuksia.



Kuva 9-19. Marjasuo ja Marjasuo2 -luonnonsuojelualueet ja lähimmät voimalapaikat. Ote Maanmittauslaitoksen aineistosta, johon on lisätty voimalapaikat sekä uudet huoltotiet.

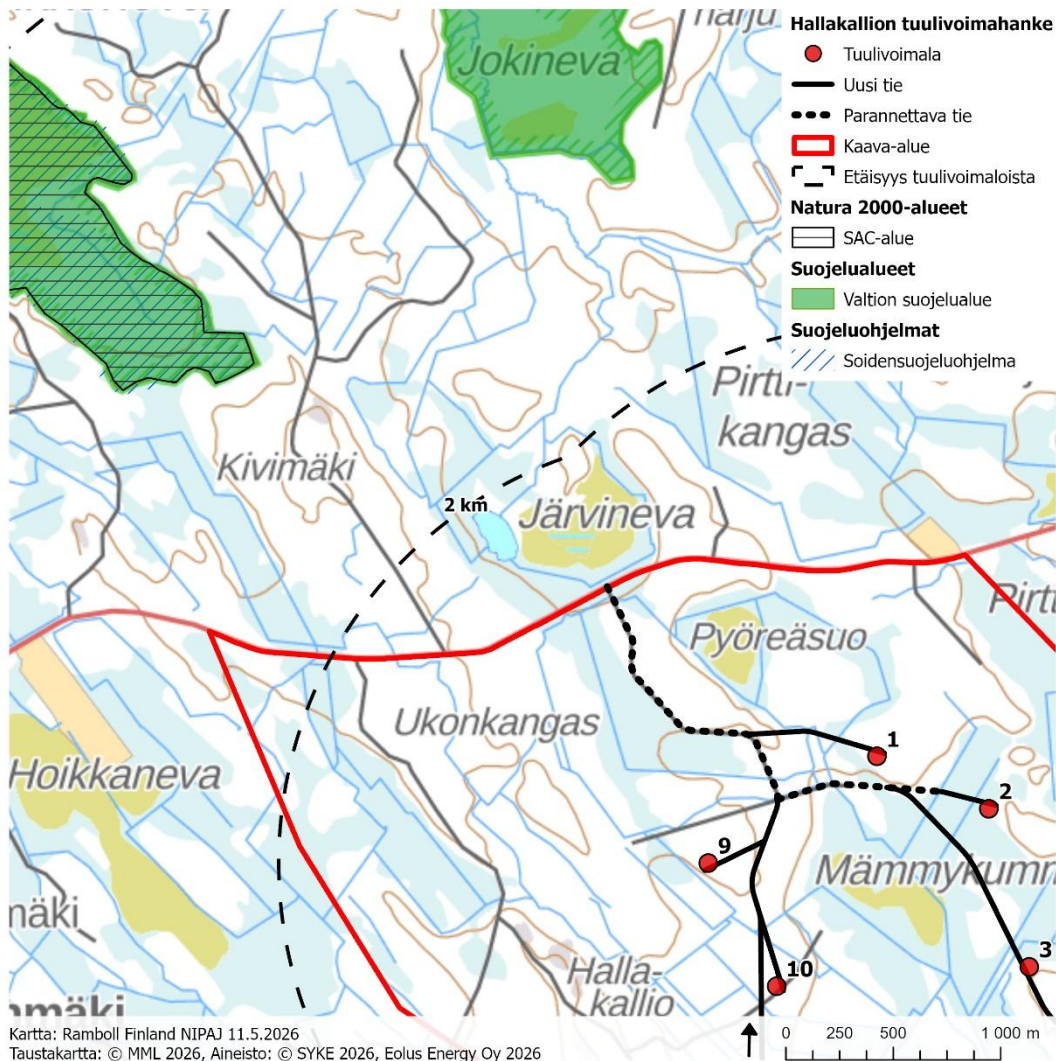


Kuva 9-20. Ote Marjasuon ja Marjasuo 2 luonnonsuojelualueisiin rajautuvasta kaavaehdotuksesta.

Iso Karsikkoneva (FI1002003 SAC)

Iso Karsikkonevan Natura-alue sijoittuu noin 1,3 kilometrin etäisyydelle Hallakallion kaava-alueen rajasta pohjoiseen (Kuva 9-21). Lähimmät osayleiskaavassa osoitetut voimalat (T1 ja T9) sijoittuvat noin kolmen kilometrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Lähin parannettava tie sijoittuu noin 1,3 km etäisyydelle Natura-alueesta.

Näillä etäisyyksillä Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei aiheudu vaikutuksia. Natura-alueen suojeluperusteeksi on ehdotettu metsäpeuraa. Metsäpeuraselvityksen (Liite B25) perusteella Iso Karsikkoneva on metsäpeuralle erittäin soveltuva kesäaikainen ympäristö. Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan suuruudeltaan keskisuuri kielteinen vaikutus (ks. luku 9.10.3). Iso Karsikkonevan mahdolliseen tulevaan suojeluperusteeseen eli metsäpeuraan aiheutuva muutos arvioitiin siten keskisuureksi kielteiseksi. Hankkeen vaikutuksista Iso Karsikkonevan Natura-alueeseen laadittiin erillinen Natura-arviointi (Liite B31).

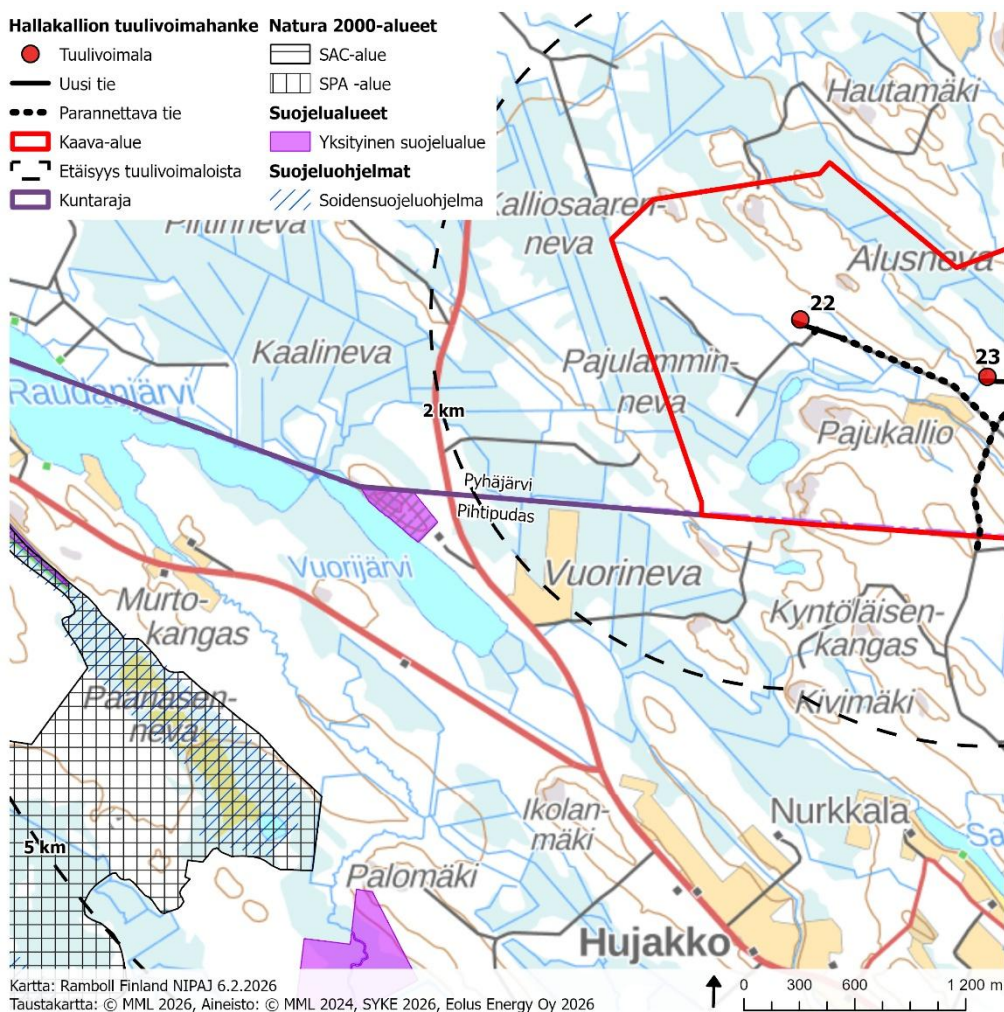


Kuva 9-21. Iso Karsikkonevan sijoittuminen suhteessa suunnittelualueeseen.

Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva (FI09000058)

Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerinevan Natura-alue sijaitsee kaava-alueen lounaispuolella, lähimmillään noin 2,6 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen rajasta. Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen I luontotyyppejä ja lintudirektiivin liitteen I lajeja. Koska lähimmät voimalapaikat T21 ja T22 sijoittuvat noin 3,5 km etäisyydelle Natura-alueesta (Kuva 9-22), suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia.

Suojeluperusteena oleville lintulajeihin voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia, mikäli suunnittelualue sijoittuu lintulajien reviireille, saalistusalueille, pesimäalueille tai muuttoreiteille, tai jos rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuva melu kantautuu Natura-alueelle. Suunnittelualueen ei arvioitu sijoittuvan suojeluperusteena olevan lintulajiston kannalta tärkeälle alueelle, eikä melualue ulotu Natura-alueelle. Hankkeen vaikutuksista Natura-alueeseen on laadittu erillinen Natura-arviointi (Liite B30). Natura-alueen suojeluperusteisiin ei aiheudu vaikutuksia.



Kuva 9-22.

Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerinevan Natura-alueen sijoittuminen suhteessa suunnittelualueeseen.

Muut Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet

Muiden Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden suojeluperusteina ovat luontotyypit. Suuren etäisyyden (vähintään 1,5 km) takia näihin alueisiin ei aiheudu vaikutuksia kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteutuessa.

9.12 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltotiestön rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä. Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään suunnittelualueella ja alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä olisi mahdollisimman vähäinen.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana suunnittelualueella ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan pois ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, mutta pienempialaiset. Tuulivoimapuiston alue maisemoidaan, mutta muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä. Alueen tiestö jää paikalleen toiminnan päättymisen jälkeen.

Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päätymistä maaperään. Rakentamisen ja toiminnan aikana suunnittelualueella käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumiskahva, mikäli poikkeustilanteessa kemikaaleja tai öljyä pääsee maaperään.

Maaperäkartan (GTK 1:20 000) mukaan voimaloista suurin osa sijoittuu hienoaines- tai hiekkamoreenin alueille. Osa suunnitelluista voimaloista sijaitsee turvekerrosten alueella ja yksittäiset voimalat hiekka- tai soramuodostumien alueella. Maaperäkartan mukaan alueella on kalliomaan alueita (maapeitteen paksuus alle 1 m, yleensä moreenipeitteisiä) ja ainakin suunnittelualueen länsiosissa irtomaapeitteen paksuus on todennäköisesti ohut, joten rakennusvaiheessa on todennäköisesti tarpeen louhia kallioperää voimaloiden perustuksia varten. Suurin osa sekä parannettavasta että uudesta tiestöstä sijaitsee moreenialueilla.

Voimaloiden sekä tiestön rakentamisesta syntyy pysyviä muutoksia alueen maa- ja kallioperään. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja suunnittelualueen kokoon nähden pienialaisia (n. 4,2 % suunnittelualueen pinta-alasta). Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella. Alueella rakennetaan kuitenkin paljon uutta tiestöä, mikä lisää vaikutuksia maaperään. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääasiassa huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Voimaloiden perustuksia tehtäessä, maa-aineksia kaivetaan alueelta, jonka halkaisija on noin 28 metriä. Kaivuusyvyys riippuu valittavasta perustustavasta sekä perustusalueen maaperän ominaisuuksista, kuten kantavuudesta. Poistettavia massamääriä arvioitaessa perustuksen kaivuusyvyys oletetaan olevan keskimäärin 2 metriä. Rakennettaessa alueelle, jossa pintamaakerros on hyvin ohut, voidaan voimala pystyttää kallioankkuroinnin avulla tai perustus voidaan rakentaa kallio- ja maan päälle. Poistettavan maa-aineksen määrä arvioidaan olevan noin 5 333 m³rtr/voimala, joten kaavaratkaisun 22 voimalan osalta poistettavien massojen määrä voimalapaikoilta on noin 117 326 m³rtr.

Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvittaisi erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Todennäköisesti alueelle on kuitenkin tarpeen tuoda neitseellisiä

maa- tai kiviaineksia alueen ulkopuolelta, mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia maaperään myös kaava-alueen ulkopuolella. Uudet ainekset tuotetaan joko suunnittelualueelta tai lähialueen maa-aineksen- tai kalliokivenottoaikoilta, joilla on voimassa olevat luvat ottoon. Tarvittava neitseellisen kiviaineksen määrä on melko suuri. Maa-aineksiin liittyvää tarkastelua on tehty lisäksi luvussa 9.15.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt muu raskasliikenne aiheuttavat pienen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen maaperään. Riski ei ole sen suurempi kuin muussa maanrakentamisessa, mutta rakentamistöissä tarvittavien koneiden ja liikenteen määrästä johtuen riskeihin on varauduttava.

Rakennusvaiheen jälkeen toimintavaiheessa normaalitilanteessa tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Onnettomuustilanteissa on öljyjen tai kemikaalien pääsy maaperään mahdollista, mutta riskiä on mahdollista pienentää teknisillä ratkaisuilla ja kemikaalien valinnalla. Öljyissä on hyvä suosia kasvipohjaisia, biohajoavia öljyjä mahdollisuuksien mukaan. Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta pienempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

9.13 Vaikutukset pintavesiin

Kaavaehdotuksen mukaisella kaavaratkaisulla hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia Vesilain 11 §:n mukaisiin kohteisiin pois lukien Lapinpuro (luo-2/2). Vaikutuksia ei myöskään kohdistu Vattupuroon, Pajulampeen tai Pieni Pajulampeen.

Pintavesivaikutukset Hongonjoen valuma-alueella

Pääosa tuulivoimaloista ja hankkeesta tehtävästä puuston poistosta sekä rakentamisesta sijoittuu 3. jakovaiheen Hongonjoen valuma-alueelle (14.495). Kaikkinensa muokkaustoimenpiteet kohdistuvat noin 112 hehtaarin alalle. Puustonpoisto ja rakentamistoimenpiteet kohdistuvat noin 2 % Hongonjoen valuma-alueen pinta-alasta, joka on 5602 ha. Laskennassa on huomioitu hankealueelle johtava tie, sähköasema ja oletettu, että kaikkien teiden leveys on 20 m. Laskelma sisältää myös parannettavat tiet. Seuraavaksi on käyty tarkemmin vaikutuksia eri vesistöihin Hongonjoen valuma-alueella.

Lapinpuro (kasvillisuusselvityksen kohde 17): Voimalan T23 rakentaminen ja tien vahvistaminen Lapinpuron yli lisäävät puroon kohdistuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Koska maaperä alueella on pääosin hienoainesmoreenia ja karkeaa hietaa, jää orgaanisen kuormituksen määrä verrattain vähäiseksi. Kuormitus puroon on lyhytaikaista, mutta tien vahvistamisesta syntyvät vaikutukset ovat pitkäaikaisia, joskin vähäisiä. Koska osa voimalan T23 ja tien vahvistamisen vaikutuksista kohdistuu Välipuroon, arvioidaan sen osalta kaikkienensa aiheutuva vaikutus vähäiseksi Lapinpuron. Kokonaisuudessaan muutos Lapinpuron arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Lapinpuron eteläpuolelle osoitetun sähköaseman (EN-1) rakentamisesta ei puroon kohdistu merkittäviä muutoksia, sillä puroon on riittävä suojavyöhyke, joka pidättää sekä syntyvää kuormitusta että tasaa virtaamamuutoksia. Ks. Kuva 4-24. Viranomaiselta on suositeltavaa varmistaa mahdollinen vesiluvan tarve.

Välipuro ja Palopuro, Palolampi sijoittuvat samalle pienten virtavesien uomien valuma-alueelle, jolle sijoittuvat voimaloiden T16, T18–20 ja T23 tv-alueet osittain tai kokonaan sekä parannettavaa tietä, joka ylittää sekä Palopuron että Välipuron. Rakentaminen lisää hetkellisesti kiintoainekuormitusta puroissa. Voimaloiden T19 ja T20 osalta syntyy hydrologisia muutoksia Palopuroon, kun valunta puroon niiden nostoalueilta kasvaa. Muut voimalat sijoittuvat puroista etämmälle, jolloin niiden vaikutus purojen kuormitukseen ja hydrologisiin muutoksiin jää vähäiseksi välissä olevan metsäojituksen takia. Kaavaehdotuksen mukaisesta hankesuunnitelmasta aiheutuva vaikutus Väli- ja Palopuroon arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Palolampeen vähäisiä kielteisiä vaikutuksia aiheuttaa sähköaseman (EN-1) ja sille johtavan uuden tien rakentamisesta.

Hongonjoki sijoittuu suunnittelualan poikki, jolloin sen uomakohtaiselle valuma-alueelle sijoittuu paljon rakentamista. Tämä lisää jonkin verran puroon kohdistuvaa kiintoainekuormitusta ja voi lisätä myös jonkin verran sen virtaamaa. Pääosa voimaloista sijoittuu kuitenkin purosta usean sadan metrin päähän, jolloin osa syntyvästä kuormituksesta ehtii pidättyä ja virtaama tasaantua. Voimaloiden T13 ja T14 tv-alueita ei kaavaluonnoksesta kaavaehdotukseen ole muutettu, mutta kaavaehdotuksen mukainen voimalasijainti on näiden voimaloiden osalta siirretty kauemmaksi Hongonjoesta kaavaluonnokseen verrattuna. Puroon nähden jää riittävä suojavyöhyke ja maaperän ollessa hiekkamoreenia, ei orgaanista ainestakaan arvioida puroon juuri kulkeutuvan. Voimalalle T14 rakennettava uusi tie sijoittuu puron yli. Tien rakentaminen puron yli muuttaa puroa paikallisesti pysyvästi. Kaavaehdotuksen mukaisesta hankesuunnitelmasta arvioitiin aiheutuvan vähäisestä-kohtalaiseen kielteiseen syntyvä muutos. Puron vedenlaatu heikkenee hetkellisesti ja vaikutus on lyhytaikainen, mutta tiestä syntyy pysyvä vaikutus.

Pintavesivaikutukset muilla vaikutusalueen valuma-alueilla

Hinkuanjoen valuma-alueelle (53.085) ei sijoitu rakentamistoimia Pitäjänmäentien todennäköisiä parannustoimia lukuun ottamatta, eikä ko. valuma-alueelle siten synny merkittäviä vaikutuksia. Lohijoen valuma-alueelle (53.084) sijoittuu Pitäjänmäentien osuuden lisäksi lyhyt kunnostettava tieosuus. Toimenpiteet ovat niin pienimuotoisia, ettei niistä synny merkittäviä hydrologisia muutoksia. Olemassa olevasta ojituksesta ja lyhyestä etäisyydestä johtuen Järvilampeen arvioitiin kohdistuvan vähäistä kuormitusta rakentamisen aikana. Tien parantamisesta aiheutuu Järvilampeen korkeintaan vähäinen kielteinen vaikutus. Vaikutusten ei arvioitu yltävän Järvilampea kauemmaksi. Kaavaratkaisu ei vaaranna Lohijoen luontaista purotaimenkantaa.

Tervapuron valuma-alueella (54.057) vaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä vain voimalat T6 ja T8 sijaitsevat suurelta osin tällä valuma-alueella. Kuormitusvaikutus ja hydrologiset muutokset voivat näkyä paikallisesti voimaloiden läheisissä ojissa Pikku-Jylkyn alueella, mutta vaikutusten ei pääosin arvioida yltävän enää Tervajärveen, Vehkapuroon tai Tervapuroon asti. Koska maaperä voimaloiden kohdalla on turvemaata, voi alapuolisessa vesistöissä näkyä vähäinen humuspitoisuuden nousu. Kuormitus vertautuu metsäojituksesta syntyvään kuormitukseen eikä sen arvioitu aiheuttavan niin merkittävää muutosta, että se heikentäisi Tervapuron vedenlaatua ja edelleen Pyhäjärven Tervalahden vedenlaatua: Toimenpiteet kohdistuvat verrattain vähäiselle pinta-alalle runsaasti ojitetulla valuma-alueella.

Suunnittelualan purot laskevat Elämäjärven valuma-alueella (14.493) sijaitsevaan Elämäjärveen. Lähimmästä voimalasta on etäisyyttä järveen linnuntietä n. 5 km. Metsäojia ja puroja myöten etäisyys on huomattavasti enemmän. Kaavaehdotuksen mukaisella kaavaratkaisulla hankkeesta syntyvien vaikutusten ei pääosin arvioitu yltävän Elämäjärveen asti pois lukien mahdollinen humuskuormitus. Hankkeen arvioitiin varovaisuusperiaatte huomioiden vähäisesti lisäävän Elämäjärveen kohdistuvaa humuskuormitusta, mikä voi hidastaa järven hyvän ekologisen tilan saavuttamista ilman lieventämistoimenpiteitä. Koska suunnittelualan nykyinen maankäyttö on pääosin

metsätalous, josta yhtä lailla syntyy kuormitusta, hankkeesta aiheutuvan vaikutuksen olevan korkeintaan vähäinen kielteinen Elämäjärveen ilman lieventämistoimenpiteitä.

Syntyviä kuormitusvaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelemalla rakentaminen huolellisesti ja ajoittamalla se vähävetiseen aikaan. Myös talviaikaan tehtävä rakentaminen vähentää tehokkaasti syntyvää kuormitusta. Ojien penkereiden kaltevuus on suositeltavaa toteuttaa maaperä huomioiden eroosion vähentämiseksi. Tienvierusojiin voidaan kaivaa lietetaskuja/laskeutusaltaita kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden laskeuttamiseksi. Mahdollisuuksien mukaan on hyvä hyödyntää ojakatkoja ja muita rakenteita, joilla saadaan hulevesiä liikkumaan pintavaluntana. Näin saadaan vähennettyä sekä syntyvää kuormitusta, että kielteisiä hydrologisia muutoksia. Lietesyvennysten/laskeutusaltaiden toimintaa voidaan edelleen tehostaa havupuurankapuuilla, jotka alentavat kiintoaines-, ravinne- ja humuskuormitusta (PuuMaVesi-hanke, Metsäkeskus 2021). Vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää hyvällä työmaavesien hallinnalla. Purojen ylitysten toteuttaminen on suositeltavaa suunnitella siten, että uomien penkereisiin kohdistuu mahdollisimman vähän muutoksia.

Hydrologisia muutoksia voidaan vähentää lisäksi suunnittelemalla ja toteuttamalla rakentamisvaiheen työt ja esimerkiksi teihin asennettavat rummut ja niiden sijainnit siten, että syntyvät vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäiseksi. Samalla turvataan vesieliöstön esteetön liikkuminen alueella. Käyttämällä mahdollisimman vettä läpäiseviä materiaaleja tie- ja nostoalueilla parannetaan sade- ja hulevesien imeytymistä maaperään. Sekä kuormituksen että hydrologisten muutosten syntyä voidaan vähentää vaihtamalla konetyö henkilötyöksi esim. käyttämällä metsuria metsäkoneen sijaan siltä osin kuin mahdollista

Tuulivoimahankkeissa tehtävä ojitus on vähäistä ojitusta suurempaa, joten myöhemässä vaiheessa hankkeesta tehdään ELY-keskukselle ojitusilmoitus. Ilmoituksen perusteella viranomainen ottaa kantaa eri lupien, kuten vesiluvan tarpeeseen. Myös hulevesienhallintasuunnitelma ja/tai työvesienhallintasuunnitelma esitetään myöhemässä vaiheessa rakentamisluvan liitteenä.

9.14 Vaikutukset pohjavesiin

Suunnittelualueella tai sen rajauksen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita. Merkittävimmät vaikutukset pohjaveteen syntyvät tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkösiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tassaamisen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintahumuksen poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden väliaikaista samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä tyyppiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetuksen maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsyyllä maaperään onnettomuustilanteessa.

Rakentamisaikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokauskaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. Kalsiumyhdisteet saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa.

Tuulivoimaloissa on voimalatyyppistä riippuen voitelu- ja hydrauliiikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maiseroidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisvaiheen vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä.

Voimaloiden ja tiestön alueella on eri maalajeja, kalliomaan alueita ja turvekerrostumia sekä vaihtelua topografiassa, joten maaperän pohjavesikerros on todennäköisesti epäyhtenäinen tai varsinaista vedellä kyllästynyttä pohjavesikerrosta ei ole (kalliomaat). Koko suunnittelualueen kallioperä on syväkivilajeja, joiden rakoilu on tyyppillisesti vähäistä ja kalliopohjaveden merkitys siten pieni. Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäaineistossa alueella ei ole tiedossa merkittäviä ruhejuvyöhykkeitä.

Kaivu- ja louhintatyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta nämä paikalliset muutokset ovat väliaikaisia ja palautuvia. Koska alueen pohjavesikerros on maaperäolosuhteiden vuoksi epäyhtenäinen, jäävät pohjavesivaikutukset paikallisiksi. Kaivantojen kuivatuksella voi olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Voimaloiden betoniperustukset estävät sadeveden imeytymisen, mutta peittyvä pinta-ala on suhteessa alueen kokoon pieni, joten sillä ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisessa maaperää kaivetaan vähemmän, joten teiden ja nostoalueiden rakentaminen aiheuttaa pienempiä vaikutuksia pohjaveteen kuin voimaloiden perustusten rakentaminen. Nostoalueet ja tiet ovat sorapintaisia, mikä sallii sadeveden imeytymisen maaperään, eikä siten vaikuta pohjaveden määrään.

Tervasalon kohoumalle sijoittuvat voimalat (T4 ja T5) sijoittuvat kohouman ja Hongonjoen välisellä alueella havaittujen lähteiden läheisyyteen. Voimaloiden ja tielinjausten etäisyys tunnettuihin lähteisiin on 300–500 metriä, joten tiestön tai voimaloiden rakentamisella ei arvioida olevan välittömiä vaikutuksia lähteisiin. Kasvillisuusselvityksen yhteydessä Tervasalon kohouman rinteiden alaosassa havaitut maastokarttaan merkitsemättömät lähteet saavat todennäköisesti pohjavetensä Tervasalon kohoumalla muodostuvasta pohjavedestä ja voimalat todennäköisesti sijaitsevat kyseisten lähteiden pohjaveden muodostumisalueella. Alueen maaperä on kartan mukaan hiekkamoorenia, joten pohjaveden virtaus ei ole nopeaa. Rakentamisella ei arvioida täten olevan merkittäviä vaikutuksia lähteistä purkautuvan pohjaveden laatuun tai määrään.

Suunnittelualan lounaisosassa sijaitseva voimala T22 sijoittuu Pajukallion rinteiden alareunassa havaitun lähteen pohjoispuolelle. Voimalalla ja tiellä on etäisyyttä lähteeseen noin 200–500 metriä, mutta rakennettavien alueiden ja lähteen välissä on oja ja Hyyrönniityn kosteikko, joten tuuleva tuulivoimala ei sijoitu lähteen pohjaveden muodostumisalueelle, eikä rakentamisella siten arvioida olevan vaikutuksia lähteen pohjaveden laatuun tai määrään. Lähteestä purkautuva pohjavesi muodostuu todennäköisesti Pajukallion rinteillä lähteen eteläpuolella.

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei todennäköisesti sijaitse talousvesikäytössä olevia kaivoja, joten niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset aiheuttavat onnettomuustilanteissa riskin pohjaveden laadulle sekä suunnittelualueella että kuljetusreiteillä, mikäli polttoainetta tai öljyä pääsee maaperään. Onnettomuustilanteissakin polttoaineen ja öljyn määrät ovat kuitenkin melko pieniä. Rakennusvaiheen jälkeen liikenteen onnettomuusriski ei poikkea normaalista metsätalouden liikenteen aiheuttamasta riskistä. Toiminnan aikana poikkeustilanteissa voimaloiden öljyjen tai muiden kemikaalien on riski päästä maaperään, mutta riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisulla.

Yhteenveto

Muutoksen suuruus pohjavedessä arvioitiin YVA:ssa pieneksi kielteiseksi. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia. Kaava-alueella tiedossa oleviin lähteisiin ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia. Alueen pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys kokonaisuutena on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä: Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteissa estävät öljyjen vuotamisen maaperään. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä.

Raskaan kaluston ja erikoiskuljetusten reitit suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan niin, että reitit eivät kulje 1-luokan pohjavesialueiden läpi.

9.15 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Kaavan toteuttamisesta muodostuu välittömiä vaikutuksia luonnonvaroihin tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu voimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (mm. terästä ja vettä) sekä energiaa. Suurin osa voimaloiden osista voidaan kierrättää. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta, uusien maa-ainesten tuomisesta alueelle, sekä puiden kaatamisesta. Tarvittavien maa-ainesten määrää voidaan vähentää hyödyntämällä mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa, valitsemalla kullekin voimalalle pohjaolosuhteiden mukaiset perustukset sekä korvaamalla kiviaineksia soveltuvilla kierrätysmateriaaleilla, kuten betonimurskeella.

Suoria vaikutuksia muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan ja metsäalaa poistuu metsätalouden ja metsien monikäytön hyödyntämisestä. Muokattava ala on yhteensä enimmillään noin 111 ha, mikä on noin 4,2 % suunnittelualan kokonaispinta-alasta. Todellisuudessa puustosta raivattava ala on suppeampi, sillä osalla muokattavasta alasta (mm. olemassa olevat tiet ja hakkuualueet) puustoa ei ole. Raivattavat alueet sijoittuvat usean kiinteistön alueelle ja vaikutuksia

kohdistuu useammalle maanomistajalle. Uusien teiden ja muun tuulivoimaloille tarpeellisen infrastruktuurin rakentaminen voi aiheuttaa metsäpalstojen pirstoutumista. Maanomistajille kuitenkin maksetaan vuokratuloja maista, joille hankkeen toimintoja sijoittuu. Metsien monikäytön hyödyntämisen rajoittuminen ajoittuu pääosin hankkeen rakentamisen aikaan. Alueet palautuvat pääosin hyödynnettäväksi virkistyskäyttöön sekä metsätalouden käyttöön rakentamisvaiheen päätyttyä. Noin 1 ha kokoinen ala voimalaa kohden voidaan metsittää rakentamisvaiheen jälkeen. Alueelle rakennettava huoltotiestö palvelee aluetta hyödyntäviä ulkoilijoita, metsästäjiä sekä metsätalouden työntekijöitä rakentamisen jälkeen.

Pehmeiden maa-ainesten osalta kaavaratkaisussa päästään todennäköisesti massatasapainoon, kun rakentamisen yhteydessä alueelta poistettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää mm. tieluisien rakentamisessa ja alueen maisemoinnissa. Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvitaan kuitenkin suuri määrä neitseellisiä kiviaineksia (n. 178 000 kiintokuutiota), joita ei kaikkia välttämättä pystytä hankkimaan suunnittelualueelta. Tavoitteena on kuitenkin pyrkiä massatasapainoon. Kiviaineksen saatavuutta lähialueella on tarkasteltu lähtökohtien yhteydessä (luku 4.13). Myös voimaloiden komponenttien, kuten perustukset, torni, konehuone ja roottori, valmistamiseen tarvitaan paljon raaka-aineita (mm. betoni, teräs ja lasikuitu). Raaka-aineiden valmistus kuluttaa myös energiaa.

Taulukko 9-8. Karkea arvio hankkeen rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä poistettavien maa-ainesten enimmäismääristä. Tarvittavan aineksen määräärvio sisältää sisäänajon VT4 kautta ja sen parannustarpeen.

Arvio maa-ainesten määrästä	Kaavaratkaisu
Nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m ³ rtr)	67 270
Teiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m ³ rtr)	87 041
Sähköaseman rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m ³ rtr)	4 000
Muuhun rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m ³ rtr)	840
Tarvittavat maa-ainekset yhteensä (m³rtr)	159 151
Tarvittava määrä kiintokuutioina	132 626
Poistettavat maa-ainekset 5 333 m³rtr/voimala	117 326

Huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavan murskeen lisäksi kiviainesta tarvitaan voimaloiden perustuksien betonin valmistukseen. Yhden maavaraisen teräsbetoniperustuksen rakentamiseen tarvitaan enimmillään noin 800–1 000 m³ betonia, mikä kaavaratkaisussa tarkoittaisi noin 17 600–22 000 kuutiota betonia. Betonin valmistukseen tarvitaan raaka-aineena mm. kiviaineksia sekä vettä. Betonin tilavuudesta noin 70 % on kiviainesta. Lisäksi sideaineena käytettävän sementin valmistuksessa käytetään kalkkikiveä. Kyseessä olevan betonimäärän valmistukseen kuluu kohdalainen määrä kiviaineksia. Betonin lisäksi perustusten rakentamiseen tarvitaan terästä. Yhden perustuksen osalta tarvittava määrä on enimmillään 100–120 t terästä, joten 22 tuulivoimalan perustuksiin tarvittava määrä on enimmillään 2 200–2 640 t terästä. Perustuksiin tarvittavien raaka-aineiden määrä tarkentuvat suunnittelun edetessä, kun voimaloiden perustustapa valitaan.

Mikäli päädytään perustamaan uusi louhos tarvittavien kiviainesten hankintaan, suunnittelualueelta löytyy potentiaalisia kiviainesvarantoja. Lisäksi suunnittelualan läheisyydestä löytyy useita voimassa olevia kiviaineksen ottolupia, joiden varannoilla on todennäköisesti mahdollista kattaa hankkeen kiviainestarpeita. Mikäli kiviaineksia joudutaan tuomaan alueen ulkopuolelta, ei päästä täysin massatasapainoon ja välillisiä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu alueen ulkopuolelle. Mahdoli-

sen louhoksen alueelta joudutaan myös poistamaan kasvillisuus mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia metsien monikäyttöön. Louhinnan päätyttyä, louhoksen alue voidaan maisemoida hyödyntäen suunnittelualueelta poistettuja massoja.

Tässä esitetyt määrääriiot ovat karkeita arvioita enimmäismääristä eikä maa-ainesten ottoa käsitellä tässä yhteydessä tarkemmin vaan myöhemmin omassa lupamenettelyssään. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki (MAL 555/1981). Maa-ainelain tavoitteena on ainesten ottaminen ympäristön kestävää kehitystä tukevalla tavalla. Maa-ainesten määrällinen ja laadullinen saatavuus tulee turvata tuleville sukupolville vaarantamatta luonnon monimuotoisuutta. Lisäksi tulee varmistaa, ettei ottamistoiminta heikennä pohjaveden määrällistä tai laadullista tilaa. Maanrakennuksessa voidaan hyödyntää neitseellisten kiviainesten sijaan betonimursketta, mikäli sitä on saatavilla. Betonin ajallisesta ja paikallisesta saatavuudesta ei kuitenkaan ole tarkkaa tietoa, ja tässä esiintyy alueellisia eroja.

Voimaloiden osat valmistetaan yleensä ulkomailla mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia vaikutusalueen ulkopuolella. Myös tuulivoimaloiden osien valmistamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja, kuten terästä ja metalleja. Lisäksi raaka-aineita tarvitaan sähköaseman ja maakaapeliin valmistamiseen. Sähköaseman ja muiden oheisrakenteiden, kuten varastointialueet, alueille tarvitaan lisäksi mursketta, mutta se ei merkittävästi lisää hankkeeseen muilta osin tarvittavan murskeen määrää.

Toiminnasta muodostuu pääsääntöisesti myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana suunnittelualue on voimaloiden alueita lukuun ottamatta metsätalouden ja metsien monikäytön hyödynnettävissä. Alueelle rakennettu huoltotieverkosto palvelee alueella liikkuvia.

Tuulivoimalat tuottavat uusiutuvaa vihreää energiaa, jolla voidaan osittain korvata uusiutumattomien energianlähteiden tuottamaa energiaa. Kaavaratkaisulla on siis myönteisiä välillisiä vaikutuksia. Tuulivoiman omat hiilidioksidipäästöt ovat noin 10–11 g/kWh ja ne muodostuvat lähinnä tuulivoimaloiden rakentamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä (Arvensen 2009, Dolan ja Heah, 2012). Tuulivoimala tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian laskutavan mukaan reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Haapala, 2014). Tällä hetkellä saatavilla olevat tuulivoimalat tuottavat sähköä arviolta 22 000 MWh vuodessa, jolloin kaavaratkaisussa tuotettava sähkö olisi noin 484 000 MWh vuodessa. Nelihenkinen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutus on noin 20 MWh vuodessa ja kerrostalo yksión kulutus noin 1,4 MWh vuodessa. Tämän perusteella kaavaratkaisulla pystyttäisiin tuottamaan noin 24 200 omakotitalon ja noin 345 700 kerrostaloyksión vuodessa tarvitsema sähkö.

Tuulivoimarakentaminen on Suomessa vauhdittunut ja vuoden 2025 lopussa tuulivoimakapasiteettia oli 9 433 MW. Vuonna 2025 sähköä tuotettiin tuulivoimalla 19,8 TWh, joka vastaa noin 25 prosenttia Suomen sähköntuotannosta (Suomen Uusiutuvat 2025). Hallakallion kapasiteetti kaavaratkaisussa tulisi olemaan arviolta 154–220 MW, mikä on noin 1,6–2,3 % Suomen koko tuulivoimatuotannon vuoden 2025 kapasiteetista. Mikäli tuulivoimakapasiteetin lisääntyminen Suomessa tulevien vuosien aikana pysyisi samalla tasolla Suomen uusiutuvat ry:n arvioiden kanssa (noin 1000 MW), Hallakallion hankkeen kaavaratkaisun toteutumisella saataisiin katettua noin 15,4–22 % vuotuisesta tuulivoimatuotannon kapasiteetin lisäyksestä.

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi on säädetty ilmastolaki, joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa on linjattu

toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Kun toimitaan strategian linjausten mukaan, uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla ja energiaomavaraisuus tulee olemaan 55 prosenttia. Toteutuessaan kaavaratkaisu edistää näiden tavoitteiden saavuttamista.

Toiminnan päätyttyä voimaloiden alueet palautuvat metsätalouden ja paikallisten virkistyskäyttöön. Alueelle rakennettu tiestö jää alueelle. Voimalat puretaan ja myydään käytettäväksi muualla tai osat kierrätetään. Voimaloiden osien kierrätysaste on nykyisin jo lähes 90 % ja osien kierrätävyyden parantamiseksi tehdään jatkuvaa kehitystyötä. Kehitystyön myötä, kierrätysaste voi kuitenkin Hallakallion tuulipuiston purkuhetkellä olla huomattavasti parempi. Perustukset voidaan purkaa tai jättää paikoilleen. Mikäli perustukset puretaan, niiden raaka-aineet voidaan kierrättää. Betoni voidaan kuljettaa murskattavaksi ja muodostuvaa mursketta voidaan hyödyntää maanrakennuksessa neitseellisten kiviainesten sijaan. Kierrättämällä tuulipuiston käytöstä poiston yhteydessä muodostamat jätteet, hanke edistää Suomen tavoitteita kiertotalouden edistämiseksi.

9.16 Vaikutukset liikenteeseen

9.16.1 Vaikutusmekanismi

Hallakallion osayleiskaavan toteuttamisesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa, joka kestää arviolta kaksi vuotta. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä alueen rakentamiseen tarvittavista maa-aines, betoni- ja tarvikekuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista. Tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset kuljetetaan suunnittelualueelle, jolloin kuljetuksista aiheutuu liikennettä ympäröivälle tieverkolle. Kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi rakentamisvaiheessa alueella on jonkin verran myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöautoliikennettä.

Liikenteen lisääntymisellä voi olla vaikutuksia erityisesti liikenteen sujuvuuteen suunnittelualueen lähialueilla, liikenneturvallisuuteen sekä tiestön kuntoon. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines kuljetetaan suunnittelualueelle. Rakentamisaikana irrotettu maa-aines pyritään hyödyntämään rakentamiseen ja maisemointiin suunnittelualueella, eikä alueelta pois kuljettavia massoja ole huomioitu liikennemäärien laskennassa. Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan jatkosuunnittelun yhteydessä. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu kuljetusten reitin lisäksi merkittävästi kuljetusten ajankohdasta.

Tuulivoimapuistolla ei toiminnan aikana katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla ja huoltokäyntejä odotetaan olevan muutama kerran vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää rakentamisen aikaisia vaikutuksia vähäisempinä, kun tarvittavat rakenteet voimaloihin ja sähköverkkoon liittyen puretaan ja kuljetetaan alueelta. Mikäli voimaloiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan, vähentää se myös toiminnan päättymiseen liittyviä liikennemääriä. Purkamisessa noudatetaan purkamisvaiheen aikaista lainsäädäntöä. Perustusten maisemointi voidaan toteuttaa esim. tasaamalla perustus maan tasalle ja peittämällä alue esim. kasvukerroksella. Tällöin tuulivoimala-alueilta ei tarvitse kuljettaa pois perustuksien purkamisessa syntyviä massoja, kuten betonia, eikä alueelle tarvitse kuljettaa täyttöön tarvittavia maamassoja. Toiminnan päättämisessä, kuten maisemoinnissa, pyritään hyödyntämään rakentamisen aikana syntyneitä maa-aineksia. Toiminnan päättyessä alueelle

rakennettu tieverkosto jätetään ennalleen alueelle palvelemaan alueen muuta käyttöä. Toiminnan päättymisestä aiheutuu erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä suunnittelualan tiestölle sekä erikoiskuljetusreiteille, joka voi poiketa rakentamisen aikaisesta reitistä. Edellä mainituista syistä toiminnan päättymisen vaikutusten arvioitiin olevan pienempiä kuin rakentamisen aikaisten vaikutusten.

9.16.2 Tieliikenne

Tarvittavat kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle ja koostuvat rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetuksista kuten maa-aines ja betonikuljetuksista sekä tuulivoimaloiden komponenttien kuljetuksista suunnittelualueelle. Lisäksi henkilöliikennettä tapahtuu työmatkaliikenteen muodossa.

Alueen tiestön parantamisella on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä lisääntyy hankkeen myötä teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä kyseisten teiden välityskyky on. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon, että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joiden linjauksia suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä.

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 9-9 ja Taulukko 9-10) on esitetty arviot raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana lähialueen tiestöllä, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Liikennemäärien laskennassa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot.

Tuulivoimaloiden osien kuljetusreitit on selvitetty sekä Raahen että Kalajoen satamista. Riippumatta satamasta, reitti kulkee valtateiden 8 ja 27 kautta Pitäjänmäentielle (18399), josta kuljetaan edelleen kaava-alueelle. Hankkeen rakentamisen aikaisen liikenteen oletetaan kulkevan myös seututien 658 (Elämäjärventie) ja Pitäjänmäentien kautta, sekä osittain myös valtatie 4 (Jyväskyläntie) kautta.

Mikäli kaikki hankkeen rakentamiseen tarvittavat materiaalit kuljettaisiin kaava-alueen ulkopuolelta, kasvaisi liikenteen kokonaismäärä valtateilla 4, 8 ja 27 noin prosentin ja raskaan liikenteen määrä enintään 10 %. Raskaan liikenteen osuus on nykyisellään enintään 16 % ja hankkeen toteutuessa se olisi enimmillään 17 %. Valtateihin kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Kaava-alueelle valtatieltä haarautuvalla Pitäjänmäentiellä (18399) muutos on huomattavasti suurempi ja raskaan liikenteen määrä kasvaisi nykyisestä neljästä ajoneuvosta 37:ään. Tiellä on nykyisellään vähän liikennettä, joten prosentuaalinen liikenteen kasvu on huomattava. Tästä huolimatta käytännössä hankkeen toteutuessa, liikennemäärä olisi enimmillään kymmenen raskasta ajoneuvoa tunnissa, työpäivän aikana. Pitäjänmäentie on kapea sorapintainen tie, joka tulee parantaa ennen hankkeen rakentamisen alkamista.

Reitti Kalajoen satamasta kulkee Satamatien (yt 7771) kautta valtateille 8, 27 ja 4 ja edelleen Pitäjänmäentielle (18399). Reitin pituus on noin 170 km.

Taulukko 9-9. Kuljetusreitti Kalajoen satamasta kaava-alueelle.

Kaavaratkaisu (KVLRAS +33)	Satamatie (yt 7771)	vt 8	Ylivieskantie (vt 27)	Jyväskyläntie (vt 4)	Pitäjänmäentie (yt 18399)
Nykyinen kaikki KVL	964	7325	2624	3296	48
Nykyinen raskas KVL	166	676	353	522	4
Nykyinen raskas %	17 %	9 %	13 %	16 %	8 %
Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä hankkeen toteutuessa (KVLRAS)	205	711	388	557	37
Lisäys kaikki (%)	4 %	0,5 %	1,3 %	1,1 %	69,5 %
Lisäys raskaat (%)	21 %	5 %	10 %	7 %	833 %

Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan valtateille Satamatietä (yt 7771) pitkin. Liikenne kasvaa hetkellisesti erikoiskuljetusten myötä, mutta muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Reitti Raahen satamasta kulkee satamasta Lapaluodontien (yt 8102) ja Rautaruukintien kautta valtateille 8 ja 27. Valtateiltä Elämäjärventien (st 658) kautta Pitäjänmäentielle (18399), josta edelleen suunnittelualueelle. Reitin pituus on noin 180 kilometriä.

Taulukko 9-10. Kuljetusreitti Raahen satamasta suunnittelualueelle.

Kaavaratkaisu (KVLRAS +33)	Lapaluodontie (yt 8102)	Rautaruukintie	vt 8	Ylivieskantie (vt 27)	Elämäjärventie (st 658)	Pitäjänmäentie (yt 18399)
Nykyinen kaikki KVL	1312	1565	7325	2624	882	48
Nykyinen raskas KVL	98	94	676	353	152	4
Nykyinen raskas %	7 %	6 %	9 %	13 %	17 %	8 %
Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä hankkeen toteutuessa (KVLRAS)	133	129	711	388	187	37
Lisäys kaikki (%)	3 %	2 %	0,5 %	1,3 %	3,9 %	69,5 %
Lisäys raskaat (%)	35 %	37 %	5 %	10 %	23 %	833 %

Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan satamasta Lapaluodontien ja Rautaruukintien kautta valtateille 8 ja 27. Liikenne kasvaa hetkellisesti erikoiskuljetusten myötä, mutta muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Elämäjärventiellä raskas liikenne kasvaa 23 % ja kokonaisliikennemäärä kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen toteutuessa hieman alle neljä prosenttia.

Kokonaisuudessaan rakentamisen aikainen muutoksen suuruus tieverkon osalta arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, kun kaikki materiaali kuljetetaan kaava-alueelle muualta. Alueen tieliikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys kokonaisuutena on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Kaava-alueelle ja sen lähiympäristöön kohdistuu toisaalta myös positiivisia vaikutuksia, kun tiestön kuntoa parannetaan kuljetuksia varten, jolloin pitkäaikaisten muutosten suuruus olisi kohtalainen myönteinen.

Arvioinnin kuljetusmääriin ja niiden vaikutusten suuruuteen liittyy maa-ainesten osalta epävarmuuksia, sillä tarvittavat maa-ainekset voidaan mahdollisuuksien mukaan hankkia suunnittelualueelta tai sen lähistöltä. Kaavaratkaisun liikennevaikutukset on arvioitu siten, että kaikki tarvittava materiaali tuodaan suunnittelualueen ulkopuolelta. Maa-ainesten kuljetukset muodostavat lähes 80% kaikista hankkeen raskaista kuljetuksista. Vaikutukset pienenevät merkittävästi, mikäli maa-

ainekset saataisiin suunnittelualueelta. Kaava-alueen pohjoispuolella on Kankaanpäästä Hiidenkylään asti ulottuva maa-ainestenottoaika. Mikäli rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset saataisiin sieltä, liikenne kulkisi suoraan Pitäjänmäentietä kaava-alueelle.

Betonin toimittaja ei ole kaavaa laadittaessa vielä tiedossa, joten betonikuljetukset on laskettu koko reitille. Liikennemäärähuiput ajoittuvat tuulivoimaloiden perusten valupäiviin. Perustus vaeleetaan saman päivän aikana, joten liikennehuippu toteutuu kaavaratkaisussa enintään 22:nä päivänä.

Tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvät kuljetukset saattavat edellyttää tiestön vahvistamista ja parantamista myös suunnittelualueen ulkopuolella. Raskaiden erikoiskuljetusten lisäksi myös muun raskaan liikenteen lisääntyminen voi edellyttää tierakenteiden vahvistamista. Pitkät lapakuljetukset voivat edellyttää esimerkiksi risteysalueiden leventämistä ja mursketäyttöä. Erikoiskuljetusten vaikutukset tierakenteisiin, teiden kunnossapitoon ja tarvittavat toimenpiteet selvitetään hyvissä ajoin ennen kuljetusten aloittamista ja niistä sovitaan tienpitäjän kanssa. Huomioitava on myös, että erikoiskuljetuksessa käytetty kalusto kulkee takaisin tyhjänä, minkä vuoksi vaikutukset tien kuntoon ovat huomattavasti vähäisemmät paluumatkoilta.

Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia jatkosuunnittelun yhteydessä. Suuria erikoiskuljetuksia kuljetettaessa osaa liittymistä, liikennemerkeistä ja teistä joudutaan muokkaamaan kuljetuksia varten. Tästä aiheutuu haittaa liikenteelle niin kuljetuksia toteutettaessa kuin ennallistamistöidenkin vuoksi. Koordinointia alueen muiden toimijoiden kanssa tarvittaisiin, sillä usein jonkun muun toimijan tarvitsee toteuttaa samat toimenpiteet lähes samalle reitille lyhyen ajan sisällä, jolloin muokattuja reittejä ennallistetaan ja palautetaan tarpeettomasti monen toimijan taholta lyhyen ajan sisällä. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin se on mahdollista arvioida tarkemmin.

Rakentamisvaiheen aiheuttaman liikenteen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla liikenne mahdollisuuksien mukaan sellaisiin aikoihin, jolloin siitä on kaikkein vähiten haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille ja muuta liikennettä häiritsevät erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan öisin ja muina aikoina, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Erityisen tärkeää on välttää erikoiskuljetusten ajamista taajamien sisääntuloväylillä ruuhka-aikaan. Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen kielteiset liikennevaikutukset päättyvät rakentamisvaiheen valmistuttua, minkä jälkeen nykyisen suunnittelualueelle johtavan tiestön parantamistoimet hyödyttävät tienkäyttäjiä myös tulevaisuudessa. Kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia tiestön kuntoon ja kantavuuden voidaan vähentää merkittävästi myös ajoittamalla kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Teiden siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimet tulee varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.

Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita suoristetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä.

Tuulivoimala-alueelle kulkevalla reitillä on valmistunut yksi ja suunnitteilla on toinen tiehanke valtatiellä 8. Molemmat hankkeet parantavat jalankulun ja pyöräilyn turvallisuutta ja ottavat huomioon erikoiskuljetukset muun muassa erillisillä kääntymiskaistoilla ja pyöräteillä. Toteutunut hanke mahdollistaa mm. erikoiskuljetusten kääntymisen satamatieltä Kalajoella valtatielle 8. Molemmat

hankkeet lieventävät erikoiskuljetusten ja muiden raskaiden ajoneuvojen aiheuttamia haitallisia liikennevaikutuksia.

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista. Päivittäisten kuljetusten määrä on laskettu jakamalla kuljetusten arvioitu kokonaismäärä tasaisesti koko rakennusajalle. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioiduista, sillä ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia.

9.16.3 Lento- ja raideliikenne

Hallakallion kaava-alueella lähin lentopaikka on Pyhäsalmen lentokenttä, joka sijaitsee noin 22 km suunnittelualueesta koilliseen. Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta lentoliikenteeseen. Tuulivoimaloille on haettava lentoestelupa, sillä teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoestelupa haetaan suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmistuneet. Suomessa ilmailulaki (864/2014) 158 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnot päivä- ja yötoimintaa varten. Suunnittelualue ei sijaitse korkeusrajoitusalueella.

Suunnittelualueen länsipuolella lähimmillään noin 9,5 kilometrin päässä kulkee Jyväskylän ja Haapajärven välinen raideliikenteen rataosuus. Hankkeen kuljetusreitit eivät risteä tasossa rautatien kanssa, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutusta raideliikenteeseen.

9.16.4 Haitallisten liikennevaikutusten lieventäminen

Haitallisia liikennevaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää ensisijaisesti vaikuttamalla kuljetustarpeeseen. Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää ajoittamalla kuljetukset sellaisiin ajankohtiin, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Reitien varrella tehtävät muutostyöt voidaan mahdollisuuksien puitteissa jättää maastoon, jotta seuraavaa kuljetusta varten ympäristö on jo valmis.

Kuljetusten aiheuttamia haittoja voidaan vähentää käyttämällä mahdollisimman suurta kuljetuskalustoa, jolloin kuljetusmäärät pienenevät. Toisaalta suuret ja painavat kuljetukset kuormittavat tien rakennetta enemmän kuin pienemmät kuljetukset. Teiden kunnon kannalta kuljetusten välttäminen kelirikko aikaan vähentää teiden rakenteeseen kohdistuvia haittoja. Turvallisuuden tunnetta voi lisätä tiedottamisella ja avoimella vuorovaikutuksella hankkeen edetessä.

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutuksia tiestön kuntoon voidaan vähentää muun muassa ajoittamalla raskaan liikenteen kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle, seuraamalla tien kuntoa, sekä korjaamalla raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot hiekkapintaisille teille mahdollisimman nopeasti. Vaikutuksia tiestöön vähennetään myös parantamalla tiestön kantavuutta. Nopeusrajoitusten paikallisella ja hetkellisellä alentamisella vilkkaimmin liikennöidyn rakennusvaiheen aikana, voidaan vaikuttaa liikenneturvallisuuteen ja meluhaittaan. Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista tuulivoimapuiston lähialueilla ja näin parantaa liikenneturvallisuutta.

Lähialueen liikenneturvallisuuteen tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on syytä kiinnittää huomiota esim. tiedottamisella ja väliaikaisten nopeusrajoitusten asettamisella.

9.17 Meluvaikutukset

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen tuulivoimalan pysytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voi olla tarpeen tehdä paikallisia louhinta- ja paalutustöitä riippuen perustamisolosuhteista. Louhinta- ja paalutustöistä aiheutuvan päivääjän keskiäänitason arvioidaan alittavan 500 m etäisyydellä loma-asunnoista 45 dB melutason. Voimaloiden suunniteltujen perustusten ja lähimpien lomarakennusten välinen etäisyys on suurempi kuin 500 m. Asuinrakennusten 55 dB päivääjän ohjearvon arvioidaan vastaavasti alittuvan.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Meluvaikutukset ovat merkittävimmät toimintavaiheessa ottaen huomioon mm. suhteellisen pitkä toiminta-aika. Toiminnan päättymisen aikainen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois.

Hallakallion osayleiskaavaan ja YVA-menettelyä varten laadittiin melumallinnus, jota päivitettiin kaavaehdotusvaiheessa (Liite A5). Lähtötietoina käytettiin tuulivoimaloiden suunnittelutietoja ja Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa. Hankkeen melulaskennat tehtiin Ympäristöministeriön Tuulivoimaloiden melun mallintaminen -raportin (Ympäristöministeriö 2014) mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maan- ja vedenpinnan absorptio-ominaisuudet, jossa vesistöt mallinnetaan kovina pintoina. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq} -meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin. Mallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on esitetty liitteenä B22.

Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukainen 40 dB melualue ei ylitä yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Mallinnuksen tulokset on esitetty taulukossa (Taulukko 9-12.) sekä karttakuvalla (Kuva 9-23). Melun aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseseen asutukseen arvioitiin YVA:ssa keskiuureksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

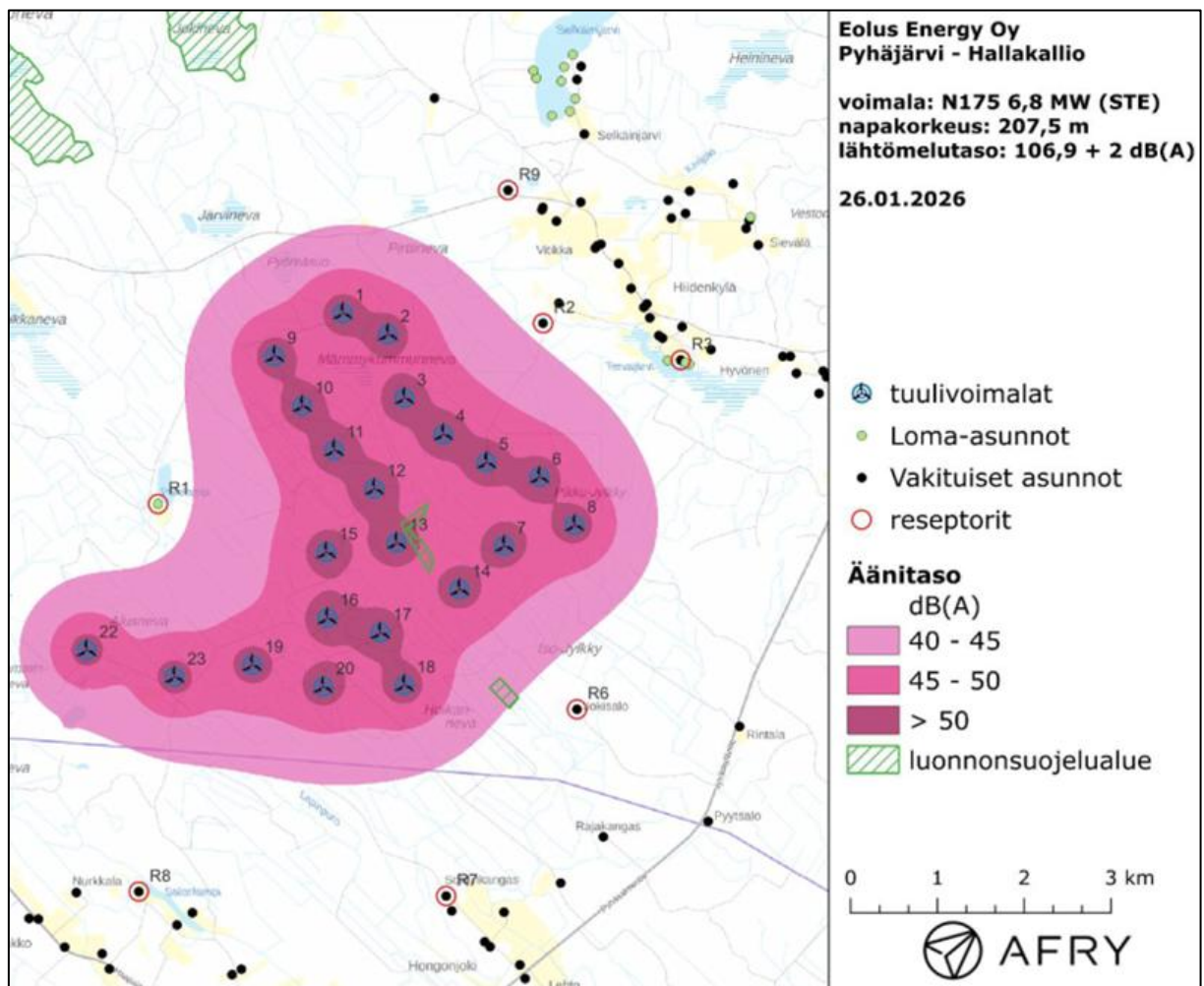
Taulukko 9-11 Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot. Luonnonsuojelualueet tulkitaan sarakkeeseen "virkistysalueet".

Valtioneuvoston asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 07–22	L_{Aeq} klo 22–07
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäal. (dB)	45	40
Oppilaitokset, virkistysalueet (dB)	45	-
Kansallispuistot (dB)	40	40

Taulukko 9-12.

Kaavaratkaisun (kaavaehdotus) mukaisten tuulivoimaloiden keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	LAeq (dB)
R1	38,8
R2	38,9
R3	35,2
R4	30,0
R5	29,3
R6	37,1
R7	33,1
R8	32,6
R9	34,7
R10	31,0



Kuva 9-23. Ote Hallakallion kaavaehdotusvaiheen melumallinnuksesta (Liite A5).

Pienitaajuinen melu

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuista melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvo. Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää Ympäristöministeriön (2014) ohjeen mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoa (Leq) tarkasteltiin tuulivoimaloita lähinnä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla olevissa reseptoripisteissä. Melupäästötietoina käytettiin laitospallin Nordex N175 6.8MW -voimalaitoksesta käytössä olevia taajuusjakaumia laitoksen äänitehotasolle (LWA) 106,9 dB, johon on lisätty +2 dB varmuusarvo.

Pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-24). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen (Keränen ym. 2019) mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat, jotka on määritelty sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (asumisterveysasetus (545/2015)).

Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus arvioitiin kaavaehdotusvaiheessa keskisuureksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	63,8	61,3	57,7	53,7	51,1	50,8	49,0	46,4	44,5	41,3	39,3
R2	63,8	61,4	57,7	53,7	51,1	50,8	49,0	46,4	44,6	41,4	39,4
R3	61,1	58,6	55,0	50,9	48,3	48,0	46,1	43,5	41,5	38,1	35,9
R4	58,0	55,5	51,9	47,8	45,1	44,7	42,8	40,0	37,8	34,1	31,5
R5	57,4	55,0	51,3	47,2	44,5	44,2	42,2	39,4	37,1	33,4	30,7
R6	62,6	60,1	56,5	52,5	49,9	49,6	47,7	45,1	43,2	39,9	37,8
R7	59,9	57,4	53,8	49,7	47,1	46,8	44,8	42,1	40,1	36,6	34,3
R8	59,3	56,9	53,2	49,2	46,5	46,2	44,3	41,5	39,5	36,0	33,6
R9	60,9	58,5	54,8	50,8	48,1	47,8	45,9	43,3	41,3	37,9	35,7
R10	58,1	55,6	52,0	47,9	45,3	44,9	43,0	40,2	38,1	34,5	32,0

Kuva 9-24.

Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa.

Hallakallion meluvaikutukset kokonaisuutena

Hallakallion hankkeen tuulivoimaloiden meluvaikutusten merkittävyys kokonaisuutena on arvioitu kaavaehdotusvaiheessa kohtalaiseksi kielteiseksi. Meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León ym. 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimooideja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutasojen toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakentamisluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät

ohjearovt ylity. Toisin sanoen, melumallinnus tulee päivittää lopullisten voimalapaikkojen ja valikoituneen voimalatyypin mukaiseksi rakentamislupavaiheessa.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimapuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyyppin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käytönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakentamislupahakemuksen yhteydessä.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa saadut melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää hetkellisesti edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuus). Häiritsevyyttä lisäävien ominaisuuksien toteaminen ohjeistetaan melumittausohjeessa ja niitä ei ole sisällytetty mallinnusvaiheeseen. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Kaikki edellä mainitut epävarmuudet huomioituna, voi ilmetä hetkellisiä tilanteita, joissa ohjearovt ylittyisivät niin sisällä tai ulkona. Kuitenkin ulos annetut ohjearovt ovat pitkänajan keskiäänitasoja, joiden ei arvioida mallinnusten mukaan ylittyvän. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat sisämelulle ovat tunnin keskiäänitasoja, jolloin ylitys voi olla todennäköisempi. Kuitenkin pienitaajuisen laskennan mukaan painottamattoman äänitason pitäisi kasvaa pienimmilläänkin kaistalla 63 Hz n. 4 dB, jotta ylitys voisi tapahtua.

9.18 Välkevaikutukset

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu lapojen liikkeestä valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisuus. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmän havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisuus ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevä, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa (Ympäristöministeriö 2016) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 h/vuosi. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Hallakallion osayleiskaavaaluonnosta ja YVA-menettelyä varten laadittiin tuulivoimaloiden välkeselvitys, joka päivitettiin kaavaehdotusvaiheessa voimalamuutosten vuoksi (Liite A5). Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (voimaloiden sijoitussuunnitelma, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen auringonpaistetiedot. Välkelaskennassa voimaloille on käytetty napakorkeutta 207,5 m ja roottorin halkaisijaa 185 m. Tuulivoimaloille on käytetty tuulivoimalatyyppin Vestas V162 lapaprofiilia skaalattuna roottorin halkaisijalle 185 m. Välkevaikutus on laskettu 2 metrin korkeudelle.

Välkemallinuksen tulos Hallakallion kaavaratkaisulle

Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin (käytetty ohjearvo) kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla (Taulukko 9-13, Kuva 9-25). Myös päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien lähialueen asuntojen kohdalla. Hallakallion tuulivoimaloista aiheutuu vain hyvin vähäisiä välkevaikutuksia muutamille lähiympäristön asuin- tai lomarakennuksille. Kaava-alueen länsipuolella, reseptoripisteessä R1 ja kaava-alueen kaakkoispuolella reseptoripisteessä R6 välkevaikutusta aiheutuu noin 2 tuntia vuodessa ja kaava-alueen koillispuolella reseptoripisteessä R2 noin kolme tuntia vuodessa. Etäämpänä reseptoripisteestä R2, pisteissä R9 ja R3 välkettä aiheutuu enää vain noin 20 minuuttia vuodessa. Tuulivoimaloiden välkevaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta tuulivoimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen.

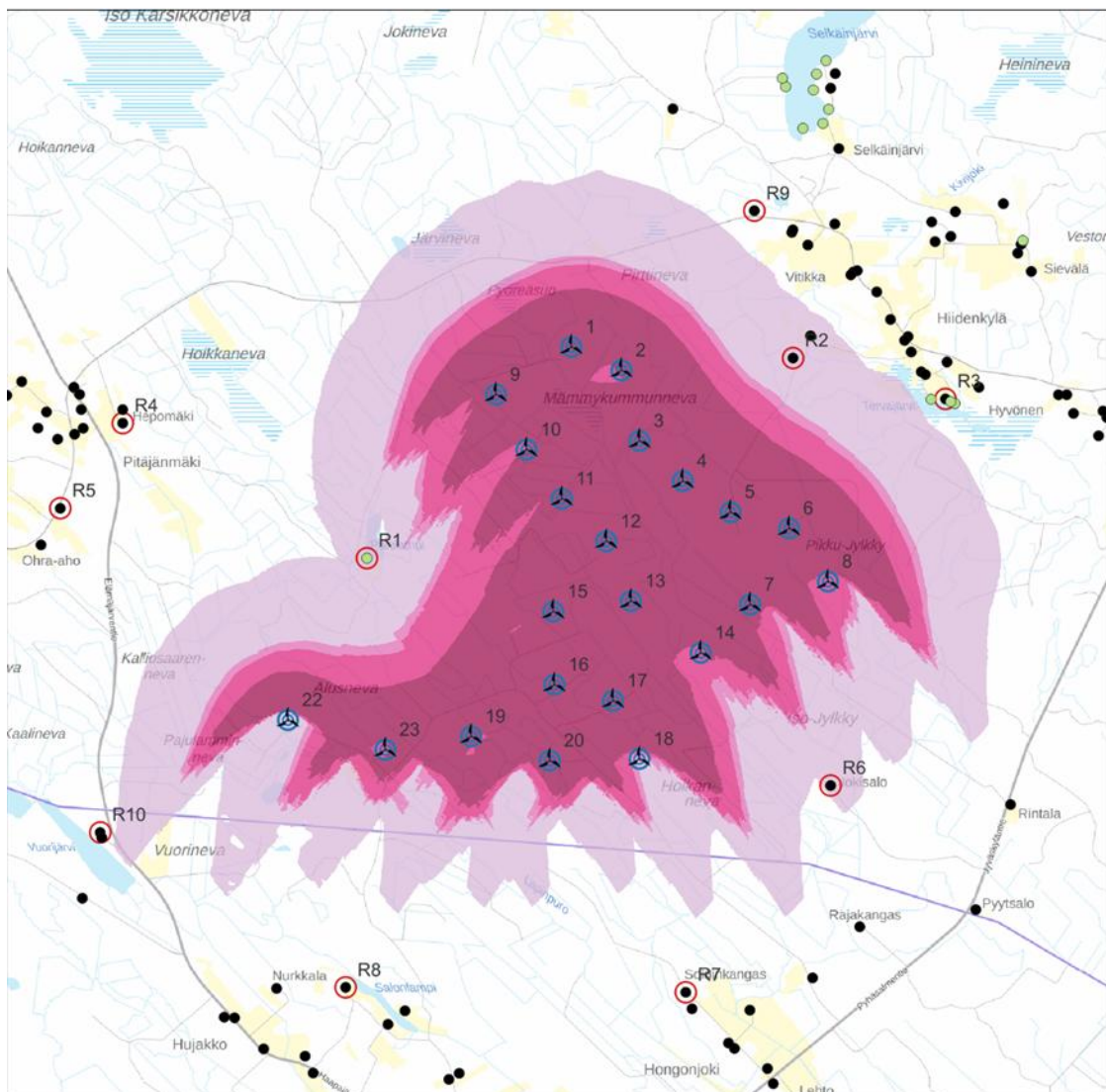
Välkkeen vähentämiskeinot

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista tarvittaessa lieventää voimaloiden sijaintipaikoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Hallakallion kaavaratkaisun aiheuttama välkevaikutus on kuitenkin niin vähäinen, ettei lieventämistoimia lähtökohtaisesti tarvita. Mikäli voimalapaikat muuttuvat tai lopullinen voimalatyyppi eroaa selvästi mallinnuksen voimalatyyppistä, välkevaikutus tulee todentaa uudella välkemallinnuksella.

Taulukko 9-13.

Kaavaratkaisun (kaavaehdotus) mukaisten tuulivoimaloiden todennäköinen vuotuinen välkevaikutus reseptori-pisteissä. Lähde: Liite A5.

Reseptori	Real Case, h/a
1	3:34
2	3:10
3	0:21
4	0:00
5	0:00
6	2:04
7	0:00
8	0:00
9	0:20
10	0:00



Kuva 9-25.

Hallakallion välkemallinnus 26.1.2026. Välkevyöhykkeet 1 tunnista yli 20 tuntiin vuodessa. Lähde: Liite A5.

**Eolus Energy Oy
Pyhäjärvi - Hallakallio**

**roottorin halkaisija: 185 m
napakorkeus: 207,5 m**

26.01.2026

- tuulivoimalat
- Loma-asunnot
- Vakituiset asunnot
- reseptorit

- Välkevaikutus
h/a**
- 1 - 8
 - 8 - 10
 - 10 - 20
 - > 20

9.19 Vaikutus ilmastoon ja ilmastonmuutokseen

9.19.1 Vaikutusmekanismi

Ilmaston lämpenemiseen vaikuttaviin päästöihin kuuluvat kasvihuonekaasut kuten hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja typpioksiduuli (N₂O). Kasvihuonekaasujen lisääntyminen ilmakehässä voimistaa kasvihuoneilmiötä, mikä johtaa maapallon keskilämpötilan nousuun ja vaikuttaa sääolosuhteisiin, merien lämpenemiseen ja jäätiköiden sulamiseen. Ilmaston lämpenemiseen vaikuttavia päästöjä syntyy pääosin fossiilisten polttoaineiden käytöstä, teollisuudesta, liikenteestä, sekä maa- ja metsätaloudesta.

Tuulivoima on uusiutuva energiatuotantomuoto, eikä sen tuotannosta synny suoria päästöjä ilmaan. Kun otetaan huomioon koko tuulivoimahankkeen elinkaari, muodostuu päästöjä voimaloiden osien valmistuksesta, tarvittavista kuljetuksista suunnittelualueelle, voimaloiden ja tarvittavan infran rakentamisesta, huoltokäynneistä suunnittelualueelle sekä toiminnan päätyttyä puiston purkutöistä ja edelleen osien kuljetuksista ja kierrätyksestä. Lisäksi voimaloiden rakennusvaiheessa suunnittelualueelta poistetaan kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluinä. Näiden osalta suunnittelualueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoimalla tuotetun päästöttömän energian voidaan olettaa korvaavan sähköntuotantorakenteesta fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköntuotantomuotoja. Tätä vaikutusta kutsutaan päästövähennyspotentiaaliksi. Vaikutus pienenee sitä mukaan, kun sähköntuotantorakenteesta poistuu fossiilisilla polttoaineilla tuotetut energiamuodot. Vaikutusta ei synny, kun sähköntuotantorakenteessa ei enää lopulta ole korvattavia energiantuotantomuotoja. Tuulivoimatuotannolla pyritään lisäksi kattamaan yhteiskunnan jatkuvaa sähkönkysyntää.

9.19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmastoarvioinnissa sovellettiin elinkaariarviointia eli LCA (life cycle assessment) -laskentaa. LCA laskennan tarkoituksena on huomioida tuotteen tai prosessin koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. LCA-laskennan toteuttamisen tueksi on laadittu kansainvälisen standardointijärjestön ISO 14040-sarjan standardit. Elinkaarilaskennan yhtenä tarkastelun kohteena ovat muodostuvat ilmastovaikutukset, joihin myös tässä arvioinnissa keskityttiin. Vaikutus on esitetty hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂e), joka kuvaa vaikutusta ilmaston lämpenemiseen (global warming potential, GWP). (Taulukko 9-14)

Taulukko 9-14. Elinkaarilaskennan vaiheet

Elinkaaren vaihe	Toiminnot
A1-A3: Tuotevaihe	Raaka-aineen hankinta, kuljetus valmistukseen ja tuotteen valmistus
A4-A5: Rakentamisvaihe	Kuljetus työmaalle ja työmaatoiminnot
B: Käyttövaihe	Tuotantovaiheen aikainen kunnossapito ja korjaukset ja osien vaihdot
C1-C4: Elinkaaren loppuvaihe	Purkaminen, kuljetus jatkokäsittelyyn, purkujätteen käsittely ja purkujätteen loppusijoitus
D: Elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt ja haitat	Toiminnan aikana muodostuva päästövähennyspotentiaali ja kierrätyksestä muodostuvat hyödyt

Tuulivoiman elinkaaren aikana syntyneet päästöt 10 MW tehoiselle voimalalle arvioitiin Siemens Gamesan (2022) tekemän EPD (Environmental Product Declaration) -raportissa määritetyn 6 MW:n kokoisen voimalan maatuulivoiman päästökertoimen mukaan. Päästökerroin huomioi päästöt koko elinkaaren ajalta ottaen huomioon tuulivoimaloiden materiaalien valmistuksen, rakentamisen, tuotantoajan huoltotoimenpiteet, purkamisen ja jätteiden käsittelyyn liittyvät päästöt. Selvityksessä käytetty päästökerroin suhteutettiin voimalamäärän ja tuotantoajan mukaan Hallakallion hankkeelle sopivaksi. Suunnitteluratkaisun mukainen suhteutettu päästökerroin oli 8,9 gCO₂e/kWh.

Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin Suomen ympäristökeskuksen (2026b) kehittämän Hiilikartta -työkalun avulla. Työkalu laskee muutoksen suunnittelualueen nykytilan sekä suunnitelman aiheuttaman tilanteen välillä käyttäen paikkatietoon perustuvaa tietoa alueen kasvilisuudesta sekä maaperästä. Hiilikartta -työkalussa tuulivoimaloiden, sähköaseman sekä akkuvastaston aluekäyttömerkinnäksi valittiin EN (energiahuollon alue) -merkintä. Merkinnän oletuksena on, että uudesta maankäytöstä puolet on kasvipeitteistä ja puolet kasvipeitteetöntä. Huoltoteiden aluekäyttömerkinnäksi valittiin L (liikennealueet). Merkinnän oletus on, että uudesta maankäytöstä 60 % on kasvipeitteetöntä ja 40 % kasvipeitteistä.

Tuulivoimaloiden toimintavaiheessa muodostuu myönteinen ilmastovaikutus eli päästövähennyspotentiaali, mikäli hankkeessa tuotetulla sähköllä voidaan mahdollisesti korvata Suomen sähköntuotantorakenteesta ilmastolle ja ympäristölle haitallisempia sähköntuotantomuotoja. Vuositainen päästövähennyspotentiaali laskettiin jokaiselle tuulipuiston tuotantovuodelle sähköntuotannon määrän ja sähköntuotannon päästökertoimen avulla. Suomen sähköntuotannon päästökertoimen oletettiin muuttuvan energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) skenaarion mukaan.

Arvioinnissa tehdyt laskelmat perustuvat yleisiin päästökertoimiin ja saatavilla olevaan tietoon. Luvut ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset suunnitelmat varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona pohjautuen edellä olevien lähtötietojen mukaisiin laskelmiin ja Suomen ympäristöministeriön oppaaseen ilmastovaikutusten arvioinnista YVAssa ja SOVAssa (Hildén ym. 2021).

9.19.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalan rakennelmaan kuuluvat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Komponenttien valmistus tuottaa eniten päästöjä kaikista tuulivoimalan elinkaaren vaiheista. Komponenttien valmistuksen päästöt laskettiin lähtötiedoissa (luku 9.19.2) esitettyjen päästökerointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 86 % muodostuu tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksesta ja rakentamisesta (sis. liikennöinnin päästöt) (NREL 2013). Kaavaratkaisun mukaisessa hankkeessa tuote- ja rakennusvaiheessa muodostuvien päästöjen arvioitiin olevan 132 610 tCO₂e.

Aluksi suunnittelualueelle on rakennettava tarvittava infra voimalakomponenttien kuljetuksia sekä voimaloiden pystyttämistä varten. Tarvittavaa tilaa varten joudutaan poistamaan metsää ja muokkaamaan maaperää nostoalueiden ja tiestön alueelta. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen muokattavan maapinta-alan määrä on noin 120 hehtaaria. Hiilikartta -työkalun mukaan hiilivarasto pienenee 50 000 tCO₂e. Puusto ja muu kasvillisuus sitoo kasvaessaan hiiltä, eli ne toimivat hiilinieluinä. Hiilinielupotentiaali pienenee kaavaratkaisun mukaisen hankkeen osalta 3 880 tCO₂e.

9.19.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Käyttövaiheessa päästöt muodostuvat huoltotoimenpiteistä ja tarvittavien osien vaihdosta. Käyttövaiheen päästöt laskettiin lähtötiedoissa (9.18.2) esitettyjen päästökerointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 9 % muodostuu käyttövaiheessa (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin olevan kaavaratkaisun mukaisessa hankkeessa noin 17 690 tCO₂e.

9.19.5 Toiminnan päättymisen vaikutukset

Elinkaaren loppuvaiheen päästöt muodostuvat purkamisesta, osien kuljetuksesta ja kierrätyksestä. Tämän vaiheen päästöt laskettiin lähtötiedoissa (9.18.2) esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 5 % muodostuu käyttövaiheen jälkeen (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin olevan kaavaratkaisun mukaisessa hankkeessa noin 7 710 tCO₂e.

9.19.6 Elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt tai haitat

Tuulivoiman päästövähennyspotentiaali muodostuu hankkeen tuotantoaikana, mikäli tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan vähentää sähköntuotantorakenteesta haitallisempia energiantuotantomuotoja. Suomen sähköntuotantorakenteen päästökerroin muuttuu vuosittain syntyneiden päästöjen määrän mukaan. Sähköntuotannon päästökertoimen oletetaan vähenevän vuosittain energia-alan vähähiilisyystekartan (AFRY 2020) ennusteen mukaan, jolloin myös myönteinen päästövähennyspotentiaali pienenee. Vuoden 2050 jälkeen päästövähennyspotentiaalia ei enää synny, koska sähköntuotantorakenne on puhdistunut haitallisimmista tuotantomuodoista. Hallakallion tuulivoimapuiston tuotantovaiheen on suunniteltu alkavan vuoden 2030 tienoilla, jolloin Suomen sähköntuotantorakenteen päästökertoimen on ennustettu olevan noin 40 tCO₂e tuotettua gigawatituntia kohden. Noin 30 vuoden tuotantoajan aikana päästövähennyspotentiaalia kaavaratkaisun mukaisessa vaihtoehdossa muodostuu noin 192 130 tCO₂e.

Kierrätyksestä, uudelleenkäytöstä ja poltosta muodostuvat hyödyt tai haitat huomioidaan tavallisesti elinkaaren ulkopuolisina tekijöinä. Näistä aiheutuvien päästöjen suuruutta ei arvioitu laskennallisesti, sillä tuulivoimaloiden komponenttien kierrätystavat varmistuvat vasta tulevaisuudessa. Vaiheessa D (Taulukko 9-15) muodostuvien hyötyjen tai haittojen arvioitiin vaikuttavan vähäisesti koko elinkaaren aikana muodostuviin ilmastovaikutuksiin.

9.19.7 Yhteenvedo vaikutuksista ilmastoon

Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen aiheuttamat ilmastovaikutukset on kuvattu alla olevassa taulukossa elinkaaren vaiheittain. Kokonaishiilijalanjälki elinkaaren vaiheissa A–C arvioitiin olevan 211 890 t CO₂e. Elinkaaren ulkopuolisten hyötyjen arvioitiin olevan 192 130 tCO₂e.

Taulukko 9-15. Hankkeen elinkaaren aikana muodostuvat päästöt ja hyödyt. Taulukossa eitetty negatiivinen luku kuvastaa hyötyvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	Muodostuvat päästöt/hyödyt (tCO ₂ e)
A1-A5: Tuote- ja rakentamisvaihe	186 490
B: Käyttövaihe	17 690
C1-C4: Elinkaaren loppuvaihe	7 710
A-C: Elinkaaren päästöt yhteensä	211 890
D: Elinkaaren ulkopuoliset hyödyt	-192 130

Koko tuulivoimahankkeesta aiheutuvat vuotuiset päästöt ovat noin 15 % Pyhäjärven kunnan vuosittaisista päästöistä. Päästövähennyspotentiaalilla eli elinkaaren ulkopuolisella hyödyllä arvioidaan olevan suuri merkittävä (13 %) myönteinen vaikutus kunnan vuosittaiseen päästötasoon.

Hankkeen merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa. Hankkeesta muodostuvat ilmastoon vaikuttavat päästöt paikallisella tasolla ovat huomattavia. Muodostuvat ilmastovaikutukset ovat kuitenkin globaaleja eivätkä rajoitu pelkästään hankkeen sijaintikunnan alueelle, sillä esimerkiksi komponenttien valmistus toteutetaan useasti Suomen ulkopuolella. Globaalilla tasolla yksittäisestä hankkeesta muodostuvat ilmastovaikutukset ovat hyvin pieniä. Hankkeen

aiheuttaman hiilivaraston poistuman ja -nieluvaikutuksen menetys ovat huomattavia. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen merkittävyys arvioitiin muodostuvien päästöjen osalta kohtalaiseksi kielteiseksi.

Hankkeen positiivinen ilmastohyöty kunnan päästöihin verrattuna on merkittävä. Uusiutuva energiamuoto edistää sekä Pyhäjärven kunnan, että Suomen ilmasto- ja energiatavoitteita. Hankkeesta muodostuva positiivinen ilmastovaikutus on pitkäaikainen. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen merkittävyys arvioitiin muodostuvien hyötyjen osalta suureksi myönteiseksi.

Rakentamisen aikaisia päästöjä voidaan vähentää käyttämällä ympäristöystävällisiä materiaaleja, kuten kierrätettyä tai vähähiilistä terästä ja betonia. Rakennusvaiheen kuljetusten päästöjä voidaan pienentää käyttämällä biopolttoaineilla ja sähköllä toimivia kuljetusajoneuvoja ja työkoneita. Lisäksi kuljetusmatkojen minimointi mahdollisuuksien mukaan ja tehokas logistiikka vähentävät rakentamisvaiheessa muodostuvia päästöjä.

Hiilivarastoihin ja -nieluihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi maisemoimalla ja istuttamalla metsää suunnittelualueen toiminnoille varatuille alueille rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen jälkeen. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää levittämällä maaperään biohiiltä, jonka tarkoitus on parantaa maaperän rakennetta ja vesien pidätyskykyä sekä edistää taimien kasvua. Samalla biohiili sitoo hiiltä maaperään. Tämä edistää sekä hiilensidontaa että palauttaa alueen menetettyjen hiilivarastojen määrää. Lisäksi voimaloiden sijoittelussa on pyritty välttämään ilmaston kannalta haitallisia paikkoja, kuten turvemaita.

Ilmastonmuutoksen mahdollisesti lisäämien poikkeustilanteiden, kuten sään ääri-ilmiöiden, aiheuttamia riskejä voidaan vähentää jo tuulivoimaloiden ja voimajohtorakenteiden suunnittelussa ja mitoituksessa. Sään ääri-ilmiöitä ovat esimerkiksi myrskytuulet sekä jää- ja lumikuormat.

Arvioinnin epävarmuustekijät muodostuvat laskennassa käytettyihin oletuksiin ja päästökertoimiin. Todellisuudessa päästökertoimet tai hankkeen rakennusvaiheen sekä tuotantovaiheen jälkeiset toimintatavat saattavat erota paljonkin käytetyistä arvoista ja oletamuksista. Laskennassa saadut arvot ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset toimintatavat ja päästökertoimet varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

Päästövähennyspotentiaalin laskenta perustuu ennusteeseen Suomen sähköntuotannon päästökerroimen muutoksesta. Jos sähköä tuotetaan pidempään hiilidioksidipäästöjä aiheuttavilla energiantuotantomuodoilla, arvioitu päästövähennyspotentiaali on suurempi. Vastaavasti, mikäli sähköntuotantorakenne puhdistuu haitallisimmista tuotantomuodoista nopeammin kuin ennakoitu, päästövähennyspotentiaali on pienempi.

Hiilivarastojen ja -nielujen vaikutusten arvioinnissa epävarmuudet pohjautuvat esimerkiksi poistetavan puuston määrään. Todellisuudessa poistettavan puuston määrä voi vaihdella arvioidusta määrästä, kun metsää joudutaankin hakkaamaan joissakin kohtaa arvioitua enemmän tai vähemmän. Vastaavasti osa puustosta kasvaa takaisin jo rakennusvaiheen jälkeen, jolloin hiilinielujen ja -varastojen vaikutus palautuu osittain takaisin ennen toiminnan loppumista.

Maa-ainesten kuljetuksista muodostuviin ilmastopäästöihin liittyy epävarmuuksia, sillä mahdollisuuksien mukaan tarvittavat maa-ainekset voidaan saada suunnittelualueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Tällöin rakennusvaiheessa muodostuvien päästöjen määrä vähenee huomattavasti.

Hankkeen päästöjä ja hyötyjen vuosittain muodostuvaa vaikutusta on verrattu vuoden 2024 ennakkotietoon. Todellisuudessa alueellinen päästötaso muuttuu vuosittain ja ennustettu suunta

päästötavoitteiden myötä on päästöjen lasku. Tällöin muodostuvien päästöjen merkitys alueelliseen tasoon verrattuna on kielteisempi, sillä niiden osuus maakunnan ja kunnan päästöissä on merkittävämpi nykyhetkeen verrattuna. Vastaavasti hankkeen tuottamien päästövähennysten ja muiden ilmastohyötyjen suhteellinen merkitys kasvaa, sillä ne korvaavat alenevasta päästötasosta yhä suuremman osuuden.

9.20 Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimasta ei aiheudu toiminnanaikaisia päästöjä ilmaan, jotka heikentävät ilmanlaatua. Hankkeesta aiheutuu valtakunnallisia myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun, mikäli tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Hankkeesta aiheutuvat ilmapäästöt syntyvät pääasiassa rakentamisvaiheen aikana useista eri toiminnoista, kuten kuljetuksista, maansiirtotöistä, sekä koneiden ja laitteiden käytöstä. Toiminnan päättyessä muodostuu purkutöihin liittyviä pölypäästöjä, jotka kuitenkin lakkaavat alueen maisemoinnin myötä.

Pääasiallinen hankkeesta aiheutuva vaikutus ilmanlaatuun on rakentamisvaiheen aikainen pölyäminen ja liikenneperäiset pakokaasupäästöt. Pölypäästöjä muodostuu voimaloiden ja alueen tieverkoston sekä sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä. Niihin liittyvät louhinta, kuljetukset ja kuormaukset ja lastien purut muodostavat pölypäästöjä ilmaan, jotka hetkellisesti heikentävät alueen ilmanlaatua hankealueen lähiympäristössä. Päästöjä syntyy myös kuljetuskaluston pakokaasupäästöinä.

9.20.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen aikana syntyy eri työvaiheisiin ja liikenteeseen liittyviä päästöjä ilmaan, joilla on hetkellisesti ilmanlaatua heikentäviä vaikutuksia. Tieverkoston rakentaminen ja parantaminen, maansiirtotyöt, mahdollinen louhinta, sekä perustusten rakentaminen vapauttavat ilmaan pölypäästöjä. Suuri osa pölystä on suurikokoista kiviainespölyä tai hengitettäviä hiukkasia, jonka vaikutus jää pääasiassa hankealueen välittömään läheisyyteen.

Rakentamiseen ja kuljetuksiin kohdistuva liikennemäärien kasvu ja työkoneiden käyttö lisäävät pakokaasupäästöjen määrää, joista ilmanlaadun kannalta merkityksellisiä ovat typen oksidit (NO_x), pienhiukkaset (PM_{2.5}) ja vähäisemmissä määrin häkä (CO) ja hiilivedyt (HC). Pakokaasuista peräisin olevat päästöt sekä raskaan liikenteen ilmaan nostama katupöly (PM₁₀) jakautuvat tasaisesti kuljetusreittien varsille, mutta etenkin pienhiukkaset ja kaasumaiset päästöt voivat levitä ilmapirtausten mukana laajemmalle alueelle. Rakennusvaiheen aikana liikennöintiä tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla. Kuljetukset jakaantuvat koko rakentamisvaiheen ajalle, jolloin tietyillä alueilla voi olla hetkellisesti heikentynyt ilmanlaatu. Päästöt ovat luonteeltaan väliaikaisia ja kestävät vain tuulipuiston rakentamisen ajan. Raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittyvän hankkeen rakentamisvaiheen aikana.

9.20.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisia päästöjä syntyy vähäisissä määrin liikenteestä, jotka liittyvät tuulivoimaloiden huoltoihin, korjauksiin ja niihin liittyviin kuljetuksiin. Päästöt ovat liikenneperäisiä pölypäästöjä tai pakokaasuja, joiden kokonaisvaikutus ilmanlaatuun on vähäinen ja jakaantuu tasaisesti kuljetusreittien varrelle. Toimintavaiheen aikana tuulivoimalat vähentävät energiantuotannosta peräisin olevia päästöjä ilmaan, etenkin polttoperäisten päästöjen osalta ja näin parantavat ilmanlaatua. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana muodostuvat päästöt ovat erittäin vähäisiä.

9.20.3 Toiminnan päättymisen vaikutukset

Hankkeen päättymisvaiheeseen liittyvät päästöt ovat luonteeltaan samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta niitä muodostuu vähäisempiä määriä.

Purkamisvaiheeseen ei liity tieverkoston rakentamista, maansiirtotöitä tai perustusten valamista. Pöly- ja pakokaasu päästöjä syntyy liikenteestä ja työkoneiden käytöstä, joilla on hetkellisesti vähäinen vaikutus ilmanlaatuun. Maisemoinnin päätyttyä vaikutukset ilmanlaatuun lakkaavat. Rakentamisvaiheen aikaisten päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioitiin olevan vähäisiä, koska päästöt ovat hetkellisiä, rajautuvat pääasiassa hankealueen läheisyyteen tai jakautuvat kuljetusreittien varrelle. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana muodostuvat päästöt ovat erittäin vähäisiä.

9.20.4 Yhteenveto vaikutuksista ilmanlaatuun

Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Liikenteen päästöjen määrät ovat kuitenkin paikallisella tasolla melko vähäisiä. Päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalla alueella ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan merkittävää ilmanlaadun heikkenemistä Pyhäjärven kaupungin alueella. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen ilmanlaatuvaikutukset arvioitiin merkityksettömiksi.

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat tuulivoimapuiston merkittävien kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkoneiden sähköistäminen, biopoltoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja.

Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella. Käytön aikaisessa tien kunnossapidossa ja huoltoliikenteessä käytettävien ajoneuvojen arvioidaan siirtävän tulevaisuudessa joko uusiutuviin polttoaineisiin taikka sähköistymään, mikä vähentää ilmanlaatuvaikutuksia. Liikenteen polttoainepäästöistä sekä pölyämisestä muodostuvat vaikutukset ovat pienempiä, mikäli kiviainesten ottoaika sijoittuu suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen.

9.21 Vaikutukset elinoloihin, virkistykseen ja viihtyvyyteen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin osana Hallakallion tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä asukaskysely syys-lokakuussa 2023. Kysely tehtiin kaikille avoimena sähköisenä Maptionnaire-karttakyselynä. Kyselyn käynnistymisestä lähetettiin tiedote ja paperinen kysely vastausohjeineen postitse 5 km etäisyydellä suunnittelualueesta tai 500 m etäisyydellä sähkönsiirto-reitistä sijaitseville asuin- tai lomarakennuksille sekä 5–10 km etäisyydellä sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille satunnaisotannalla. Yhteensä paperinen kysely ja tiedote lähetettiin 500 talouteen. Asukaskyselyyn saatiin yhteensä 105 vastausta. Tarkemmin kyselyn toteutuksesta ja tuloksista on kerrottu erillisessä raportissa (Liite B23).

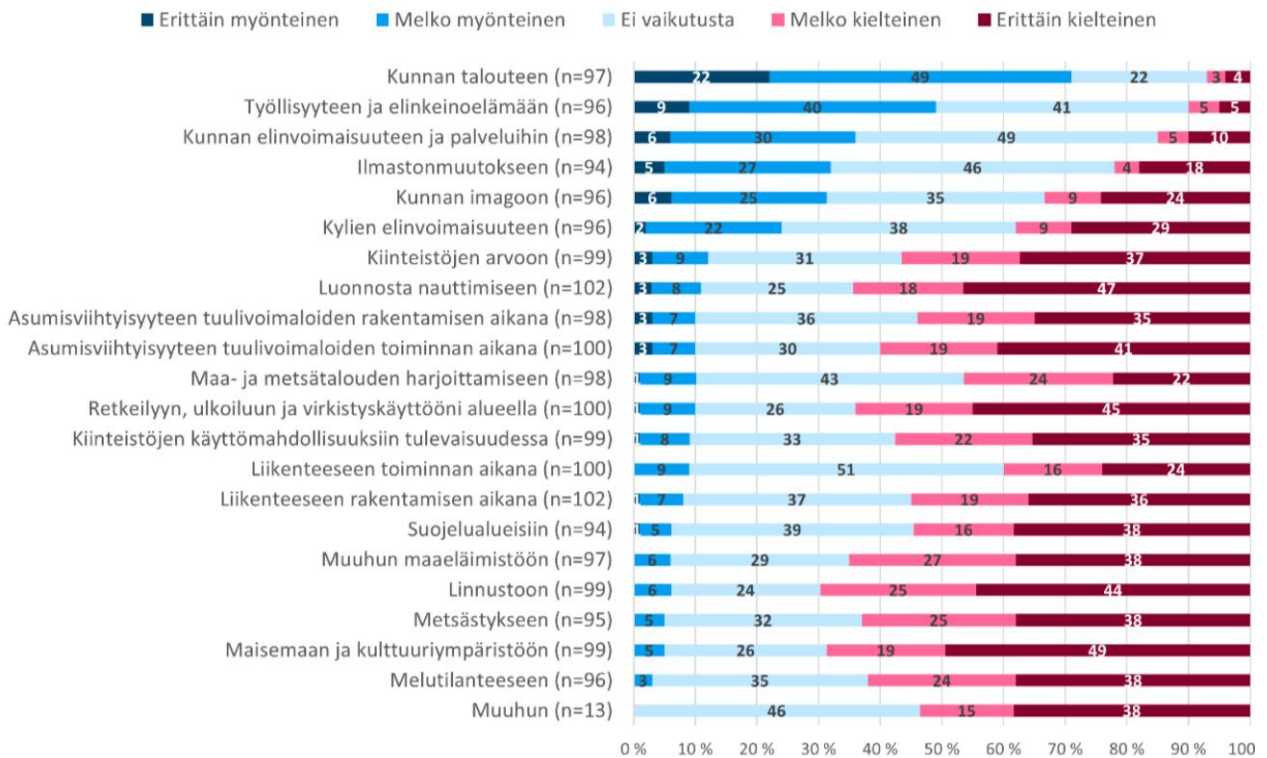
Lisäksi tietoa hankkeen sosiaalisista vaikutuksista saadaan kaavaprosessin aikana järjestettävien yleisötilaisuuksien kautta. YVA-menettelyyn kuuluvana järjestettiin myös kaksi seurantaryhmän kokousta (2.3.2023 ja 11.12.2024), joissa saatiin tietoa etenkin hankkeen vaikutuksista metsästykseseen.

Hallakallion suunnittelualueen metsästysseuroille toteutettiin osana YVA-menettelyä syksyllä 2023 sähköpostikysely. Metsästäjäkyselyn yhteydessä kerätyt tiedot suunnittelualueen metsästyksestä on koottu kartalle, joka on esitetty aiemmin selostuksessa (Kuva 4-9). Kysely toimitettiin kolmelle eri seuralle, jotka kuuluvat myös YVA-menettelyn seurantaryhmään. Kyselyyn saatiin vastaus kolmelta seuralta (Mäki-Latvan Erä ry, Metsästysseura Hiidenmiehet Ry ja Elämäjärven Erämiehet ry). Metsästysseurojen osalta kyselyn vastausprosentin voidaan katsoa olevan 100 %.

Lisäksi YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella toteutettiin Metsähallituksen lupametsästysalueen metsästäjille sekä hirviseurueille sähköpostikysely Ramboll Finland Oy:n ja Metsähallituksen yhteistyönä vuodenvaihteessa 2023–2024. Metsähallituksen lupametsästysalueille kohdistetun kyselyn jakelussa oli kaksi hirviseurueen edustajaa (alueluvansaajaa) ja 21 pienriistan kausilupa-asiakasta. Kyselyyn saatiin vastaus kolmelta Korpihovin lupa-alueen metsästäjältä ja yhdeltä Hoikanevan lupa-alueen metsästäjältä. Lupametsästäjien osalta kyselyn vastausprosentin voidaan katsoa olevan noin 17 %.

9.21.1 Elinolot ja viihtyvyys

Miten koette tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan vaikuttavan seuraaviin asioihin Hallakallion hankkeessa % (n=13-102)



Kuva 9-26.

Asiakaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin. Yli puolet asukaskyselyyn vastanneista kertoi kokevansa hankkeen vaikuttavan kielteisesti asumisviihtyvyyteen rakentamisen aikana (Kuva 9-26).

Hallakallion tuulivoimahankkeen toteuttamisen liikennevaikutukset painottuvat nimenomaan rakentamisvaiheeseen aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, kun etenkin mursketta ja betonia kuljetetaan alueelle. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Liikennöinti alueelle tapahtuu Raahan tai Kalajoen satamasta. Kuljetusreitit suuntautuessa Kalajoen tai Raahan satamasta liikenteen kasvu olisi merkittäväntä Pitäjänmäentiellä, jonka raskaan liikenteen kasvu arvioidaan olevan yli 800 % vuorokaudessa. Kumpikin kuljetusreitti kulkee Haapajärven keskustan kautta, joskin liikennemäärän kasvu ei ole siellä niin merkittävää. Aivan liikennereitin varrella ei sijaitse kouluja, päiväkoteja, terveysasemia tai muita herkkiä häiriintyviä kohteita. Pitäjänmäentien itäpäässä, Hiidenkylän suunnalla, sekä Elämäjärventien varrella on maaseutumaista asutusta. Rakentamisen aikainen liikenne voi heikentää turvallisuuden tuntua, sillä Pitäjänmäentien tai Elämäjärventien varrella ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää, jolloin kävelijät ja pyöräilijät kulkevat tien pientareella.

Meluvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia. Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuvien päästöjen (pöly) ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä erityisen häiriintyvään kohteisiin, kuten lähialueen kouluihin, päiväkoteihin tai laitoksiin. Pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmin tarkasteltuna.

Myönteisiä elinoloihin kohdistuvia vaikutuksia muodostuu hankkeen työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrityksiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisema-vaikutuksiin.

Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Hallakallion tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin. Vastaajat kokivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmin luonnosta nauttimiseen, retkeilyyn ja maisemaan. Myönteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan kaupungin talouteen. Kyselyyn vastanneista noin 60 % koki hankkeen vaikuttavat melko tai erittäin kielteisesti asumisviihtyvyyteen tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Toisaalta noin 30 % vastaajista koki, ettei hankkeella ole vaikutusta ja 10 % uskoi hankkeen vaikuttavan myönteisesti asumisviihtyvyyteen. Asukaskyselyssä kysyttiin myös, kuinka vastaajat suhtautuvat tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan. Noin puolet vastaajista suhtautui hankkeeseen kielteisesti.

Hallakallion tuulivoimapuiston melumallinnuksen mukaan (ks. luku 9.17) yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla valtioneuvoston asetuksen ulkomelun 40 dB ohjearvo ei ylity. Suurin melutaso LAeq 38,9 dB on mallinnuksen mukaan suunnittelualueen koillispuolella sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla. Reseptorien kohdalle laskettiin myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle kaikissa reseptoripisteistä. Vaikka ohjearvot eivät reseptoripisteillä ylity, melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.

Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa, vaikka alueen länsipuolella kulkee jo nykyisellään melua aiheuttava valtatie 4. Huoli ympäristön äänimaiseman muuttumisesta nousi esiin myös asukaskyselyn vastauksissa. Kyselyyn vastanneista yli 60 % koki hankkeen vaikuttava kielteisesti alueen

melutilanteeseen. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylittyisikään, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita. Melun kokeminen on subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. On myös huomioitava, että hanke rajoittaa uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueella.

Välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu lähiympäristön häiriintyviin kohteisiin merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Vaikka käytetyt ohjearvot eivät ylity, välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä. Eniten välkettä aiheutuu suunnittelualueen länsipuolelle Palolammen rannalla sijaitsevalle lomarakennukselle sekä suunnittelualueen koillispuolella sijaitsevalle asuinrakennukselle, joiden vuotuinen välkevaikutus jää alle neljään tuntiin (käytetty ohjearvo 8 h/a).

Toiminnan aikana liikennevaikutukset ovat vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta.

Maisemavaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisestä suureksi kielteiseksi. Asukaskyselyyn vastanneista lähes 70 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Huoli hankkeen maisemavaikutuksista nousi esiin myös seurantaryhmän kokouksissa, yleisötilaisuuksissa ja menettelyiden aikana saadussa palautteessa. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen. Kielteisempiä maisemavaikutuksia arvioitiin aiheutuvan tiettyihin valtakunnallisesti sekä maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin sekä lähivaikutusalueelle 0–8 km etäisyydelle voimaloista. Vakituista ja loma-asutusta sijaitsee tällä etäisyydellä Hiidenkylässä, Pitäjänmäellä, Elämäjärvellä sekä järvien rannoilla. Maiseman ominaispiirteet, luonne ja kokemus maisemasta muuttuvat melko laajalla alueella tuulivoimahankkeen toteutuessa. Lähivaikutusalueen pysyville ja loma-asutukselle kohdistuu paikoin merkittäviä visuaalisia vaikutuksia erityisesti avoimilla alueiden kautta. Herkimpiä visuaaliselle vaikutukselle ovat peltoaukeiden ja järvien reunoille sijoittuvat asuinympäristöt, joille näkyvät tuulivoimalat muuttavat taustamaiseman teollisemmaksi tuotanto-maisemaksi. YVA-ohjelma- ja selostusvaiheessa annetussa palautteissa oltiin huolissaan etenkin Elämäjärven ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista. Elämäjärven suunnalta tehdyn havainnekuvan ja näkymäalueanalyysin pohjalta voitiin arvioida, että palautteen huolet ovat oikeasuuntaisia.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyvyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalojen vaikutus voi heijastumisesta johtuen ulottua myös alueille, joille voimalat eivät muuten näy.

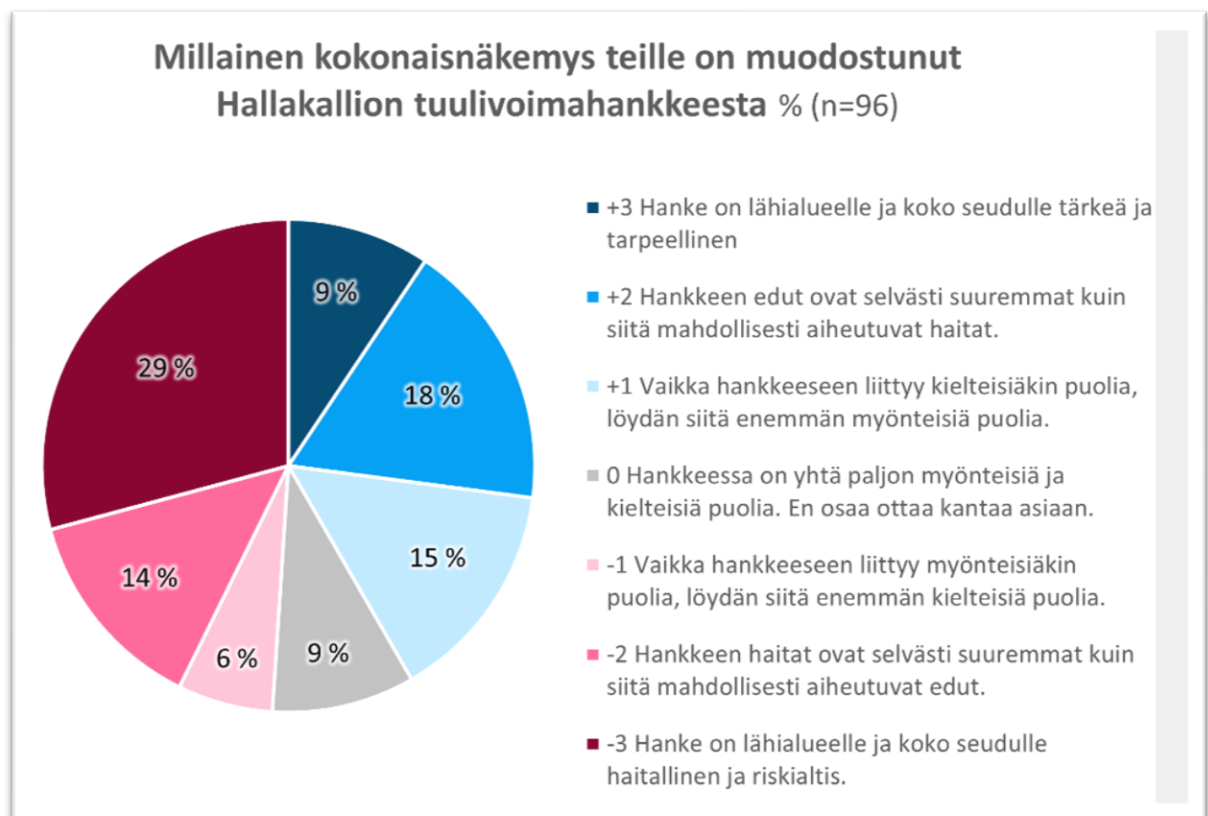
Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla, eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Suunnittelualueelle ja sen välittömään lähiympäristöön muodostuu voimaloista syntyvä yli 40 dB melualue. Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaisissa sääolosuhteissa virkistyskäyttäjät liikkuu. Tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuva, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan sekä puustisuuden ja maaston mukaan.

Suunnittelualueen länsipuolella Palolammen etelärannalle sijoittuvalle lomarakennukselle aiheutuu samanaikaisesti lähes 38,8 dB meluvaikutus, 3 tunnin ja 34 minuutin todennäköinen vuotuinen

välke sekä maisemavaikutuksia. Melua, välkettä ja maisemavaikutuksia aiheutuu Palolammen etelärannalle sijoittuvalle lomarakennuksen lisäksi Hiidenkylän suuntaan. Välke- ja meluvaikutukset Pitäjänmäelle ovat vähäisempiä ja sinne vaikutuksia aiheutuu pääsääntöisesti maiseman muutoksesta.

Toiminnan päättymisen vaikutukset

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois (melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia, liikennevaikutuksia, myönteisiä työllistäviä vaikutuksia). Voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen vaikutukset on arvioitu pieneksi kielteisiksi.



Kuva 9-27.

Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen Hallakallion hankkeeseen kokonaisuudessaan.

9.21.2 Vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Palautteissa ja asukaskyselyn vastauksissa esitettiin myös huoli vaikutuksista kiinteistöjen arvoon, käyttömahdollisuuksiin ja jälleenmyyntimahdollisuuksiin. Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, vaikka kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät. Aiemmissa kansainvälisissä selvityksissä on tutkittu tuulivoimahankkeiden mahdollista kiinteistöjen arvoon eri näkökulmista, kuten voimaloiden etäisyys kiinteistöistä ja sijainti suhteessa niihin. Ruotsissa tehdyssä selvityksessä todetaan, että hankkeiden lähellä olevat asunnot olivat lähtöhinnaltaan muuta maata edullisempia esimerkiksi syrjäisen sijainnin vuoksi jo ennen voimaloiden suunnittelua. (Svensk Vindenergi 2010). Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Hoen ym. 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon. Toisaalta toisessa Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Brunner ym, 2024) asuinkiinteistöjen arvot laskivat yli 10 % alle 1,6 km etäisyydellä hankkeen julkistamisen jälkeen. Vaikutus kuitenkin lieveni rakentamisen jälkeen.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulivoimapuisto. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto ei sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnasta tai laadusta, joten näiden vaikutusta ei ole selvitetty. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmällä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

9.21.3 Virkistyskäyttö

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia virkistyskäyttöön aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja rakennetaan uusia teitä sekä perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Virkistyskäytön näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista: Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Osa asukkaista on ollut huolissaan hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin, mm. vaikutuksista luonnonympäristön moninaisuuteen ja mahdollisuuteen nauttia

maaseudun rauhasta. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristöllä on paikallista virkistyskäyttöarvoa, mahdollistaen mm. jokaisen oikeuksiin pohjautuvan marjastuksen ja sienestyksen, retkeilyn ja luonnossa liikkumisen. Asukaskyselyyn vastanneista noin kaksi kolmasosaa vastasi hankkeen vaikuttavan kielteisesti retkeilyyn, ulkoiluun ja virkistyskäyttönsä alueella tai luonnosta nauttimiseen. Toiminnan aikana suunnittelualue on käytettävissä virkistyskäyttöön, mutta melu ja välke sekä maisemamuutos voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttaa syntyvään luontokokemukseen negatiivisesti.

Kaava-alue on pääosin metsäistä aluetta myös tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeenkin: Alueen virkistyskäyttö tapahtuu jatkossakin pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on hyvin paikallista. Maisemavaikutukset ulottuvat kuitenkin kaava-alueetta laajemmalle; esimerkiksi noin 5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta sijoittuvaan Marjonien leirintäalueeseen kohdistuu selviä maisemavaikutuksia. Leirintäalueella aikaa vietettäessä maisemat tulevat lähemmäs kokijaa ja näin myös maiseman elementtien kontrastisuus ja mittakaava korostuvat. Elämäjärven ja Peningin/Hassilan uimarannoille maisemalliset vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä maiseman luonne muuttuu voimaloiden myötä. Maiseman kokemus muuttuu myös tuulivoimaloiden välivaikutusalueen (8–20 km) virkistyskäyttöpaikoilla ja -reiteillä kuten melontareitillä Muurasjärvellä sekä Honkavuoren näkötornilta.

Liikenteen aiheuttamat vaikutukset vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi. Myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua.

Melun tai välkkeen osalta viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Tuulivoimaloiden toteutumisen myötä melutaso kaava-alueella kasvaa nykyiseen verrattuna, mikä voi vähentää halukkuutta ulkoilla alueella, vaikkakin alueen saavutettavuus paranee tiestön huollon myötä. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia virallisille virkistyskäyttöpaikoille tai -reiteille.

Yhteenvedona voidaan todeta, että melu-, välke- ja maisemavaikutukset muuttavat alueen luontokokemusta. Melun ja välkkeen voidaan todeta maisemamuutoksen ohella häiritsevän luonnonrauhan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paranisikin hankkeen myötä. Melun tai välkkeen häiritsevyyden kokeminen on yksilöllistä, kuten myös voimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen kokeminen: osaa alueen virkistyskäyttäjistä melu, välke tai maisemanmuutos voi häiritä, osaa ei lainkaan. Tähän vaikuttaa myös henkilön oma suhtautuminen tuulivoimaan. Hanke muuttaa alueen luonnetta kuitenkin rakennetummaksi. Suunnittelualueen ulkopuolella vaikutuksia virkistyskäyttöön muodostuu maisemavaikutusten kautta, joita kohdistuu avoimille alueille, kuten järville. Tuulivoimapuisto vaikuttaa etenkin suunnittelualueen lähialueiden (Hiidenkylä, Pitäjänmäki, Elämäjärven ympäristö) asukkaiden jokapäiväiseen virkistykseen, sillä maisemavaikutuksia kohdistuu asutuksen ympäristössä oleville kulkureiteille.

Toiminnanaikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioitiin suuruudeltaan keskisuuriksi kielteiseksi.

Toiminnan päättymisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

9.21.4 Metsästys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset metsästykseseen

Metsästykseseen rakentamisen aikana kohdistuvat vaikutukset ovat vastaavia kuin virkistyskäyttöön. Metsästäjiltä saadun palautteen perusteella (mm. kysely metsästykselle) tuli esille huolta hankkeen rakentamisen vaikutukset elämistöön ja metsästykseseen. Esimerkiksi teiden ja sähkönsiirtolinjojen koettiin hankaloittavan ja rajoittavan metsästystä. Rakentamisvaiheessa liikkuminen suunnittelualueella on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Rakentamisvaiheessa estevaikutus voi jonkin verran vaikuttaa metsästykseseen, mutta hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Sen sijaan alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tämä nostettiin esiin YVA-ohjelmavaiheen seurantaryhmän kokouksessa metsästyksen kannalta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset metsästykseseen arvioitiin suuruudeltaan keskisuureksi kielteiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseseen

Toiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseseen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Suunnittelualueen eteläosissa sijaitsee Elämjärven Erämiesten metsästysalue. He olivat huolissaan aiemmin hiljaisen alueen luonteen selvästä muuttumisesta. Kaavaratkaisun mukaisista tuulivoimaloista 12 kpl sijoittuu Elämjärven Erämiesten alueille ja 3 kpl Hoikkanevan ja Korpihoviin lupametsästysalueille. Metsästykseseen kohdistuu vaikutuksia etenkin Elämjärven Erämiesten metsästysalueella. Asukaskyselyyn vastanneista yli 60 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti metsästykseseen.

Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla mailloin kieltäneet. Ilmattaren ja Suomen uusiutuvien (FCG 2024) julkaisussa nostetaan kuitenkin esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tämä tulee huomioitavaksi etenkin talviaikaan jääriskin takia. Hankealueella ei tietyvästi sijaitse metsästysmajoja, -laavuja tai -kotarakennuksia, joihin voisi kohdistua riskiä. Asukaskyselyssä esitettiin myös huoli siitä, että voimaloiden melu haittaa koiran haukkumisen kuuntelua, mikä on oleellista koiran kanssa metsästäessä.

Oleskelupaikkojen lisäksi ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Latvalinnustuksessa ampumasuunnan osoittaessa ylös ja kantaman ollessa yli 500 metriä, voi metsästäjä aiheuttaa vahinkoa tuulivoimalan rakenteille. Riski on vähäinen, mutta metsästäjien tulee kiinnittää ampumasektoriin enemmän huomiota, kuin siinä tapauksessa, että metsässä ei olisi tuulivoimaloita. Voimaloiden läheisyys ja niiden vaatima suuri alue voivat vaikeuttaa turvallisen ampumasektorin hahmottamista. Hirveä metsästäessä ampumalinja on matalalla ja aseensa kantama lyhyempi, jolloin riski tuulivoimalaan osumiseen on lähes olematon. Vaikutukset metsästykseseen kohdistuvat kuitenkin melko laajalle joukolle, sillä alueella metsästetään kolmessa seurassa ja sen lisäksi kahdella Metsähallituksen lupa-alueella.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseseen arvioitiin keskisuuriksi kielteiseksi.

Riistaeläimet

Hirvet välttelevät etenkin ihmisestä aiheutuvia häiriöitä, joten rakentamisvaiheessa hetkellisesti lisääntyvä ihmistoiminta alueella todennäköisesti karkottaa hirvet rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä. Esimerkiksi lisääntynyt tieliikenne ei aiheuta merkittävää muutosta hirvieläinten käyttäytymisessä, kun taas ihmistoiminta tieverkoston ulkopuolella aiheuttaa aikaisemman ja pidempikestoisen pakoreaktion (Neumann 2009). Häiriövaikutus kuitenkin rajoittuu rakentamisen ajalle sekä rakentamisalueiden läheisyyteen ja hirvet pystyvät palaamaan alueelle häiriön loputtua. Vaikutusalue on pienialainen ja alueen ulkopuolelle jää runsaasti hirville soveltuvaa elinympäristöä. Häiriöllä ei arvioida olevan paikallisiin hirvikantoihin kauaskantoisia populaatiotason vaikutuksia. Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esimerkiksi melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittäväällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita.

Hirvien habitaatin valintaa ohjaa ensisijaisesti parhaan ravinnon saatavuus eli lehtipuiden osuus puustosta. Habitaatin käyttöön vaikuttavat lisäksi petoeläinten runsaus, maankäytön muutokset sekä ihmistoiminta (Månsson ym. 2007, Street ym. 2015). Maankäytön muutokset usein lisäävät ravinnon määrää johtuen lehtipuiden runsaudesta aikaisissa metsän kehitysvaiheissa. Puuston poisto tuulivoimarakentamisen yhteydessä saattaa siis myös vaikuttaa positiivisesti ravinnon saatavuuteen lisäämällä hirvien suosimaa ravintoa rakentamisalueiden ja teiden reunoilla. Pohjoismaissa hirvipopulaatiot ovat hyötäneet esimerkiksi metsätaloudesta (Lavsund ym. 2003, Månsson ym. 2007). Muutokset elinympäristön rakenteessa ovat rinnastettavissa hakkuiden aiheuttamiin toimenpiteisiin ja elinympäristö säilyy edelleen hirville soveltuvana.

Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettaessa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Hirvieläimet välttelevät suuria ja/tai vilkasliikenteisiä teitä (Neumann 2009, Eldegard ym. 2012), mutta ne usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin, jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tuulivoimapuiston yhteyteen rakennettavat huoltotiet vastaavat kooltaan metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät pääsääntöisesti nouse merkittäviksi. Tästä syystä niiden synnyttämät estevaikutukset hirvien liikkumisen kannalta ovat todennäköisesti hyvin pieniä. Lisäksi hirvien on havaittu ylittävän teitä useammin vaelluksen aikana (Ericsson ym. 2006), mikä viittaa siihen, että hirven vaelluskäyttäytyminen ja vaellusreitit pysyvät samoina maankäytön muutoksista huolimatta (Neumann 2009).

Hankkeen toteuttamisen vaikutus hirvieläimille arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Jänisten osalta häiriövaikutukset sekä vaikutukset elinpiirien muutoksen arvioidaan olevan saman kaltaiset kuin hirvillä. Erityisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa jäniksiä ja muita pieniä nisäkkäitä rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan jäniksille merkittäviä kulkuesteitä. Rakennettujen ympäristöjen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasveille ja luontotyypeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä, jotka ovat hirvi- ja jäniseläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Hankkeen toteuttamisen vaikutus jäniksille tai muille pienille nisäkkäille arviotiin korkeintaan pieneksi kielteiseksi.

Erityisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa **kettuja ja muita pienpe-toja** rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti, mutta hankkeen edetessä häiriövaikutusten arvioidaan vähenevän. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan pienpedoille merkittäviä kulkuesteitä. Rakennettujen ympäristöjen heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttävät pienpedot.

Hankkeesta ei arvioitu aiheuttavan merkittävää vaikutusta ketuille tai muille pienpedoille.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melun arvioidaan aiheuttavan **kanalinnuille** lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota etenkin soitimella oleville **teerille ja metsoille**. Ryhmäsoidin on teeren ja metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe ja etenkin metsolla soidin edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Rakentamisvaiheessa puuston raivaamisen ja rakennustyön arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista, mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Suunnittelualueella ei ole tiedossa metsojen soidinpaikkoja ja kokonaisuudessaan metsohavaintoja kertyi selvitysten perusteella kohtalaisen vähän. Teeren soidinparvia havaittiin suunnittelualueella neljässä paikassa. Teeren ei tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman vaikutuksille, eikä suunnitellut voimalapaikat sijaitse havaittujen teeren soidinpaikkojen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Metsäympäristön muutoksilla voi olla vaikutusta metsäkanalintujen, erityisesti metson soidin- ja pesäpaikkojen valintaan. Suunnittelualueelta ei löydetty metson soidinpaikkoja, mutta yksittäisiä metsohavaintoja tehtiin kahdessa paikassa suunnittelualan eteläosissa. Selvitysten perusteella suunnittelualueella pesii metsoja, joten elinympäristön muutoksilla voi olla kohtalaista vaikutusta näiden pesäpaikan valintaan ja mahdollisiin soidinpaikkoihin. Suunnittelualan metsokannan ollessa pieni on todennäköistä, että merkittäviä, useiden kukkojen soidinpaikkoja ei esiinny suunnittelualueella ja hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä alueellisia vaikutuksia metsokantaan, vaan vaikutukset jäävät hyvin paikalliseksi.

Kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmäminen lappoihin arvioidaan epätodennäköiseksi ja törmäyskuolleisuus pieneksi. Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimaloiden runkoon.

Hankkeen toteuttamisen aiheuttama muutos kanalinnuille arviottiin pieneksi kielteiseksi.

Rakentamisaikana häiriövaikutukset **vesilintuihin** voisivat kohdistua pesimäaikana, sekä muuttoaikana, mikäli lähiympäristössä olisi tärkeitä pesimäalueita tai muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia keräätymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi. Kosteikko- ja vesilinnut ovat yleisesti herkempiä elinympäristön muutoksille kuin metsälajisto. Hankkeen lähimpien suunniteltujen voimaloiden arvioidaan olevan riittävän kaukana suunnittelualan vesilintujen merkittävimmiksi elinympäristöksi tunnistetuista Järvinevasta ja Järvilammesta, jotta merkittäviä elinympäristömuutoksia kyseisille alueille ei kohdistu.

Hankkeen toteuttamisen aiheuttama muutos vesilinnuille arviottiin korkeintaan pieneksi kielteiseksi.

Suunnittelualan kevätmuutonseurannassa **sepelkyyhkyjä** havaittiin melko runsaasti. Alueella pesivästä sepelkyyhkyjen määrästä ei ole tarkempaa tietoa. Nykyään sepelkyyhkyt ovat tavallisia kaupunkilintuja ja ne pesivät pelottomasti muutamien metrien etäisyydellä ihmisten kulkuväylistä. Valtaosa kannasta pesii kuitenkin maaseudulla. Sepelkyyhky on sopeutunut asustamaan ihmisasukseen läheisyyteen, joten tuulivoiman rakentamisesta ja sitä myötä hetkellisesti kasvavasta ihmishäiriöstä ja melusta ei arvioida olevan merkittävää haittaa sepelkyyhkyille. Sepelkyyhkyt lentävät pesimäaikanaan suhteellisen matalalla ja vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella. Sepelkyyhkyjen osalta ei ole raportoitu törmäyksistä suomalaisten tuulivoimapuistojen linnustoseurantojen yhteydessä. Muuttoaikaa lukuun ottamatta sepelkyyhky lentää pääosin matalalla törmäysriskialueen alapuolella ja pienikokoisena nopeana lentäjänä sen törmäysriski voidaan arvioida melko alhaiseksi.

Hankkeesta toteutumisesta ei arvioitu aiheutuvan merkittävää muutosta sepelkyyhkykannoille. Muutos arviotiin sepelkyyhkyille korkeintaan pieneksi kielteiseksi.

9.21.5 Keinot sosiaalisten vaikutusten vähentämiseen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten sosiaalisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Myös turvallisuutta koskeviin huoliin ja kokemukseen etujen ja haittojen epätasaisesta jakautumisesta voidaan vastata hyvällä tiedottamisella ja avoimella keskustelulla. Noin 46 % asukaskyselyyn vastanneista toivoi lisää tiedottamista. Asukaskyselyn tulosten perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet ovat selkeästi toivotuimpia tiedottamiskeinoja.

Hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista voidaan vähentää myös rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästyksen, jotta alueen käyttäjät voivat suunnata omaa toimintaansa sellaisille alueille ja ajoille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Lisäksi vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaamman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Hanketoimijalla on kokemusta aiemmista hankkeista, joissa metsästyksen ja tuulivoimapuiston rakentamisen yhteensovittaminen on sujunut hyvin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia; vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään.

9.22 Vaikutukset terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua teiden ja sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä (mm. pölyäminen), mutta ne päättyvät voimalan valmistumisen jälkeen. Kaavaratkaisulla ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen pohja- tai pintavesien välityksellä. Äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa voi koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 9.26.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät usein tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin meluvaikutuksiin. Kaavaratkaisun mukaiselle tuulivoimahankkeelle laaditun melumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä. Myös pienitaajuisen melun toimenpideraja-arvot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Suunnittelualueen melutaso kuitenkin kasvaa ja alueen äänimaisema muuttuu. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 9.17.

Kaavaratkaisun mukainen tuulivoimahanke ei todennäköisesti aiheuta terveyshaittoja eikä sen siten arvioida aiheuttavan vaikutuksia terveyteen.

9.22.1 Pienitaajuinen melu

Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20-200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokoyama ym. 2014, Maijala ym. 2020a). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen 2021). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa stressin vuoksi. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykkinnän kasvaminen (Maijala ym. 2020a).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen häiritsevyyttä ja unen häiriintyminen. Tutkimustietoa tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutusta unihäiriöön on kuitenkin rajallisesti saatavilla (Flemmer & Flemmer 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer & Flemmer 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun taas sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017).

9.22.2 Infraäänien

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänien ja terveyshaitan synnyn välillä (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017, Maijala ym. 2020b, Turunen 2021, Turunen ym. 2021, Flemmer & Flemmer 2023). Toistaiseksi eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole vielä voitu osoittaa todelliseksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänien tai tärinän aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimalasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (WHO 2018, Työ- ja elinkeinoministeriö 2017, Turunen 2021). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Saman tuloksen vahvistaa tutkimus (Hongisto ym. 2022, Radun ym. 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimalasta aiheutuvista päästöistä.

Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuunteluko-

keita (Maijala ym. 2020a). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin.

Muutkin kansalliset (esim. Turunen 2015, Hongisto & Oliva 2017) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. Bolin ym. 2011, van Kamp & van den Berg 2021) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisista vaikutuksista ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa.

Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti-, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia. (esim. Crichton ym. 2013, Magari ym. 2014, Michaud ym. 2016). Koettu terveyshaitta voi silti olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisesta, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisesta huolesta (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer & Flemmer, 2023).

9.22.3 Välke

Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama välkevaikutus syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka syntyy auringon paistaessa ja tiettyinä vuorokauden aikana. Vaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän tuulivoimalasta. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2019).

Välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsia-kohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun taas tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011). Välkevälkevaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvuissa 9.18 ja 9.27.7.

9.22.4 Mikromuovit

Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeudesta, sateen määrästä ja olomuodosta, ilmansaasteiden määrästä, UV-säteilystä sekä lavoissa käytetystä pinnoitusmateriaalista. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyyppistä ja -koosta, arvioituista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri kyseessä olevan

mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP 2024). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tästä johtuen komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP 2024). Näistä syistä johtuen tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä, tai ainakin hankalasti todennettavissa.

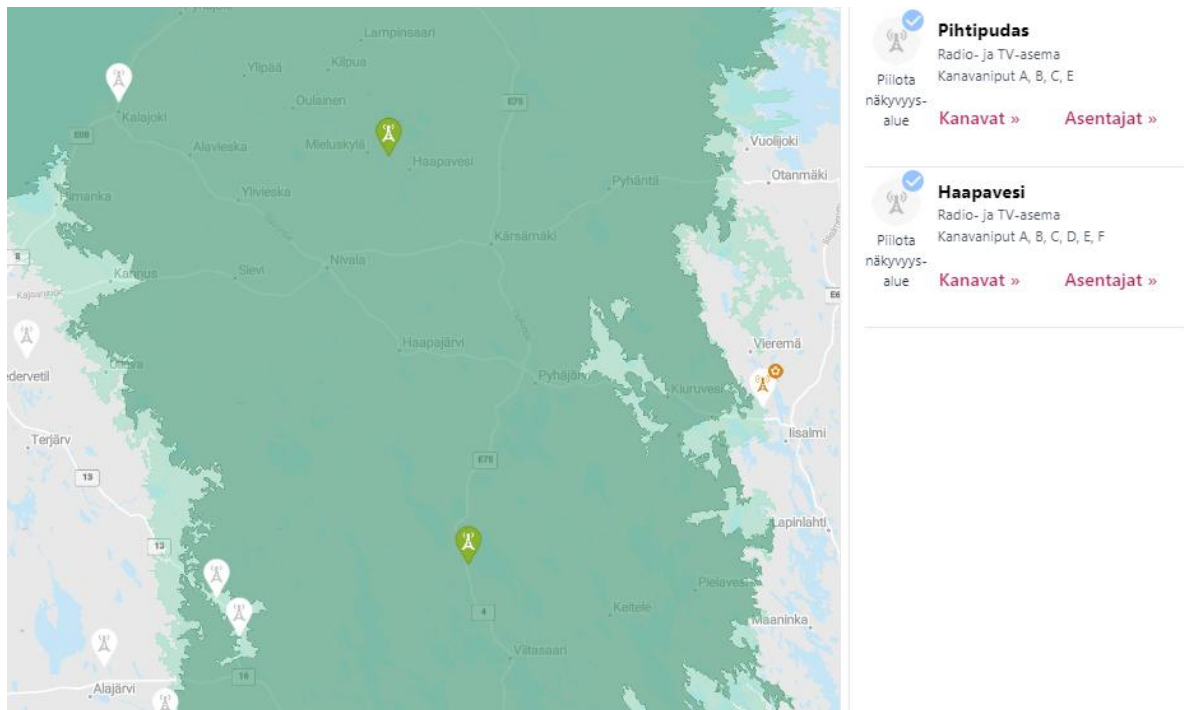
9.23 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Telian radiolinkki kulkee suunnittelualueen läpi. Telia Finland Oyj on osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta antamassaan lausunnossa (28.2.2023) huomauttanut radiolinkin ja tuulivoimalan lavan välisestä riittävästä etäisyydestä. Kyseinen radiolinkki on otettu huomioon voimaloiden sijoittelussa siten, että kunkin tuulivoimalan lavan ja radiolinkin välinen etäisyys on aina vähintään 100 metriä.

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään kaavaprosessin nähtävillä olojen yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Lausunnoista saatu palaute huomioidaan tuulipuiston jatkosuunnittelussa. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulivoimapuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antennejä. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava ja myöhemmin tuulipuiston omistaja.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun (Digita 2022) mukaan suunnittelualueella ja sen läheisyydessä radio- ja tv-vastaanotto tapahtuu noin 26 km päässä suunnittelualueesta Pihtiputaalla, sekä noin 67 km päässä Haapavedellä sijaitsevilta lähetasemilta (Kuva 9-28). Suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse täytelähetinasemia, joiden näkyvyysalueelle hanke sijoittuisi. Lähin radiomasto sijaitsee Pihtiputaalla, yli 15 km etäisyydellä suunnittelualueesta etelään. Lisäksi muita radiomastoja sijaitsee yli 50 km etäisyydellä lännessä (Lestijärven radiomasto) sekä pohjoisessa (Haapaveden radiomasto). Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista sekä mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Mahdollisiin häiriöihin reagoidaan yllä mainittujen keinojen mukaisesti.



Kuva 9-28. Antenni-tv-vastaanotto Hallakallion ympäristössä (Digita 2022).

9.24 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Hallakallion tuulivoimapuiston, mukaan lukien sähkönsiirto, vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto pääesikunnalta. Pääesikunnan hyväksyttävä lausunto on saatu kaavan aloitusvaiheessa. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon kaavoituksen edetessä ja voimalatyyppin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa. Uusi lausunto pyydetään esimerkiksi kaavaehdotusvaiheen mukaiselle voimalasijoittelulle sekä myöhemmin rakentamislupavaiheessa.

9.25 Vaikutukset säätutkien toimintaan

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 100 km etäisyydellä, joten Hallakallion tuulivoimapuiston vaikutuksia säätutkiin ei ole tarpeen arvioida tarkemmin. Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta lähimmän säätutkan suuren etäisyyden vuoksi.

9.26 Tuulivoimapuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Osayleiskaavan mukaisen Hallakallion tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulivoimapuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulivoimapuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnin yhteydessä esitettiin myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet. Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä arvioidaan ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset.

9.26.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakennusvaiheen vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennustöistä ja liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä rakentamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen vaiheista ja saapuvista kuljetuksista.

9.26.2 Irtoavat kappaleet

Tuulivoimapuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi

kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista (Turkia ja Antikainen 2012). Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Hallakallion tuulivoimapuisto estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkeituksiin, kuten marjastukseen. Tuulivoimaloiden alueelle voidaan kuitenkin asentaa varoituskylttejä. Suunnittelualueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

9.26.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteiden mukaan eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarot jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskiä roottorin alapuolista aluetta etäämpänä (Haapanen 2014).

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain kaksi prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisossa tai lähes heti käyntiin lähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena keroksena lapojen yläreunassa.

Suomessa Pohjanlahden rannikolla, kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti esitetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

Tutkimuslaitokset, kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo-simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliometriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien keliä esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Suomen Tuulivoimayhdistys (nykyinen Suomen uusiutuvat) on koonnut tiivistelmän jääriskin kartoittamisesta ja turvallisen etäisyyden määrittelystä, mitä voi tarvittaessa hyödyntää riskin arvioinnissa ja vähentämisessä. Ohjeen mukaan esiselvitysvaiheessa kannattaa tehdä arvio jäätämisen määrästä kohteessa ja sen jälkeen tehdä alustava jääriskikartoitus, jossa laskukaavalla $1,5 \times (\text{voimalan napakorkeus [m]} + \text{roottorin halkaisija [m]})$ määritetään turvallinen etäisyys (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023). Tämän hankkeen mitoilla turvallisiksi etäisyydeksi saadaan 589 metriä. Koska etäisyyden sisäpuolella on yleisiä teitä tai muita alueita, joilla liikkuu tyypillisesti ihmisiä, tehdään tarvittaessa tarkempi riskianalyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasot hankkeen luvitusvaiheessa.

Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostumista voidaan vähentää teknisin keinoin kuten siipilämmityksellä.

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisimien pysäyttää

voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on tehokas mutta kallis tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä.

Pohjanlahden rannikolla jää voi sopivissa olosuhteissa muodostaa siipeen ohuen pinnan, joka siiven aerodynaamisia ominaisuuksia heikentäessään aiheuttaa vähäisiä tuotannonmenetyksiä. Tykkylumialueella mahdollisia paksuja jääkerroksia ei ole rannikolla käytännössä havaittu. Mikäli paksuja jääkerroksia pääsee siipiin muodostumaan se hidastaa roottorin pyörimisnopeutta siinä määrin, ettei jää sinkoudu kauas voimalasta. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdyksen aikana muodostunutta jäätä. Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä suunnittelualan virkistyskäyttöä. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Suunnittelualan lähialueelle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle. Edellä mainittuja jäänheittoriskin vähentämiskeinoja tutkitaan hankkeen jatkosuunnittelun aikana ja niistä valitaan sopivimmat.

9.26.4 Paloturvallisuus

Hankkeeseen liittyvän raskaan liikenteen ja mahdolliset polttoaineiden ym. kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara tulee huomioida tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa. Rakenus-, maanmuokkaus- tai muita toimia, joissa on kipinöinnin vaara, tulee välttää metsäpalovaaran aikana tai olosuhteiden muutoin ollessa sellaiset, että palon vaara on ilmeinen.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein ja toiminnanharjoittajan tulee varautua sammuttamaan palot omatoimisesti. Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuuksien varmistamiseksi tiestö tulee rakentaa siten, että pelastusajoneuvot voivat liikkua alueella esteettömästi. Alueelle tulee olla kulkumahdollisuus vähintään kahdesta suunnasta.

9.26.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten suunnittelualueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakentamislupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydraulikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihteöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljyngpinnan taso laskee alle määritellyn minimitasen. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsyyllä ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Riskiä voidaan pienentää nopealla reagoinnilla vahinkotilanteen sattuessa mm. poistamalla haitta-aineista pilaantunut maa-aines ja siten estää haitta-aineiden leviäminen laajemmalle ja alueen vesistöihin. Suunnittelualaue ei si-

jaitse luokitellulla pohjavesialueella, joten riski pohjaveden pilaantumiselle on pieni. Alueella sijaitsee kuitenkin pieniä jokia ja ojia, joita pitkin ympäristöön päässeet haitta-aineet voivat levitä ympäristöön.

9.26.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulivoimapuiston valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä tuulivoimapuisto rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Traficomien lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäätä varoittavilla kylteillä.

9.26.7 Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittauksen mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunnitelluilla 400 kV voimajohdoilla pääsääntöisesti ylitetä. Asetuksen mukainen sähkökenttäraja pitkäaikaiselle altistukselle ylittyy noin 30 prosenttia 400 kV voimajohdoista johdon alla. Asetuksen suosittelema raja-arvo ei merkittävän ajan kestäväälle altistukselle kuitenkaan ylity. Johtoalueen ulkopuolella alimmatkaan suositusarvot eivät enää ylity (Korpinen 2003). Voimajohtoalue sisältää johtoaukean ja sen molemmipuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

Sähkö- ja magneettikentille altistumista ei pidetä merkittävänä esimerkiksi silloin, kun johdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- tai metsänhoitotöitä (lyhytaikainen altistus). Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan (Korpinen 2003) mukaan asutus ei edellytä esimerkiksi kaavoituksessa jättämään suojaa-alueita voimajohtoalueen ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (1045/2018) ei rajoita rakentamista tai oleskelua voimajohtojen läheisyydessä. Pitkäaikaisen magneettikenttäältistuksen riskeistä on kuitenkin epäilyjä, joten turhaa altistusta magneettikentälle kannattaa välttää.

Maakaapelin metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Metalliset kotelot tai vaipat eivät kuitenkaan vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, jollei käytetä magneettisia materiaaleja tai rakenneta erillisiä magneettikentän suuruutta rajoittavia järjestelmiä. Maakaapeleiden synnyttämät magneettikentät jäävät kuitenkin paikallisiksi.

9.26.8 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Kansallisessa ilmastonmuutokseen sopeutussuunnitelmassa 2030 (Valtioneuvosto 2023b) ilmastonmuutokseen sopeutuminen määritellään ilmastolakiin nojaten toimiksi, joilla varaudutaan ja mukaudutaan ilmastonmuutokseen ja sen vaikutuksiin, sekä toimiksi, joiden avulla voidaan hyötyä ilmastonmuutokseen liittyvistä vaikutuksista. Suomen Ilmastopaneelin Suomi-raportissa ilmastonmuutokseen sopeutuminen määritellään aktiiviseksi toiminnaksi sekä nykyisten että tulevaisuuden sää- ja ilmastoriskien hallitsemiseksi sekä näistä seuraavien yhteiskunnallisten ja taloudellisten riskien minimoimiseksi (Gregow ym. 2021). Raportin mukaan sopeutumisen suunnittelussa ja sopeutumisen toimeenpanossa tulisi tähdätä pienimpään mahdolliseen kokonaisvahinkoon.

Meneillään olevassa ilmastonmuutoksessa keskimääräiset lämpötilat kohoavat kaikkialla Suomessa (Gregow ym. 2021). Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten olevan suurempia talvella kuin kesällä. Tuulisuuden sekä myrskyisyyden lisääntyminen on epävarmempaa ja niiden voimakkuutta tai yleisyyden muutosta on vaikea arvioida nykytiedon valossa. Mahdolliset tuulisuuden ja esimerkiksi pilvisyyden muutokset vaikuttavat tuulivoiman tuotantoon. Säästä riippuvainen energiantuotanto on alttiimpaa ilmastonmuutoksen vaikutukselle kuin säästä riippumattomat tai vähemmän riippuvaiset tuotantomuodot.

Ilmastonmuutosarviot maakuntatasolle on toistaiseksi laskettu ilmastolliseen vertailukauteen 1981–2010 verrattuna. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaalla kuluvan vuosisadan aikana noin 2,0–5,7 °C verrattuna kyseiseen jaksoon. Lämpötila kohoaa kaikkina kuukausina, mutta eniten marraskuun ja helmikuun välillä. Lämpenemisen määrä riippuu siitä, miten maailmanlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt kehittyvät tulevina vuosina. Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan alueella vuosisadan aikana 6–17 %. Keskimäärin vuodessa sataisi 620–690 mm. Vuosisadan puoliväliin mennessä sademäärät kasvavat lähes kaikkina kuukausina, mutta heinä-elokuussa muutos on pieni. Sadetta tulisi eniten marras-helmikuussa.

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että positiivisia vaikutuksia sähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmän, keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää jäätämistä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulinopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran, ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin seitsemällä prosentilla (Ilmasto-opas 2025a). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Hosking ym. 2018).

Ilmastonmuutokseen varautumisessa ja sopeutumisessa otetaan huomioon lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Uudisrakentaminen pyritään sijoittamaan tulva-vaara-alueiden ulkopuolella tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin, esimerkiksi tulvapenke-reillä ja varaamalla hulevesille riittävästi pidättämisalueita ja virtausreittejä. Paikkatietotarkastelun perusteella suunnittelualue ei sijaitse tulvariskialueilla tai tulvadirektiivin mukaisella tulevaisuuden tulva-alueella.

Ilmastonmuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suu-rempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Aalto & Venäläinen 2021). Metsäpaloriskeihin va-rautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulivoimapuiston infratöiden, voimaloiden pystytyk-sen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdolli-sesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloit-tamista voidaan tehostaa. (SPPL 2022)

Energiahuollon näkökulmasta ilmastonmuutokseen voidaan pyrkiä sopeutumaan hajauttamalla energiatuotantoa paikallisella tasolla ja monipuolistamalla energialähteitä (Ilmasto-opas 2025b). Tämä pienentää ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja parantaa toimintavarmuutta. Kunnalliset energialaitokset antavat hyvän mahdollisuuden kestäväan energiantuotantoon pienentämällä säh-kön siirtomatkoja.

Pohjois-Eurooppaan keskittyvässä tutkimuksessa on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutuksia tuuli-voimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuu-nessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisä-tutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

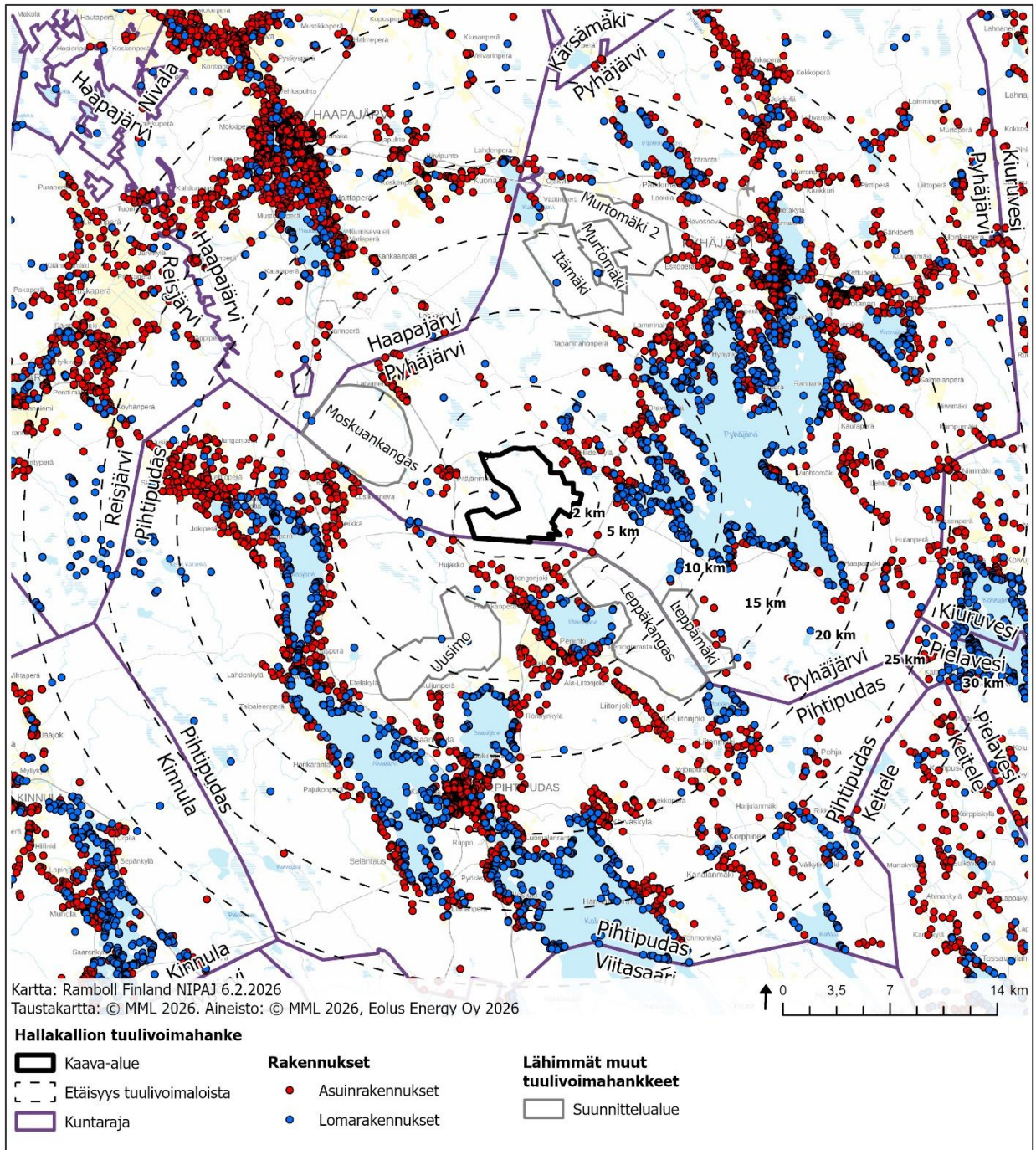
Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palau-tekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen en-nustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ih-miskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen mukaan ole-massa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

9.27 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on selvitetty, voiko kaavaratkaisusta suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla ole-vasta tiedosta. Yhteisvaikutusten arviointia varten on koottu tiedot lähialueen muiden tuulivoima-hankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Asiantuntija-arviona on esitetty ennakoarvio siitä, lisäävätkö lähimmät hankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaiku-tuksia voidaan lieventää.

Mahdollisia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu yhdyskuntarakenteen ja maankäytön, maiseman, kasvillisuuden, eläimistön, ekologisten yhteyksien, suojelualueiden, pintavesien, liikenteen, melun, väkkeen, ilmaston ja ilmanlaadun sekä elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön osalta. Erityisesti kiinnitetään huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin.

Suunnittelualueen lähiympäristössä olevat muut tuulivoimahankkeet on esitelty aiemmin selostuksessa (Kuva 5-4, Taulukko 5-4).



Kuva 9-29.

Hallakallion kaava-alueen suhde oleiviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä lähimpiin muihin tuulivoimahankkeisiin.

9.27.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hallakallion tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa. Tuulivoimapuistoista aiheutuu melu- ja välkevaikutuksia, mutta hankkeet sijoittuvat taajama- ja kyläverkon ulkopuolelle alueille, jotka eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntia. Yhdyskuntarakenteen eheyttämisen näkökulmasta uusi asuinrakentaminen on myös suotavaa sijoittaa jo olevaan taajama- ja kyläverkkoon. Tuulivoimahankkeet sijoittuvat pääasiassa metsätalousalueille, joiden kiinteistöille hankkeista aiheutuu jossain määrin rajoitteita pääasiassa rakennettavien voimaloiden ja infran osalta. Metsätalouk käytöstä energiantuotantoon muuttuvan alueen kokonaislaajuus on suunnitellisesti vähäinen ja tuulivoimala-alueita voi edelleen käyttää virkistykseen.

Hallakalliosta ja sen ympärillä olevista lähimmistä hankkeista voi aiheutua välillisesti yhteisvaikutuksia kaavoitukseen erityisesti maisema-alueiden osalta. Hallakallion ja sen ympäristön tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset on arvioitu maiseman osalta merkittävyydeltään suureksi kielteiseksi valtakunnallisesti arvokkaiden pika-asutusmaisemien (Kortteinen ja Ylä-Liitonjoki) sekä Pyhäjärven osalta, eli tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusten seurauksena maisema-alueiden arvot heikentyvät.

9.27.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

Arvioinnin lähtöaineistot

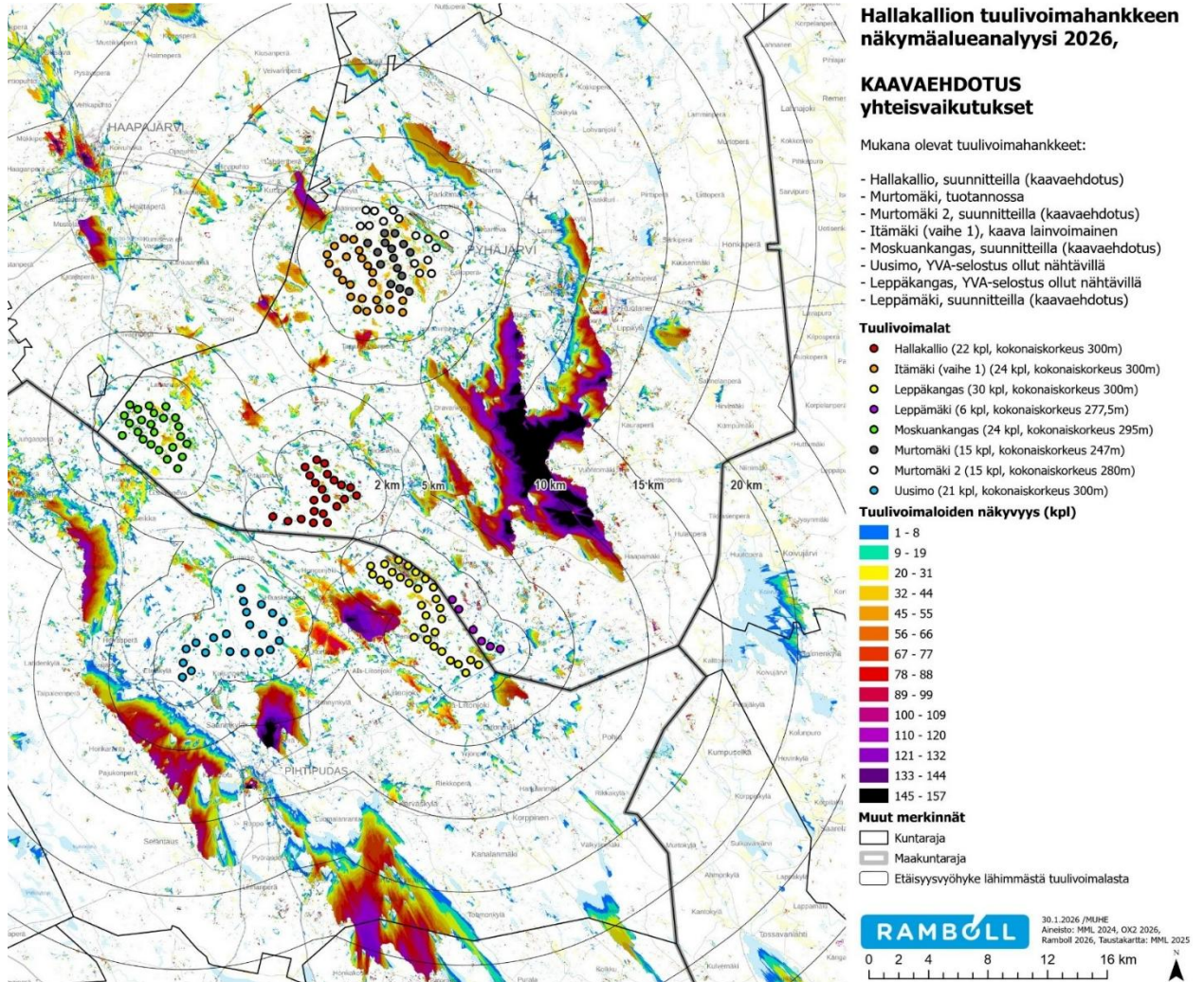
Maisemavaikutusten arviointia varten on laadittu kaavaluonnosvaiheessa yhteisvaikutusten näkömäälyanalyysi YVA-vaihtoehtoon VE1 mukaisena (Liite B24) ja yhteisvaikutusten valokuvasoitteet (Liite B26). Kaavaehdotusvaiheessa yhteisvaikutusten näkömäälyanalyysi (Liite A7) ja valokuvasoitteet (Liite A8) päivitettiin Hallakallion ehdotusvaiheen voimalasijoittelulla ja voimalakorkeudella. Yhteisvaikutusten näkömäälyanalyysissä mallinnettiin lähiympäristön tuulivoimahankkeet noin 15-20 kilometrin säteellä Hallakallion alueesta seuraavasti:

- Hallakallio, YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä
- Murtomäki, tuotannossa
- Murtomäki 2, suunnitteilla
- Itämäki (vaihe 1), kaava lainvoimainen
- Moskuankangas, kaava hyväksytty 28.4.2026
- Uusimo, suunnitteilla
- Leppäkangas, suunnitteilla
- Leppämäki, suunnitteilla

Yhteisvaikutusten näkömäälyanalyysissä (Kuva 9-30) mallinnettiin alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkömääly ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Laadittu näkömäälyanalyysi (Liite A7) antaa käsityksen mahdollisista näkömäälysuunnista maisemavaikutusten arvioinnin pohjaksi. Näkömäälyanalyysi perustui tuulivoimaloiden ehdotusvaiheen sijoitussuunnitelmiin ja korkeustietoihin, maaston korkeustietoihin ja peitteisyyteen (maastomalli). Mallinnuksessa käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan laserkeilausaineistoa tai korkeustietoa ja Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoa puustotiedoista. Näkömäälyanalyysissä ei huomioitu pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeudet eri hankkeissa vaihtelevat 247 ja 300 metrin välillä.

Yhteisvaikutusten näkömäälyanalyysin lisäksi Hallakallion kaavoitusta ja YVA-menettelyä varten tuotettiin yhteisvaikutusten valokuvasoitteet yhteensä neljästä kuvauspaikasta. Kuvasoitteiden katselupisteet valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisema-

mallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvien teossa hyödynnettiin maastomallia Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tarkkuudella. Havainnekuvat laadittiin normaali-polttoväylillä (50 mm) kuvattuihin nykytilavalkuviin. Kaavoitusta varten tuotettujen havainnekuviin kuvauspaikat on esitetty aiemmin kartalla (Kuva 9-2).



Kuva 9-30. Ote yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysistä Hallakallion kaavatyön ehdotusvaiheessa (Liite A7). Näkymäalueanalyysi on laadittu ennen Pyhäjärven kaupungin päätöstä (28.4.2026) hyväksyä Moskuankankaalle 17 voimalaa. Analyysissä Moskuankankaalle on mallinnettu 24 voimalaa. Myös Uusimon hanke on pienentynyt alun perin alueelle tavoitellusta 21 voimalasta (yllä olevassa analyysissä) 15 voimalaan (Uusimon kaavaluonnos 2.3.2026).

Hankkeiden näkyminen

Pyhäjärven, Pihtiputaan ja Haapajärven alueella on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Useamman tuulivoimahankkeen toteutuessa seutu on kokemassa maisemallisesti merkittävää muutosta, sillä voimalat ovat suurikokoisia ja ne näkyvät kauas. Suurin osa tuulivoimahankkeista on suunnitteluvaiheessa ja niiden toteutuminen selviää vasta myöhemmin suunnitteluvaiheiden edetessä.

Hallakallion hankkeen merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat lähivaikutusvyöhykkeelle, minkä vuoksi lähivaikutusvyöhykkeellä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden tarkastelu

on myös olennaista. Kauempana sijaitsee useita muita tuulivoimahankkeita, mutta niiden merkittävimpien maisemavaikutuksien arvioidaan kohdistuvan todennäköisesti Hallakallion hankkeen kaukovaikutusvyöhykkeelle, missä Hallakallion osuus yhteisvaikutuksista on vähäinen.

Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysin perusteella eniten voimaloita näkyy seudun avoimiin maisemiin, joita ovat laajat vesistöalueet Pyhäjärvi, Muurasjärvi, Elämjärvi ja Saanijärvi. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti järvien selille ja hankkeiden vastarannoille. Kuonajärvelle, Hautaperän tekojärvelle, Parkkimanjärvelle, Alvajärvelle ja Kolimajärvelle muodostuu myös laajoja näkymäalueita eri hankkeista. Voimaloiden hallitsevuus maisemassa kuitenkin heikkenee etäisyyden kasvaessa. Näkymäalueanalyysissä ei ole mukana kauempana sijaitsevia tuulivoimahankkeita, mutta hankkeiden sijaintien perusteella voidaan arvioida, että kauempana olevat hankkeet näkyvät vastakkaisilla puolilla järvien rantoja, esim. Laulurämeen ja Vuotomäen hankkeiden tuulivoimat näkyvät Pyhäjärven länsirannoille, kun taas tässä arvioidut hankkeet näkyvät enimmäkseen Pyhäjärven itärannoille. Pienialaisille järville (esim. Selkäinjärvi ja Raudanjärvi) ja peltoalueille näkyvät lähimpien hankkeiden tuulivoimat, sillä kaukana sijaitsevat voimat näkyvät tasaisella seudulla vain laajassa avoimessa maisematilassa.

Hiidenkylä ja Pitäjämäki sijaitsevat usean hankkeen lähivaikutusvyöhykkeellä ja alueille muodostuu näkymiä tuulivoimaloista eri suunnista. Yksittäisessä avoimessa maiseman kohdassa näkymiä voi samanaikaisesti olla eri suunnista, mutta pääsääntöisesti on kyse ns. peräkkäisistä näkymistä. Hallakallion tuulivoimapuiston pohjoispuolella sijaitseville suoalueille (Iso Karsikkoneva, Jokineva, Tervaneva) avautuu näkymiä lisäksi Moskuankankaan, Itämäen ja Murtomäen hankkeista. Virkistyskohteisiin kuten Honkavuoren näkötornille, Vuotomäen näkötornille, Elämjärven uimarannoille sekä Muurasjärven ja Alvajärven melontareitille avautuu niin ikään näkymiä useasta eri hankkeesta.

Metsäisillä alueilla näkyvyyttä voimaloihin ei juurikaan muodostu metsän peitevaikutuksen vuoksi. Aukkopaikoilla tai harvan metsän alueella voi kuitenkin muodostua pienialaisia näkymiä yksittäisen hankkeen suuntaan. Taajamaympäristöissä, kuten Pihtiputaan ja Haapajärven keskustoissa, tuulivoimat eivät pääsääntöisesti näy toisin kuin näkymäalueanalyysistä voisi päätellä, sillä näkymäalueanalyysissä ei ole huomioitu pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Merkittävimmät yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön muodostuvat seuraaviin kohteisiin:

- Valtakunnallisesti arvokas Pihtiputaan pika-asutusmaisemat (Kortteinen ja Ylä-Liitonjoki)
- Maakunnallisesti arvokas Pyhäjärven kulttuurimaisema
- Lähivaikutusalueen avointen maisemien asuinympäristöt 2...8 km etäisyydellä (esim. ranta-alueet Selkäinjärvellä, Raudanjärvellä, Elämjärvellä sekä Pyhäjärven Kätkyntiemen ja Hiidenniemen länsirannat, Hiidenkylän avoimet peltomaisemat)
- Avoimet luonnonmaisemat lähivaikutusalueella alle 8 km etäisyydellä (suoalueet Iso Karsikkoneva, Jokineva, Tervaneva).

Metsäisillä seuduilla, jotka eivät ole tuulivoiman tuotantoalueita, ei puuston peitevaikutuksen vuoksi muodostu vaikutuksia tai ainakin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Tässä arvioinnissa keskitytään Hallakallion tuulivoimahankkeen näkökulmasta muodostuviin merkittävimpiin yhteisvaikutuksiin, jotka sijoittuvat Hallakallion tuulivoimaloiden lähi- ja välivaikutusvyöhykkeelle. Maisemallisia yhteisvaikutuksia syntyy etämmälläkin, mutta ne ovat ns. peräkkäisiä näkymiä seudulla liikuttaessa. Suomenselän alue on suhteellisen tasaista, eikä maisemaseudulla ole tuntureiden tai vaarojen tapaisia korkeita maastonkohtia, joista avautuisi pitkiä näkymiä. Pitkät näkymälinjat kohdistuvat järviolueille ja pelloille.

Valtakunnallisesti arvokkaiden pika-asutusmaisemien (Kortteinen ja Ylä-Liitonjoki) alueille kohdistuu maiseman muutosta erityisesti Hallakallion, Leppäkankaan ja Leppämäen sekä Uusimon hankkeista, jotka sijaitsevat lähimpänä. Avoimille peltoalueille näkyy useista eri suunnista eri etäisyyksillä olevia tuulivoimaloita. Maisemavaikutusten merkittävyyttä voidaan pitää suurena kielteisenä. Maiseman luonne muuttuu nykyisestä, sillä useat eri suunnista näkyvät tuulivoimalat tuovat horisonttiin uuden modernin maamerkin ja muuttavat historiallista rakennettua kulttuuriympäristöä käsittävän maisema-alueen luonnetta sähköntuotantomaiseman suuntaan.

Pyhäjärven selkäalueille ja rannoille muodostuu laajoja näkymäalueita kaikista näkymäalueanalyysissä mukana olevista hankkeista. Järven vesistöllä liikuttaessa on mahdollista nähdä kaikkien hankkeiden toteutuessa jokaisessa ilmansuunnassa tuulivoimaloita, jolloin alueelle kohdistuu yhdistettyä ja peräkkäistä näkyvyyttä eri hankkeista. Tuulivoimavapaata horisonttia ei avoimella vesialueella liikuttaessa juuri ole nähtävissä. Ranta-alueilla niemenkärjet ja rantapuusto peittävät näkymiä ja toisaalta avaavat näkymät vain tiettyyn katselusuuntaan. Havainnekuvasta (Kuva 9-32) näkyy, että levein näkymäsektori järvelle muodostuu Leppäkankaan tuulivoimahankkeesta, joka sijaitsee Pyhäjärven eteläpuolella ja jonka voimalat on ryhmitelty leveästi luoteis-kaakko-suuntaisesti. Havainnekuvassa esitetyt viisi tuulivoimahanketta muodostavat horisontissa metsän yläpuolelle nousevan tuulivoimahorisontin. Ottaen huomioon, että nykyisin järvelle näkyy vain olemassa olevat 15 Murtomäen tuulivoimalaa, muutos maisemassa on kaikkien hankkeiden tai usean hankkeen toteutuessa merkittävä. Murtomäen voimalat sijoittuvat havainnekuvassa (Kuva 9-32) esitetyn näkymäsektorin oikealle puolelle leikkautuen kuvan ulkopuolelle. Laaja järvenselkä kuvauspisteessä antaa tukea voimaloiden mittakaavalle etäisyyden ollessa lähimpään Hallakallion tuulivoimalaan noin 13 kilometriä.

Pyhäjärven selillä liikuttaessa maiseman muutoksen merkittävyys on erittäin suuri. Järvellä lähempänä yksittäistä hanketta näkymäsektori kapenee ja nähtävissä on lähinnä yksittäisen hankkeen voimalat, jolloin muutoksen merkittävyys on rinnastettavissa yksittäisen hankkeen merkittävyyteen, esimerkiksi Hallakallion tapauksessa suuri kielteinen merkittävyys. Järven seliltä katsottuna horisontti avautuu nykyisin pääsääntöisesti metsäisenä ja maisemalla on merkitystä vakinaiselle ja loma-asutukselle.

Elämäjärven ja Saanijärven keskelle ja etelärannoille muodostuu myös merkittäviä tuulivoimaloiden näkyvyyskeskittymiä. Havainnekuvan (Kuva 9-34) perusteella voidaan todeta Saanijärven pohjoisrannan horisontin kokonaisuudessaan peittyvän tuulivoimahankkeista, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Tuulivoimapuistoja on useita peräkkäin, jolloin ne hahmottuvat horisontissa eri kokoisina ja eri etäisyyksillä olevina ryhminä. Saanijärven etelärannalta katsottuna lähimmät Uusimon tuulivoimalat erottuvat hallitsevimpana maisemassa ja muiden hankkeiden suuri määrä tehostaa vaikutusta. Leppäkankaan voimalat erottuvat tälläkin järvellä laajana sektorina, mutta peittyvät osin puustoisien horisontin taakse. Hallakallion tuulivoimalat erottuvat selkeänä ryhmänä, mutta etäisyyden vuoksi hahmottuvat Uusimon voimaloita pienikokoisempina. Järveltä on nykyisin havaittavissa vain yksi olemassa oleva hanke: Murtomäen tuulivoimapuisto, joka erottuu kapeana sektorina. Enimmäkseen olemassa olevista voimaloista näkyy vain pyörähtäviä lavan liikkeitä metsäisen horisontin takaa. Maiseman muutos nykyiseen on Saanijärvellä erittäin suuri. Elämäjärven etelärannalta ei ole tehty havainnekuvaa, mutta maisemavaikutus voidaan rinnastaa Saanijärven tilanteeseen, sillä olosuhteet ovat hyvin samantyyppiset.

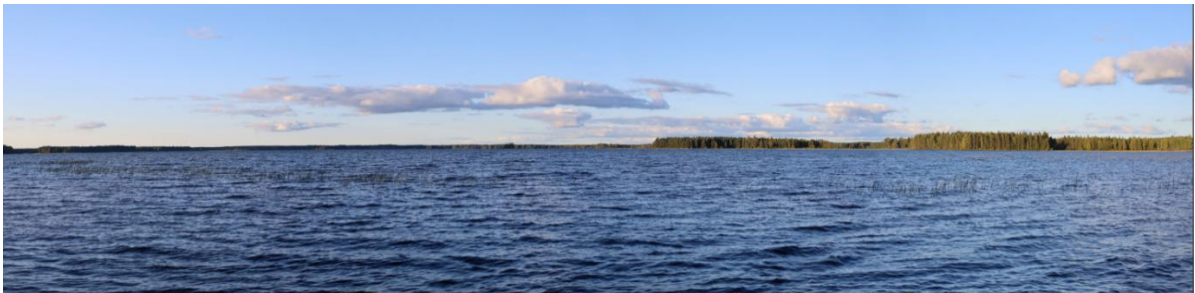


Kuva 9-31. Nykytilapanoraama Pyhäjärven Emoniemen kalasatamasta kuvattuna /Havainnekuvapiste 2.

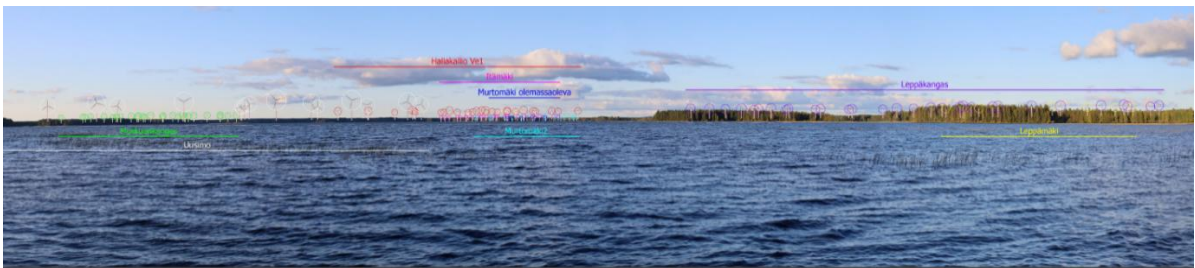


Kuva 9-32. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pyhäjärven Emoniemen kalasatamasta "rautalankaversiona" /Havainnekuvapiste 2.

Etäisyys lähimpään Hallakallion tuulivoimalaan on noin 13 km. Hallakallion tuulivoimaloista 4 jää kuvakulman vasemmalta pois, koska kaavaluonnoksen pohjana on YVA:n vaihtoehto VE2. Hankkeet on nimetty kuvaan ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symbolein.



Kuva 9-33. Nykytilapanoraama Pihtiputaan Saanijärven etelärannalta kuvattuna /Havainnekuvapiste 14.



Kuva 9-34. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pihtiputaan Saanijärven etelärannalta "rautalankaversiona" /Havainnekuvapiste 14.

Etäisyyttä lähimpiin Hallakallion tuulivoimaloihin on noin 15 km. Hankkeet on nimetty ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symbolein.

Maiseman muutos ei vaikuta vesillä liikkumiseen ja virkistyskäyttöön, mutta maiseman kokeminen voi muuttua selvästi. Pyhäjärven, Elämäjärven ja Saanijärven rannoilla on runsaasti erityisesti vapaa-ajan asutusta, joten järvimaiseman kokemisella, järvellä liikkumisella ja vesirajassa oleskellulla on erityistä virkistyskäytön merkitystä. Maisemavaikutuksen merkittävyys Pyhäjärvellä, Elämäjärvellä ja Saanijärvellä on suuri kielteinen (YVA).

Näkymäalueanalyysi ei kata kaikkia seudulle suunniteltuja hankkeita, mutta esimerkiksi Kettukan-
gas–Hanhikangas -hanke näkyy Saanijärven ja Elämäjärven pohjoisrannoille ja täydentää tuulivoi-
mahorisontin kattavuutta. Näkymäalueanalyysin perusteella Muurasjärvelle ja Alvajärvelle ei koh-
distu näkymiä yhtä monista tuulivoimahankkeista kuin Pyhäjärvelle, Elämäjärvelle ja Saanijärvelle.
Kuitenkin on huomioitava, että järvien eteläpuolelle on suunnitteilla Kettukangas–Hanhikangas-
hanke, joka toteutuessaan aiheuttaisi laajaa näkyvyyttä lähivaikutusvyöhykkeellään sijaitseville
Muuras- ja Alvajärville. Näin ollen kaikkien hankkeiden yhteisvaikutus on rinnastettavissa samaan
muutoksen merkittävyyteen kuin muilla lähijärville eli suuri kielteinen.

Pyhäjärven kulttuurimaisemat -alueelle seudun tuulivoimarakentaminen tekee merkittävän muu-
toksen nykytilanteeseen (Kuva 9-36 ja Liite A8, kuvapaikat 2 ja 5). Maisema-alueen kuvauksen
(Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla...2015) mukaan maisema-alue on laaja, moni-
muotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvimaisema, maaseudun
kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajamamaisema ja teollisuusmaisema. Maamerkinä
maisemassa erottuu Ruotasen kaivoksen 90 metriä korkea kaivostorni, joka kertoo alueen teolli-
sesta historiasta ja merkityksestä kaivospaikkakuntana. Maisema-alueen luonteeseen kuuluu siten
osittain, mutta pistemäisenä kohteena, myös teollisuusrakentaminen. Kuitenkin maisema-alueen
kuvauksessa annetaan ohjeita rakentamisen sijoittumiselle: "Pyhäjärveä ympäröivien alueiden ke-
hittämisessä ja suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti maisema-alueelle tyypillisiin,
laajalle avoimelle järviolueelle ja sen yli avautuviin pitkiin ja laajoihin näkymiin. Rakennusten si-
joittumista maisemaan olisi hyvä ohjata esimerkiksi rakentamistapaohjeilla maisemallisesti merkit-
tävillä ranta-alueilla, joita ovat erityisesti vesialueiden ympäröivät niemet."

Suurikokoisia tuulivoimaloita ei voida maisemassa piilottaa. Voimalat eivät sijaitse maisema-
alueen rajauksen sisällä, mutta siitä huolimatta ne toimivat yhtenä maisemaelementtinä toimintansa
ajan. Pyhäjärven kulttuurimaisemien luonne muuttuu kaikkien tai usean hankkeen myötä merkit-
tävästi teollisempaan ja rakennetumpaan suuntaan. Muutoksen merkittävyys vaihtelee maisema-
alueen eri osissa. Avoimilla järven selkälakeilla, Isoselällä ja Munasaarenselällä sekä niemenkär-
kien läheisyydessä merkittävyys voi olla erittäin suuri kielteinen (YVA), kun taas metsäisissä mai-
sema-alueen osissa puuston peitteisyyden vuoksi ei välttämättä muodostu ollenkaan visuaalista
muutosta. Kokonaisuudessaan vaikutuksen merkittävyys maisema-alueelle arvioidaan YVA:ssa
suureksi kielteiseksi. Muutoksella voi olla merkitystä maisema-alueen arvotukseen, sillä muutos
koettelee alueen maisemakuvan sietokykyä. Jää nähtäväksi, koetaanko tuulivoimarakentaminen
ajan myötä osaksi kulttuurimaisemaa ja maisema-alueen luonnetta ja mikä on tuulivoimaloiden
vaikutus maiseman koettuun laatuun. Maiseman laatu liittyy yksilöiden ja yhteisöjen kokemiin laa-
tutekijöihin. Maisema palautuu voimalatoiminnan päätyttyä, minkä jälkeen on oletettavaa, että
järveltä avautuvat maisemat palautuvat nykytilan kaltaiseksi, ellei tuulivoimatoiminta jatku tai
muu maankäyttö muuta maisemakuvaa.



Kuva 9-35. Nykytilapanorama Pyhäjärven Vuohtoniemestä / Havainnekuvapiste 5.



Kuva 9-36. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pyhäjärven Vuoh-toniemestä "rautalankaversio" / Havainnekuvapiste 5.

Etäisyys lähimpään Hallakallion tuulivoimalaan on noin 13 km. Hallakallion tuulivoimaloista 4 jää kuvakulman vasemmalta pois, koska kaavaluonnoksen pohjana on YVA:n vaihtoehto VE2. Hankkeet on nimetty ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symbolein.

Hallakallion suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevat avoimet luonnonmaisemat (suoalueet kuten Iso Karsikkoneva, Jokineva, Tervaneva) jäävät usean tuulivoima-alueen saartamiksi: Itämäen ja Murtomäen sekä Murtomäki 2 hankkeiden voimalat näkyvät pohjoiseen katsottaessa ja Hallakallion ja Moskuankankaan tuulivoimalat etelään ja lounaaseen katsottaessa. Alueen käyttöön ja luontoon tuulivoimalat eivät vaikuta, mutta maiseman kokemus muuttuu alueella liikuttaessa, sillä useat eri suunnista näkyvät tuulivoimalat tuovat ihmisen toiminnan läheisyydestä muistuttavan elementin nykyiseen luonnontilaisen kaltaiseen ympäristöön. Maisemavaikutuksen merkittävyys lähivaikutusalueen avoimille luonnonmaisemille arvioidaan olevan suuri kielteinen (YVA).

Hallakallion lähivyöhykkeelle sijoittuviin pienkyliin (esim. Pitäjänmäki, Hiidenkylä, Latvanen, Haaskanperä ja Elämäjärvi) aiheutuu eri hankkeista peräkkäistä näkyvyyttä, sillä peltoalueet ovat pieniä eikä laajoja eri suuntiin avautuvia näkymiä muodostu. Maisemavaikutus eri hankkeista muodostuu lähiympäristössä liikuttaessa. Yhteisvaikutushankkeiden lähivaikutusalue on yksittäisen hankkeen vaikutusalueita huomattavasti laajempi vyöhyke ja käsittää siten myös enemmän asuin-ympäristöjä. Lähin hanke aiheuttaa yleensä merkittävimmät maisemavaikutukset ja kauempana olevat hankkeet vahvistavat tuulivoimaan liittyvää maisemakokemusta. Tuulivoimalat näkyvät paikoin avoimissa peltomaisemissa sijaitsevissa pihapiireissä ja niiden välittömässä lähiympäristössä sekä kaupungin alueella liikuttaessa päivittäisessä elinympäristössä. Tuulivoima on vahvasti läsnä maisemaa koettaessa ja sillä on vaikutusta maiseman ja elinympäristön koettuun laatuun. Maisemavaikutuksen merkittävyys lähivyöhykkeen pienkyliin arvioidaan suureksi kielteiseksi (YVA).

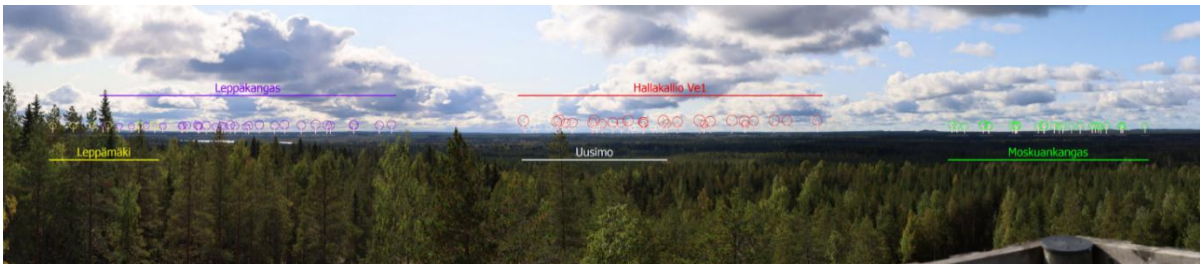
Maiseman kokemus on subjektiivinen ja siihen vaikuttaa mm. henkilökohtainen suhtautuminen tuulivoimarakentamiseen, joten jokainen ei välttämättä koe muutosta kielteisenä. YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä ja Hallakallion tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyen toteutetun asukaskyselyn vastauksissa nousi esiin mm. huoli eri hankkeiden muodostamista maisemallisista yhteisvaikutuksista, mikä kuitenkin tukee tehtyä maisema-arviointia.

Virkistykseen näkökulmasta Hallakallion hankkeen vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi (YVA) niillä virkistyskohteilla ja -reiteillä, joihin hankkeesta kohdistui näkyvyyttä. Kohteita olivat Honkavuoren näkötorni, Elämänjärven uimarannat sekä Muurasjärven ja Alvajärven melontareitit. Tuulivoimalat eivät aiheuta muutosta kohteissa tapahtuvalle toiminnalle, mutta virkistytymiseen liittyvään maiseman kokemukseen niillä voi olla vaikutusta. Yhteisvaikutushankkeiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat suuria kielteisiä erityisesti järviolueilla, kuten Muurasjärvellä ja Alvajärvellä, joten maisemavaikutus virkistysreiteille on verrattavissa niihin. Honkavuoren näkötorni (Kuva 9-37) on pienialainen virkistyskohde, josta avautuu metsäinen kaukomaisema. Seudun maisemamuutos kohti energiantuotantomaisemaa on hyvin havaittavissa näkötornilta, josta voi nähdä useita tuulivoiman tuotantoalueita eri ilmansuunnissa. Kokonaisuutena maisemavaikutuksen merkittävyys on kuitenkin kohtalainen kielteinen (YVA) Honkavuoren virkistysreiteillä, sillä puuston

peitevaikutuksen vuoksi tuulivoimaloita ei havaita Honkavuoren kuntopoluilta. Lisäksi näkötornin huipulta erottuu jo mm. olemassa olevat Murtomäen tuulivoimalat.



Kuva 9-37. Nykytilapanoraama Pyhäjärven Honkavuoren näkötorvista katsottuna Hallakallion suunnittelualueen suuntaan / Havainnekuvapiste 1.



Kuva 9-38. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pyhäjärven Honkavuoren näkötorvista "rautalankaversiona" / Havainnekuvapiste 1. Hallakallion tuulivoimaloista 4 jää kuvakulman vasemmalta pois, koska kaavaluonnoksen pohjana on YVA:n vaihtoehto VE2. Hankkeet on nimetty ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symbolein.

Maisemavaikutusten arviointiin sisältyy aina subjektiivisuutta, koska kokonaisarvio perustuu moniin eri tekijöihin ja yhtä ainoata oikeata tapaa niiden huomioonottamiseen ei ole. Hankkeiden muodostama yhteisvaikutusalue on erittäin laaja ja käsittää luonteeltaan erilaisia maisemia. Vaikutusalueella voi olla kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu.

Ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -ohjetta on päivitetty vuonna 2024. Päivitetyssä ohjeessa on laajennettu tuulivoimaloiden näkyvyysvyöhykkeitä sekä annettu suosituksia herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteereiksi. Tässä arviointityössä on hyödynnetty ohjeen mukaisia etäisyysvyöhykkeitä ja arviointikriteerejä, millä on vaikutusta merkittävyyden arvioinnin tuloksiin. Aiemmin arvioiduissa yhteisvaikutushankkeissa uusia etäisyysvyöhykkeitä ja arviointikriteereitä ei ole vielä pystytty hyödyntämään, millä on vaikutusta hankkeiden merkittävyyden arvioinnin vertailukelpoisuuteen.

Yhteisvaikutuksissa huomioon otettujen suunnitteluvaiheissa olevien hankkeiden toteutuminen selviää vasta suunnittelun edetessä. Näin ollen kaikkia yhteisvaikutuksissa huomioituja hankkeita ei välttämättä toteuteta alueelle. Yhteisvaikutusten arviointi maiseman osalta on toteutettu siten että kaikki hankkeet rakennettaisiin alueelle.

9.27.3 Kasvillisuus, eläimistö ja ekologiset yhteydet

Ekologiset yhteydet

Rakentamattomat kasvulliset alueet sekä niiden väliset yhteydet muodostavat ekologisen verkoston. Ekologisella verkostolla on merkitystä kytkeytyvyyden kannalta, mikä mahdollistaa eliölaajien siirtymisen elinympäristölaikkujen välillä ja siten kantojen säilymisen elinkelpoisina. Kytkeytyvyyttä tarkastellaan kunkin kohdelajin leviämiskyvyn kautta, jolloin puhutaan funktionaalisesta kytkeytyvyydestä, joka on mahdollista lajista riippuen myös epäyhtenäisillä alueilla, joilla elinympäristölaikut

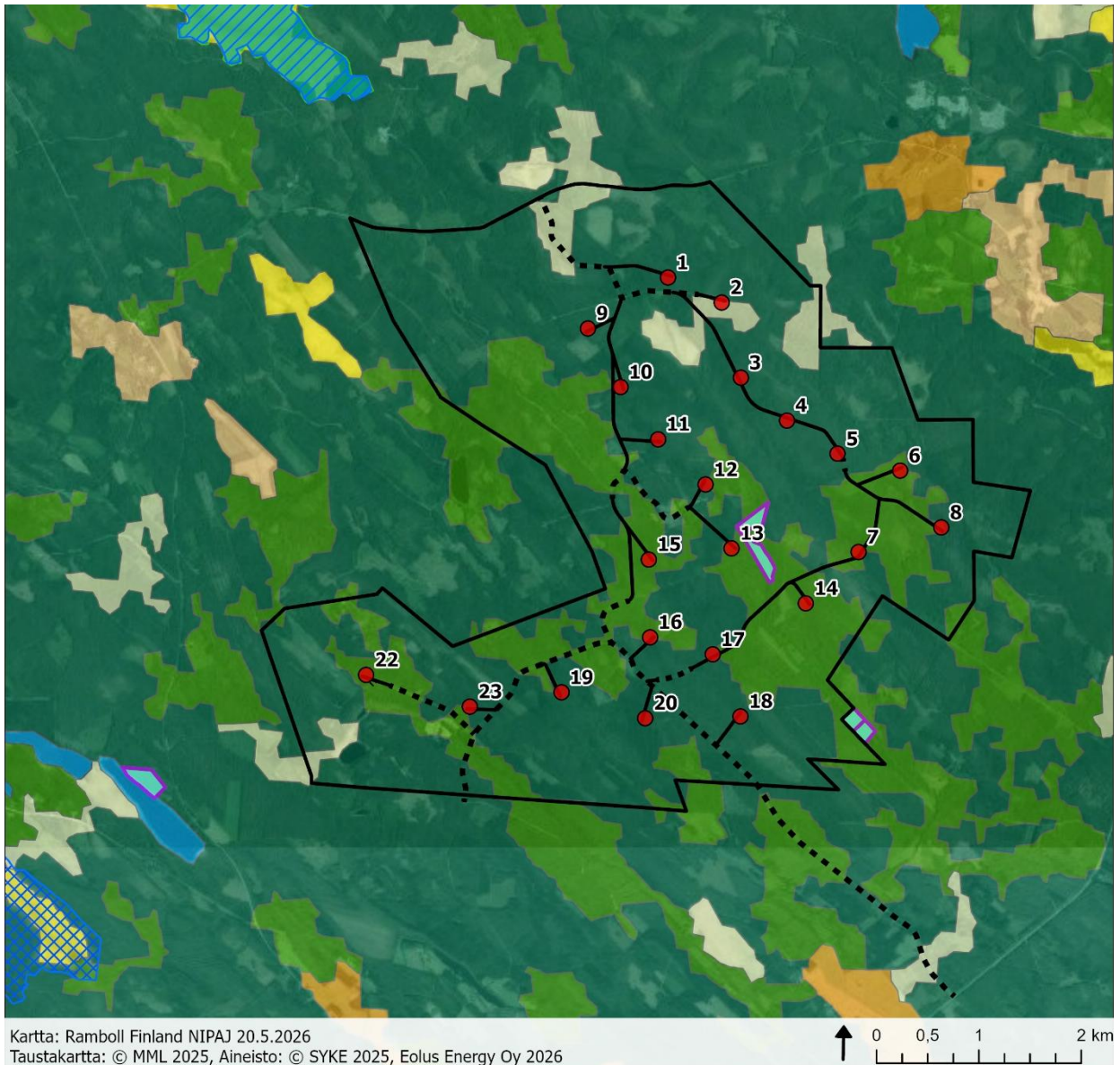
sijoittuvat lajin kannalta sopivalle etäisyydelle toisistaan. Funktionaalisen kytkeytyvyyden lisäksi maalla liikkuville eläimille sekä ihmisiä vältteleville eläimille rakenteellinen kytkeytyvyys eli laajat yhtenäiset elinympäristöalueet ovat erityisen tärkeitä.

Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeessa tehdyssä Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021) on kuvattu Pohjois-Pohjanmaan ekologisia yhteyksiä. Selvityksen perusteella Hallakallion suunnittelualue sijoittuu pohjois-eteläsuunnassa kulkevalle ekologiselle yhteydelle, joka noudattaa hirvieläinten vakiintuneita kulkureittejä ja tienylityspaikkoja. Yhteyden varrelle sijoittuvat alueen Natura-alueet ja vähälukuiset suojelualueet. Hallakallion suunnittelualue sijoittuu myös Corine-maanpeiteaineiston perusteella tehdyn viherrakenneselvityksen mukaan yhtenäiselle metsäiselle alueelle. Alueilla, joilla on niukasti suojeltuja alueita, on erityisen tärkeää turvata yhtenäisten metsäalueiden välisiä yhteyksiä.

Karttakuvassa (Kuva 9-39) on tarkasteltu suunnittelualueen viherrakennetta maanpeiteaineiston avulla. Corine 2018 -maanpeiteaineiston (25 x 25 ha) perusteella suunnittelualue sijoittuu valtaosin metsäiselle alueelle, jota avosuot, harvapuustoiset alueet ja pellot pirstovat. Tarkemman tason ilmakuvataarkastelussa yhtenäinen metsäalue koostuu eri kehitysvaiheissa olevien metsäkuvioiden ja hakkuiden mosaiikista. Yksityismaiden suojelualueet ovat pienialaisia ja ekologisen verkoston kannalta merkittäviä suojelualueita, kuten Iso Karsikkonevaa ja Suurusuota, yhdistävät niiden välille sijoittuvat metsäiset alueet.

Tuulivoimaloita varten raivattavat alueet ja uudet tiet aiheuttavat koko maakunnan mittakaavassa pienialaista ja pistemäistä metsäalueiden pirstoutumista, joka on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamaan pirstoutumiseen. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden ja muun infrastruktuurin rakentaminen ei aiheuta merkittävää heikennystä ekologiseen verkostoon, sillä tuulivoimaloiden vaatimat pinta-alat ovat pienet ja huoltotiet noudattelevat etupäässä olemassa olevia metsäautoteitä. Tuulivoimaloiden väliset etäisyydet ovat kyllin suuria, että niiden väliset metsäiset alueet toimivat ekologisina yhteyksinä. Yhteisvaikutuksia rakenteellisiin yhteyksiin voi kuitenkin syntyä metsätalouden kanssa, sillä tilapäisiä katkoksia yhteyksiin voi tulla, mikäli tuulivoimaloiden välissä tehdään laajoja päätehakkuita. Yhteisvaikutushankkeiden rakenteellisiin yhteyksiin aiheuttamat vaikutukset jäävät kuitenkin merkitykseltään vähäisiksi kielteisiksi.

Hallakallion suunnittelualueen sekä Moskuankankaan, Leppäkankaan, Uusimon, sekä Itämäki-Murtomäki-Murtomäki 2 -kokonaisuuden voimaloiden väliset etäisyydet ovat vähintään 4 km leveitä, jolloin myös hankkeiden väliset alueet säilyvät ekologisina yhteyksinä. Tavanomaiselle eläimistölle ja osalle huomionarvoisesta eläimistöstä hankkeiden väliin jäävä viheryhteys on riittävä, mutta haitallisia vaikutuksia voi aiheutua häiriöherkille lajeille. Merkittävimmät vaikutukset kaikkien hankkeiden toteutumisen aiheuttamasta laajemmasta pirstoutumisesta kohdistuvat lajeihin, jotka välttelevät ihmistoimintaa ja tuulivoimaloita, kuten suurpedot, hirvieläimet ja jotkin petolintulajit, sekä elinympäristövaatimuksiltaan vaateliaat metsälajit, jotka tarvitsevat laajoja yhtenäisiä metsäalueita. Osalle lintulajeista voi aiheutua kertautuva kielteinen vaikutus, jos ne ovat lisäksi törmäysalttiita.



Maanpeite (25 ha, Corine 2018) Suojelualueet

- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Avosuot | Yksityismaiden suojelualue |
| Harvapuustoiset alueet | Natura-alue (SAC) |
| Havumetsät | Natura-alue (SPA) |
| Järvet | Valtion suojelualue |
| Pellot | |
| Pienipiirteinen maatalousmosaiikki | |
| Sekametsät | |

- Tuulivoimala
- Uudet tiet
- Kunnostettavat tiet
- Kaava-alue

Kuva 9-39. Viherrakenteen tarkastelu suunnittelualueella ja sen ympäristössä.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hallakallion hankkeen ei arvioida aiheutuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia arvokkaalle kasvillisuudelle tai huomionarvoisille luontotyypeille. Hallakallion hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat arvioitavissa vähäisiksi, sillä rakentamisalueet ovat nykyisellään metsätaloudskäytössä olevia alueita, jotka ovat menettäneet luonnontilaisuutensa. Huomionarvoiset kasvillisuuskohteet on huomioitu suunnittelussa siten, ettei niille tai niiden välittömään läheisyyteen kohdisteta rakentamista

(pl. luontotyyppikuvio 17). Hankkeella ei arvioitu olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa kasvillisuudelle ja luontotyypeille laajemmassa mittakaavassa. Kasvillisuuden osalta tuulivoimarakentamisen aiheuttama elinympäristöjen väheneminen on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamiin muutoksiin, mutta on sitä pistemäisempää. Tuulivoimapuistojen alueilla voimalapaikkojen ja huoltotiestön ulkopuolella metsäalueet ja niiden kasvillisuus säilyvät nykyisellään.

Direktiivilajit

Suunnittelualueelta ei ole tehty havaintoja **liito-oravasta**. Suunnittelualueelle sijoittuu niukasti liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita, eikä Hallakallion hankkeella arvioida olevan haitallisia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa liito-oravaan. Yhteisvaikutushankkeiden tuulivoimarakentaminen ei muodosta liito-oravalle liikkumisesteitä ja rakentamisen aiheuttama elinympäristöjen väheneminen on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamiin muutoksiin. Haitallisia vaikutuksia ei synny, kun tuulivoimahankkeissa huomioidaan liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikat ja mahdollisuuksien mukaan niille soveltuvat elinympäristökuviot ja kulkureitit. Liito-oravan kannalta tuulivoimahankkeisiin liittyvien sähkönsiirtojen aiheuttamat mahdolliset pitkät lineaariset kulkuesteet ovat voimalarakentamisen pistemäistä pirstoutumista merkittävämpi alueellisia kulkuyhteyksiä heikentävä tekijä.

Hallakallion hankealueelta ei tehty havaintoja viitasammakosta eikä alueelle sijoitu **viitasammakon** kutu ympäristöjä. Yhteisvaikutushankkeiden toteutuminen ei todennäköisesti aiheuta viitasammakolle leviämiseiteitä, sillä tiukasti suojeltuna lajina se on otettava huomioon kaikissa hankkeissa. Hankkeiden välisten viitasammakon kannalta suurten etäisyyksien takia kertautuvia hydrologisia vaikutuksia viitasammakoiden potentiaalisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei aiheudu. Hankkeiden toteuttamisen ei arvioida lisäävän merkittävästi rakentamisvaiheen häiriötä lajiin tai aiheuttavan muilla suunnittelualueilla mahdollisesti sijaitseviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin hydrologisten muutosten yhteisvaikutuksia.

Suunnittelualueella lepakkotiheys on hyvin pieni eikä Hallakallion hankealueelta tunnistettu **lepakoiden** kannalta merkityksellisiä alueita. Kaikkien hankkeiden toteutumisesta voi aiheutua lepakoihin kohdistuva kohonnut törmäysriski ja maankäytön muutokset voivat muuttaa lajien elinympäristöjä yksittäistä hanketta laajemmin. Lisääntynyt törmäysriski kohdistuu erityisesti muuttaviin lepakoihin. Lepakoiden muuttoreitit ja -käyttäytyminen tunnetaan kuitenkin Suomessa vielä heikosti. Suunnittelualueella ei sijaitse lähtötietojen perusteella lepakoiden muuttoa erityisesti ohjaavia maastonmuotoja. Maankäytön muutokset voivat olla myös jossain määrin myönteisiä lajeille, jotka hyödyntävät aukeita alueita saalistukseen.

Metsäpeura

Metsäpeuran osalta on huomioitu jo hyväksytyt tai rakennetut sekä vireillä olevat tuulivoimahankkeet 15 kilometrin säteellä Hallakallion suunnittelualueesta. Luonnonvarakeskuksen 1 x 1 km GPS-panta-aineiston sijoittuminen suhteessa hankkeen yhteisvaikutuksiin on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa karttaliitteessä (Liite B25b). Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infran rakentaminen kohdistaa metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia ja lajin elinympäristöjen pirstoutumista, jotka voivat kesä- ja vasontaelinympäristöihin kohdistuessaan aiheuttaa lisääntymismenestyksen laskua ja vasomisalueiden siirtymistä vähemmän optimaalisille alueille. Useiden hankkeiden yhteisvaikutuksista voi kohdistua haitallisia vaikutuksia metsäpeuran ekologiisiin yhteyksiin, sillä laji liikkuu laajalla alueella ja häiriöherkkänä lajina voi vältellä tuulivoima-alueita tai vähentää niiden alueille sijoittuvien elinympäristöjen käyttöä. Vähäisen tutkimustiedon perusteella on varovaisuusperiaatteen mukaisesti oletettava vaikutuksien olevan vähintään yhtä suuria kuin metsäpeuran lähilajin poroon kohdistuvien vaikutuksien (Colman ym. 2013, Eftestøl ym. 2015, Skarin & Alam 2017, Tsegaye ym. 2017, Skarin ym. 2018).

Hallakallion suunnittelualue sijoittuu GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusreittien itäreunalle ja pantapeurojen hyödyntämän laidun- ja vasonta-alueen reunoille. Suunnittelualue ei sijoitu tunnetuille talvilaidunalueille. Tarkastellut yhteisvaikutushankkeiden suunnittelualueet ovat nykytilassaan merkittävässä määrin voimakkaan metsätalouden pirstomia alueita, joiden turvekankaat ja kasvatusmetsät ovat metsäpeuran osalta toissijaisia elinympäristöjä. Useille suunnittelualueille tai niiden läheisyyteen sijoittuu kuitenkin luonnontilaisia avosualueita, joilla voi olla merkitystä lajin kesälaidun- tai vasomisalueina. Tuulivoimahankkeiden laajamittainen toteuttaminen voi vähentää metsäpeuralle tarpeellisten häiriöttömien alueiden määrää, jonka vaikutuksesta metsäpeuran vasomisalueet voivat muuttua tai vasomismenestys laskea. Luonnonvarakeskus on useissa tuulivoimahankkeista antamissaan lausunnoissa suositellut vähintään noin 10 kilometrin vyöhykettä tuulivoimahankkeiden välille metsäpeuran ekologisten yhteyksien turvaamiseksi. Tuotannossa olevan Murtomäen ja hyväksytyt Itämäen hankkeiden suunnittelualueisiin jää Hallakallion kaavaratkaisun mukaisilta voimalapaikoilta vähintään 9,9 kilometriä. Metsäpeuran ekologiseen käytävään ja esiintymisalueelle sijoittuvien vireillä olevien hankkeiden vaikutukset metsäpeuraan tulee arvioida tarkemmin kyseisten hankkeiden YVA-vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Tarkastelluista hankkeista Murtomäen, Murtomäki 2:n, Itämäen, Moskuankankaan ja Uusimon suunnittelualueilla liikkuu lähtötietojen perusteella GPS-pannoitettuja metsäpeuroja ja suunnittelualueet sijaitsevat lajin kesälaidunnus- ja vasonta-alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä. Leppäkankaan ja Leppämäen suunnittelualueilta ei ole GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannustiheysruutuja. Tarkasteltujen hankkeiden alueelle sijoittuvat paikannusruuduilla GPS-pannoitettujen vaadinten paikannustiheydet ovat valtaosin alhaisia, ja metsäpeuravaatimille erittäin hyvin tai hyvin soveltuva ympäristö on pirstoutunutta. Metsäpeuran kannalta keskeisimmät elinympäristöt ja kesälaidunalueet Hallakallion suunnittelualueen läheisyydessä keskittyvät Iso Karsikkonevan ja Suurisoon Natura 2000 -alueelle ympäristöineen. Hallakallion suunnittelualue sijaitsee yli 20 kilometrin etäisyydellä metsäpeuroille alueellisesti merkittävimmästä ja laajimmasta Multarinmeri–Harjuntakanen–Riitasuon (FI0900065) Natura 2000 -alueen yhteydessä sijaitsevasta kesäelinympäristöstä Muurasjärven toisella puolella. Hankkeiden yhteisvaikutuksista aiheutuvien häiriövaikutuksien ei arvioida Hallakallion osalta ulottuvan metsäpeuran kannalta keskeisimmille alueille Hallakallion kaavaratkaisun vaikutuksia laajemmassa mittakaavassa. Metsäpeuroihin kohdistuvien häiriövaikutusten laajuutta ei nykytiedon perusteella kuitenkaan täysin tunneta.

Kaikkien hankkeiden toteuttaminen saisi aikaan laajan yhtenäisen alueen metsäpeuran kesälaidun- ja vasonta-alueille sekä keskelle lajin vaellusten ekologista käytävää, jolla maankäytön muutos-, melu- ja välkehäiriöt lisääntyvät paikallisesti. Tarkasteltujen suunnittelualueiden läpi kulkee myös metsäpeuran vaellusreittejä. Hankkeiden yhteisvaikutus voi suunnata metsäpeuran vaellusreittejä kapeammalle ekologiselle käytävälle tai muuttaa vaellusreittien painopistettä. Metsäpeura on vaelusaikaan vähemmän herkempi häiriöille kesän vasanhoitoaikaan verrattuna, eikä yhteisvaikutusten arvioida siten estävän lajin vuodenaikaisvaelluksia tai katkaisevan keskeisiä vaellusreittejä.

Hallakallion vaikutukset metsäpeuran kesäajan laidunnukseen ja vasontaan ovat todennäköisesti yhtäläisiä kuin Iso Karsikkonevan ja Suurisoon Natura 2000 -alueiden läheisyyteen sijoittuvien Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden vaikutukset. Lisäksi vaikutus vaellusreitteihin on todennäköisesti pienempi kuin pohjoispuolelle GPS-pannoitettujen metsäpeurojen vaelluskäytävään jo rakennettujen tai vireillä olevien Murtomäen ja Itämäen hankkeiden vaikutus. Hankkeiden yhteisvaikutusten arvioitiin olevan metsäpeuran kannalta korkeintaan kohtalaisia kielteisiä (YVA).

Suurpedot

Suurpetojen reviirillä toteutettavat useat tuulivoimahankkeet vaikuttavat suurpetojen elinympäristöjen käyttöön ja lisääntymismenestykseen yksittäistä hanketta enemmän. Tuulivoimarakentaminen sijoittuu usein suurpetojen suosimille häiriöttömille ja erämaisille alueille, mikä aiheuttaa kohonneen riskin kasautuville vaikutuksille. Vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttama elinympäristöjen suora tuhoutuminen on suurpetojen laajat elinpiirit huomioiden vähäistä, voi useiden hankkeiden toteutuminen tuhota alue kerrallaan suurpetojen pesimiseen soveltuvia ympäristöjä ja häiriövaikutuksen kautta heikentää myös niiden lähialueiden soveltuvuutta pesintään. Elinympäristöjen tuhoutuminen ei kuitenkaan aiheuta merkittäviä kielteisiä vaikutuksia suurpedoille laajassakaan mittakaavassa, sillä tuulivoimahankkeissa parannettavien ja uusien teiden sekä voimala-alueiden ja sähkönsiirtoreittien alueet ovat verrattain pieniä suhteessa suuriin elinpiireihin.

Useiden tuulivoimahankkeiden toteuttaminen lisää kuitenkin suuresti häiriövaikutteisten alueiden määrää, jotka ovat tyypillisesti hankealueiden rajauksia laajempia. Kirjallisuuden perusteella voimaloiden häiriövaikutusalue ulottuu noin kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Tehdyn elinympäristömallin tarkastelualueella (30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen rajasta) on seitsemän olemassa olevaa tuulivoimahanketta, kolme hyväksyttyä tuulivoimakaavaa sekä 13 viireillä olevaa tuulivoimahanketta (mukaan lukien Hallakallio). Kaikkien näiden toteutuessa (laajimmassa mittakaavassa) tarkastelualueesta aiemmin 30 % kattanut suurpedoille soveltuva alue vähenisi 17 %:iin ainakin rakentamis- ja toimintavaiheen ensimmäisten vuosien ajalle, jonka jälkeen häiriövaikutukset vähenevät. On siis mahdollista, että tuulivoiman toiminnan aikana suurpedot palaisivat pesimään lähemmäs voimaloita, jolloin pesintään soveltuvia alueita ei menetettäisi pysyvästi mallin osoittamaa määrää.

Ilveksen, ahman ja karhun osalta sekä yhteisvaikutusten suuruus on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Suden osalta yhteisvaikutusten suuruus on arvioitu pieneksi kielteiseksi.

Muu tavanomainen eläimistö

Tarkastellut suunnittelualueet ovat pääasiassa ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa ja aktiivista metsätaloutta. Hankkeiden toteuttamisen edellyttämä maankäytön muutos kohdistuu pienelle alalle, jonka yhteisvaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön arvioidaan jäävän merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi.

Linnusto

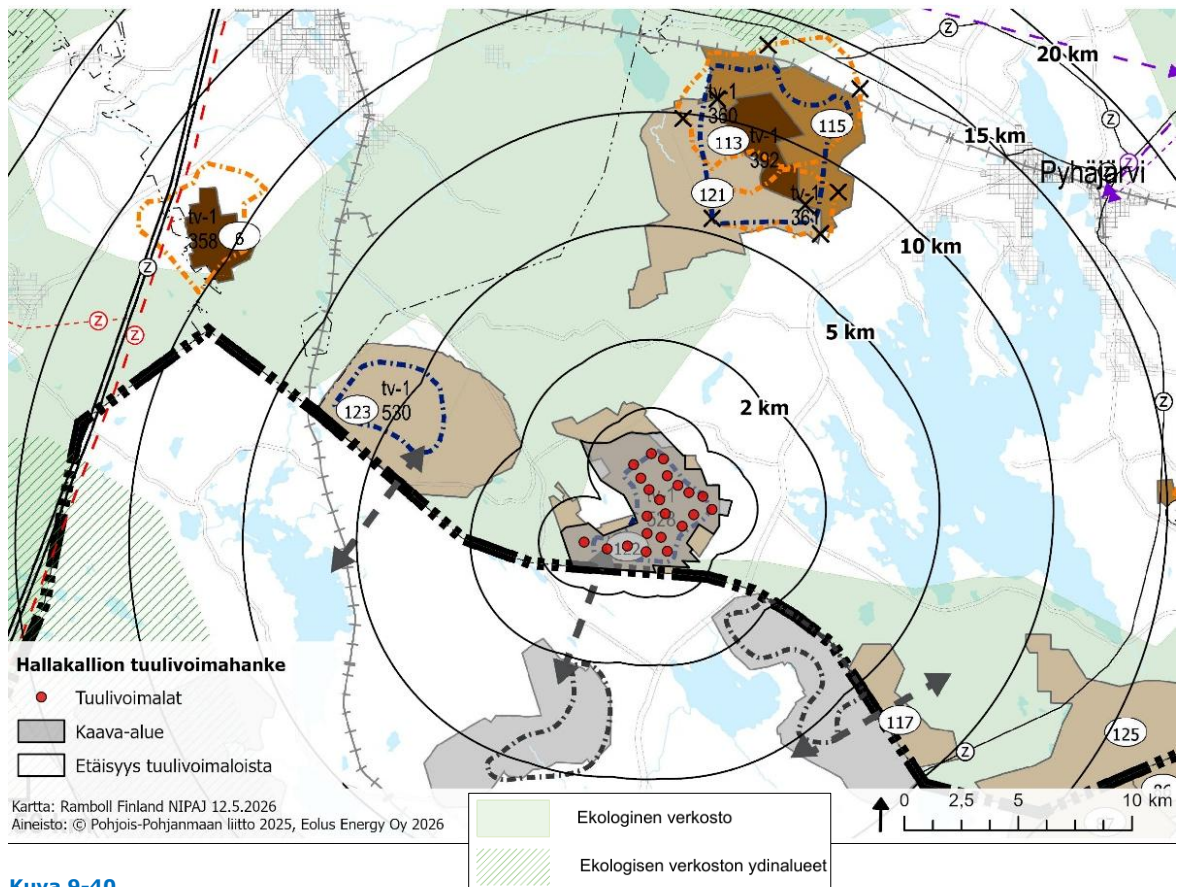
Hallakallion suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita, joiden yhteisvaikutuksena aiheutuu laaja-alaista metsien pirstoutuminen ja metsäalan pienenemistä. Tämä vaikuttaa todennäköisesti eniten ihmistä vältteleviin sekä yhtenäisiä metsäalueita suosiviin lajeihin ja lajiryhmiin kuten metsoihin, pöllöihin ja petolintuihin. Metsissä pesivät vaateliat petolinnut, kuten mehiläishaukka ja kanahaukka kärsivät metsien pirstoutumisesta ja vaikutukset näiden lajien paikallisiin populaatioihin ovat sitä suuremmat, mitä useampi hanke toteutuu samalla alueella.

Etäisyydet lähimpiin tuulivoimahankkeisiin ovat pääosin niin pitkiä, että hankkeista ei koidu selviä, suunnittelualueella pesiviin lintuihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Tästä poikkeuksena on hyvin suurireviiriset lajit, kuten päiväpetolinnut, joiden reviiri voi kattaa alueita useasta lähekkäisestä tuulivoimahankkeesta. Hallakallion suunnittelualueella havaittuun maakotkaan, sinisuohaukkaan ja mehiläishaukkaan voi kohdistua kielteisiä elinympäristön muutoksia ja häiriön lisääntymistä Moskuankankaan tuulivoimahankkeesta. Läheiset hankkeet lisäksi heikentävät niiden lajien elinmahdollisuuksia, jotka tuulivoimarakentamisen vuoksi hakeutuisivat pesimään tuulivoima-alueen ulkopuolelle ja laajassa kuvassa kaventavat näin herkimpien lajien elinympäristöä. Pesimälinnuston

kannalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan enintään kohtalaiseksi kielteiseksi, vaikutusten kohdistuessa pääasiallisesti edellä mainittuihin suuri- ja keskikokoisiin petolintuihin.

Maakotkan osalta yhteisvaikutusten arviointi lähialueen reviiereille ja tuulivoimahankkeille on tehty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä. Lähialueiden hankkeiden voimalamäärät ovat vähentyneet merkittävästi maakotkaan kohdistuvien yhteisvaikutusten lieventämiseksi. Hallakallion kaavaratkaisun yhteisvaikutukset maakotkaan yhdessä Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi, huomioiden törmäys-, häiriö- ja estevaikutukset.

Kaikkien hankkeiden toteutuessa alueellinen estevaikutus muuttolinnuille kasvaa huomattavasti. Yksilötasolla vaikutus muodostuu kaikista yksilön muuttoreitin varrella olevista väistettävistä tuulivoima-alueista, ei pelkästään lähimmistä tuulivoimahankkeista. Suunnittelualue sijoittuu lähelle kurjen päämuuttoreittiä, johon myös suurimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat. Kurki ei ole erityisen herkkä törmäämään tuulivoimaloihin, mutta törmäysriski ja mahdollinen väistökäyttäytyminen lisääntyy, mikäli samalla muuttoreitillä sijaitsee useita tuulivoima-alueita. Muuttolintujen kannalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, kurjen osalta enintään kohtalaiseksi kielteiseksi.



Kuva 9-40

Ekologinen verkosto Hallakallion hankealueen lähiympäristössä. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaavan erillisliitteestä 1, jossa on esitetty maakuntakaavan tuulivoimahankkeet, luonnon monimuotoisuus ja energiansiirto. Kuvaan on lisätty Hallakallion hankkeen keskeinen info.

9.27.4 Pintavedet

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Leppäkankaan ja Leppämäen tuulivoimahankkeiden osalta, koska nämä yhdessä Hallakallion hankkeen kanssa voivat aiheuttaa vaikutuksia Elämäjärveen. Leppämäen kaavaehdotuksen kaavaselostuksessa (Sweco 2025) on kyseisen hankkeen osalta arvioitu, ettei Elämäjärveen kohdistu merkittäviä vaikutuksia, eikä sillä ole vaikutusta järven ekologiseen tilaan. Näin ollen Leppämäen hankkeesta ei muodostu merkittäviä yhteisvaikutuksia Hallakallion ja Leppäkankaan hankkeen kanssa.

Leppäkankaan YVA-selostuksessa hankkeen vaikutukset pintavesiin yksinään on arvioitu vähäisiksi kielteiseksi. Hankkeen rakentaminen sijoittuu pääosin mineraalimaalle, jolloin, kuten hankkeen vaikutustenarvioinnissa todetaankin, suurin osa vaikutuksista jää lähiojastoon. Hallakallion suunnittelualaue on nykytilassaan metsätalouskäytössä. Hallakallion hankkeen vaikutukset Elämäjärveen on edellä (luku 9.13) arvioitu korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi ilman lieventämistoimia, johtuen ennen kaikkea rakentamisvaiheesta alkavasta muutoksesta syntyvään humuskuormitukseen. Ilman lieventämistoimenpiteitä arvioitiin hankkeiden (Leppäkangas + Hallakallio) kumulatiivisen vaikutuksen Elämäjärveen muodostuvan vähäiseksi kielteiseksi ja voivan hidastaa hyvän tilan saavuttamista vuoteen 2027. Elämäjärven valuma-alueen (14.493) ja Elämäjärven tilaan vaikuttavat luonnollisesti valuma-alueella tehtävät muut toimet, jotka ylläpitävät, lisäävät tai vähentävät nykyistä valuma-alueelle ja Elämäjärveen kohdistuvaa kuormitusta.

9.27.5 Liikenne

Lähialueelle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita kuten Moskuankangas, Leppäkangas, Uusimo, Leppämäki, Itämäki ja Murtomäki 2. Kaiken kaikkiaan alueella on tai on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja ja kahdenkymmenen kilometrin säteellä suunnittelualueesta niitä on yhteensä yli kaksikymmentä (Kuva 5-4).

Liikenteen yhteisvaikutuksia arvioitaessa on oletettu, että myös muiden hankkeiden maa-ainekset sekä muut rakentamiseen tarvittavat materiaalit kuljetettaisiin muualta suunnittelualueelle. Mikäli maa-ainekset ja muut tarvittavat materiaalit kuten esimerkiksi betoni saataisiin kultakin suunnittelualueelta, liikenteelliset vaikutukset eivät kohdistuisi alueen ulkopuolisille teille ja vaikutukset olisivat huomattavasti arvioitua pienempiä.

Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetukset muodostavat vain pienen osan rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä, sillä suurin osa kuljetuksista koostuu maa-ainekuljetuksista. Lähimpänä Hallakallion suunnittelualuetta, luoteeseen sijoittuvaan Moskuankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava on hyväksytty 17 voimalan laajuusena 28.4.2026. Voimalat tuotaisiin luultavasti suunnittelualueelle samoja teitä pitkin kuin Hallakallioon.

Noin kahden kilometrin päässä Hallakallion kaava-alueesta kaakkoon sijaitsee suunnitteilla oleva tuulivoimapuisto Leppäkangas, jonne tarkastellaan 30 voimalan hankevaihtoehtoa. Leppäkangas käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion kanssa, olettaen että tuulivoimalat kuljetetaan suunnittelualueelle Kalajoen satamasta.

Uusimon tuulivoimapuisto sijaitsee noin viisi kilometriä Hallakallion kaava-alueesta etelään ja sinne on suunnitteilla 15 tuulivoimalan puisto (kaavaluonnos 2.3.2026). Uusimon tuulivoimapuisto käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion kanssa, olettaen että tuulivoimalat kuljetetaan suunnittelualueelle Kalajoen satamasta.

Leppämäen tuulivoimapuisto sijaitsee noin kahdeksan kilometrin päässä suunnittelualueesta kaakkoon ja sinne tarkastellaan kuuden voimalan puistoa. Leppämäen hanke käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion hankkeen kanssa.

Itämäen tuulivoimapuisto sijaitsee kymmenen kilometrin päässä, pohjoiseen Hallakallion kaava-alueesta katsoen ja sinne suunnitellaan 35 voimalan tuulivoimapuistoa. Itämäen hanke käyttäisi

osittain samoja reittejä Hallakallion hankkeen kanssa kuljetusten kulkiessa todennäköisesti valtatie 27.

Murtomäki 2 tuulivoimapuistoon suunnitellaan 15 voimalan aluetta ja se sijaitsee noin 12 kilometrin päässä Hallakallion kaava-alueesta pohjoiseen, Itämäen suunnitellun tuulivoimala-alueen vieressä. Murtomäki 2 hanke käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion hankkeen kanssa kuljetusten kulkiessa todennäköisesti valtatie 27.

Satamavaihtoehdosta riippuen, useat hankkeet käyttävät samoja reittejä satamasta suunnittelualueelle. Mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan, liikenteelle saattaa koitua viivytyksiä seututiellä 658. Yhteiskoordinointi lähialueen hankkeiden kanssa on suotavaa, jotta erikoiskuljetusten vaatimat toimenpiteet katuverkolle ja sen -ympäristöön saataisiin hyödyttämään kaikkia alueen toimijoita ilman tarpeettomia risteysalueiden yms. ennallistamistoimia eri hankkeiden erikoiskuljetusten välillä. Tällaisia toimia saattavat olla esimerkiksi väliaikaiset liikennemerkkien siirrot ja risteysalueiden täytöt erikoiskuljetuksia varten. Koordinointi ja oikea-aikaiset ennallistamistoimet vähentävät osaltaan liikennevaikutuksia rakentamisvaiheessa. Mikäli hankkeet rakentuvat eri ajankohtina, ovat vaikutukset arvioitua pienempiä.

Yksittäisen toisen hankkeen ja Hallakallion tuulivoimapuiston yhteisvaikutukset olisivat vähäisiä kielteisiä, sillä raskas liikenne lisääntyisi Elämäjärventiellä (seututie 658) 65 %, Ylivieskantiellä (valtatie 27) 20 % ja valtatiellä 4 maksimissaan 30 % hankkeiden käyttäessä yhtäaikaisesti samoja reittejä. Mikäli toinen hanke ja Hallakallion hanke rakentuisivat samaan aikaan, saattaisi seututiellä 658 koitua lyhyitä viivästyksiä liikenteelle ja raskaan liikenteen lisääntyminen saattaisi aiheuttaa turvattomuuden tunnetta jalankulkijoissa ja pyöräilijöissä. Mikäli hankkeet rakentuvat eri aikaan, ei yhteisvaikutuksia muodostu.

9.27.6 Melu

Melumallinnus on toteutettu myös yhteisvaikutusten osalta lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa. Mallinnuksessa huomioitiin Hallakallion tuulivoimaloiden lisäksi Itämäen, Leppäkankaan, Leppämäen, Moskuankankaan, Murtomäki 2:en ja Uusimon tuulivoimahankkeet sekä olemassa oleva tuulivoimapuisto Murtomäki. Mallinnusraportti on esitetty liitteenä (Liite A6). Yhteismallinnuksen valmistumisen jälkeen Uusimon hankkeen voimalamäärä on pienentynyt 21 voimalasta 15 voimalaan (Uusimon kaavaluonnos 2.3.2026) ja Moskuankankaan tuulivoimapuiston kaava on hyväksytty 17 voimalan laajuisena 28.4.2026. Mallinnuksessa Moskuankankaalle oli osoitettu sen ehdotusvaiheessa tavoitteena olleet 24 voimalaa.

Kaavaratkaisun (kaavaehdotus) mukaisen tuulivoimapuiston melumallinnuksen yhteismallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään Hallakallion ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Mallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-17) sekä kartalla (Kuva 9-41). Kun reseptoripisteisiin kohdistuvia yhteismelutasoja verrataan pelkästään Hallakallion kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimapuiston mallinnukseen, huomataan, että hankkeiden yhteisvaikutuksesta melutaso nousee reseptoripisteestä riippuen 0,4–4,8 dB. Lisäksi melu kasvaa yhden hankkeen vaikutusalueella laajemmalla alueella. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta aiheutuvan ulkomelun merkittävyys arvioitiin kaavaehdotusvaiheessa kohtalaiseksi kielteiseksi.

Pienitaajuuden melun laskentatulokset on esitetty taulukossa (Taulukko 9-16). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen (Keränen ym. 2019) mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittuvat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat. Meluvaikutusten merkittävyys yhteisvaikutusten osalta kokonaisuudessaan arvioitiin kaavaehdotusvaiheessa olevan kohtalainen kielteinen.

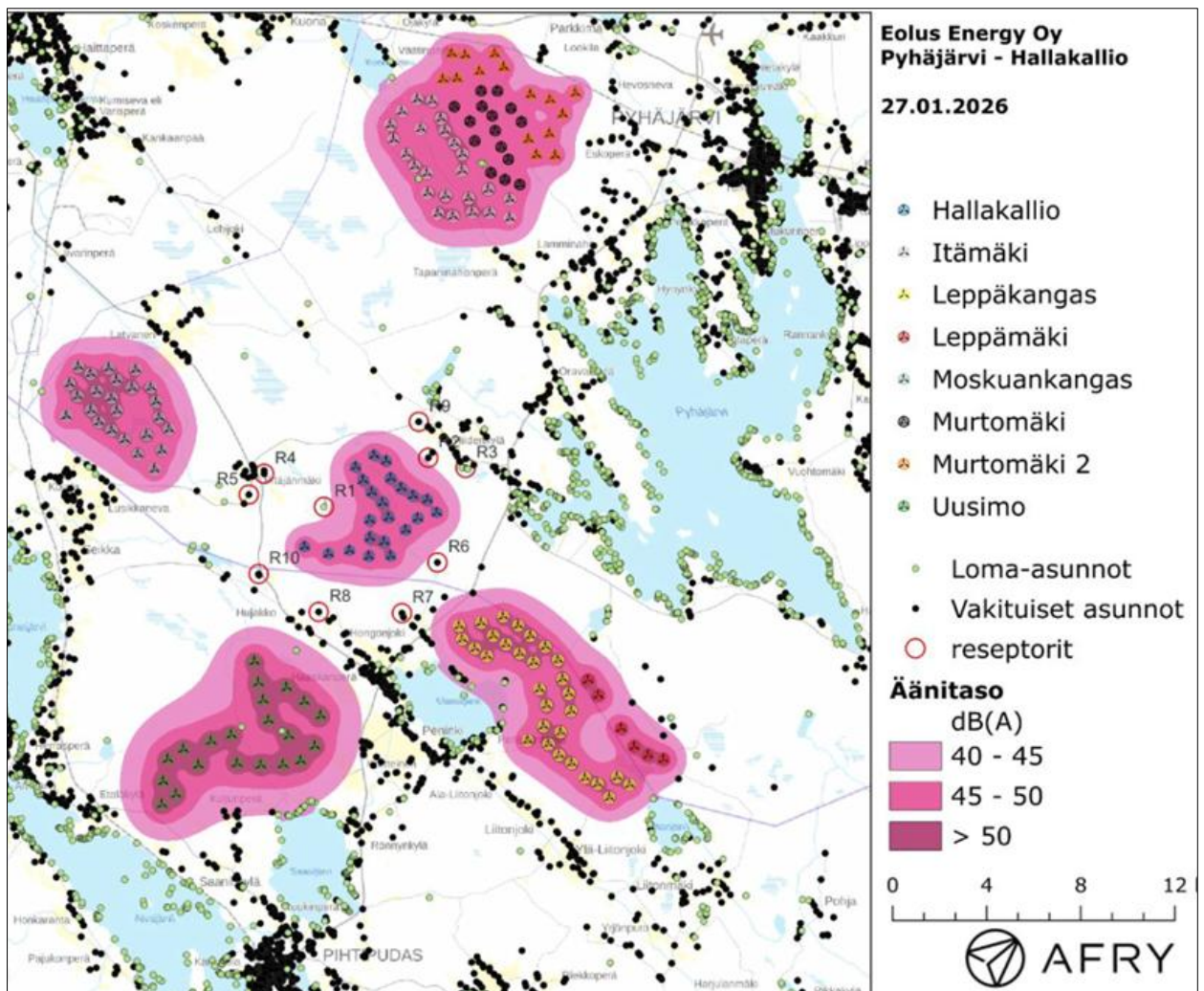
Taulukko 9-16.

Pienitaajuuden melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa yhteismelun osalta.

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	64,4	62,0	58,7	55,2	53,8	53,3	50,8	47,9	45,5	41,8	39,6
R2	64,3	61,9	58,5	54,8	52,9	52,4	50,2	47,4	45,2	41,7	39,6
R3	62,1	59,7	56,4	52,8	51,2	50,6	48,1	45,2	42,7	38,9	36,4
R4	59,6	57,5	54,8	52,0	51,4	50,7	47,8	44,7	41,6	37,1	34,4
R5	59,4	57,3	54,7	52,1	51,8	51,1	48,0	44,9	41,8	37,1	34,3
R6	64,2	61,8	58,5	54,9	53,4	52,9	50,4	47,5	45,1	41,3	39,0
R7	62,9	60,6	57,6	54,5	53,8	53,3	50,4	47,2	44,3	39,9	37,2
R8	62,1	60,1	57,8	55,5	55,8	55,3	52,0	48,7	45,3	40,3	36,9
R9	61,7	59,4	56,1	52,6	51,0	50,4	47,9	45,0	42,4	38,6	36,2
R10	60,7	58,7	56,4	54,1	54,3	53,7	50,4	47,1	43,6	38,6	35,1

Taulukko 9-17. Melun yhteismallinnuksen keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	LAeq (dB)
R1	39,5
R2	39,3
R3	36,2
R4	33,9
R5	34,0
R6	38,7
R7	37,0
R8	37,4
R9	35,6
R10	35,7



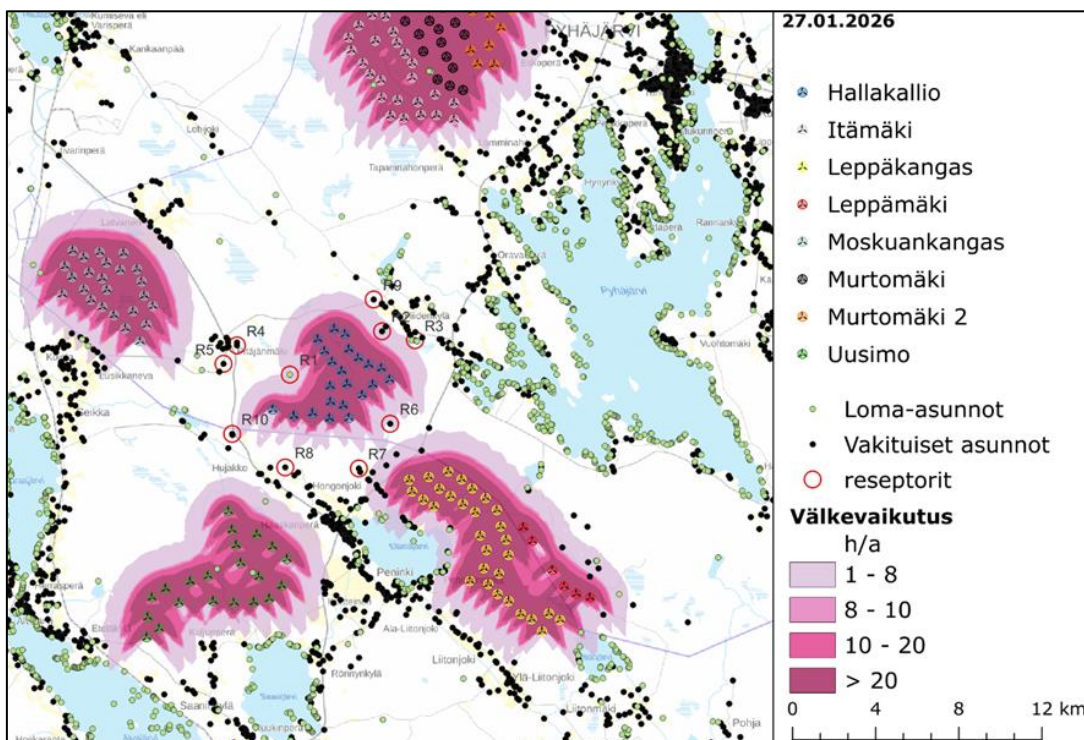
Kuva 9-41. Ote yhteismelun mallinnuksesta. Lähde: Liite A6. Huomiotava, että Moskuankaan ja Uusimon hankkeet ovat pienentyneet sen jälkeen, kun ko. yhteismelun mallinnus on tehty.

9.27.7 Välke

Välkemallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa 27.1.2026. Mallinnuksessa huomioitiin Hallakallion tuulivoimaloiden lisäksi Itämäen, Leppäkankaan, Leppämäen, Moskuankankaan, Murtomäki 2:en ja Uusimon tuulivoimahankkeet sekä olemassa oleva tuulivoimapuisto Murtomäki (Liite A6). Mallinnuksen perusteella yhteisvaikutuksien vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdessäkään reseptoripisteessä (Taulukko 9-18 ja Kuva 9-42). Välkkeen yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Lähiympäristön suunnitellut tuulivoimahankkeet eivät lisää Hallakallion hankkeen välkevaikutusta; Hallakallion reseptoripisteissä yhteisvaikutusten todennäköinen välkevaikutus vastaa täysin yksistään Hallakallion hankkeesta arvioitua välkevaikutusta. Yhteisvälkemallinnuksen valmistumisen jälkeen Uusimon hankkeen voimalamäärä on pienentynyt 21 voimalasta 15 voimalaan (Uusimon kaavaluonnos 2.3.2026) ja Moskuankankaan tuulivoimapuiston kaava on hyväksytty 17 voimalan laajuisena 28.4.2026. Mallinnuksessa Moskuankankaalle oli osoitettu sen ehdotusvaiheessa tavoitteena olleet 24 voimalaa.

Reseptori	Real Case, h/a
1	3:34
2	3:10
3	0:21
4	0:00
5	0:00
6	2:04
7	0:00
8	0:00
9	0:20
10	0:00

Taulukko 9-18. Kaavaratkaisun (kaavaehdotus) mukaisten tuulivoimaloiden todennäköinen välkevaikutus yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa reseptoriikinteistöjen kohdalla. Lähde: Liite A6.



Kuva 9-42. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä, yhteismallinnus 27.1.2026. Lähde: Liite A6. Huomi-
oitava, että Moskuankaan ja Uusimon hankkeet ovat pienentynyt sen jälkeen, kun ko. yhteisvälkkeen mallinnus
on tehty.

9.27.8 Ilmasto ja ilmanlaatu

Ilmastoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan usean eri hankkeen osalta. Hiilinieluinä ja -varastoina toimivien metsän pinta-ala pienenee hakkuiden seurauksena. Useiden hankkeiden rakentaminen yhtäaikaaisesti lisää myös raaka-aineiden valmistuksesta sekä tarvittavista kuljetuksista muodostuvia päästöjä. Mikäli hankkeiden kuljetukset tapahtuvat yhtäaikaisesti, voi ilmanlaatu hetkellisesti heikentyä. Kaavaratkaisun osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin pieneksi kielteiseksi (YVA).

Toisaalta hankkeen toiminnasta aiheutuu positiivista ilmastohyötyä, kun tuulivoimalla tuotetulla energialla voidaan vähentää sähköntuotantorakenteesta hiilidioksidia tuottavia haitallisempia tuotantomuotoja. Uusiutuvalla energialla tapahtuvista tuotantomuodoista saatava päästövähennyspotentiaali on sitä suurempi, mitä enemmän alueelle tuulivoimahankkeita toteutuu. Kaavaratkaisun osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin suureksi myönteiseksi (YVA).

9.27.9 Elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten sekä hankkeesta saadun palautteiden perusteella. Palautteissa on noussut esille huoli useiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista. Hallakallion asukaskyselyn vastauksissa mahdollisista muiden hankkeiden kanssa muodostuvista yhteisvaikutuksista suurimmiksi huolenaiheiksi nostettiin maisemamuutos, vaikutukset asumisviihtyvyyteen ja kiinteistöjen arvoon. Maisemallisten yhteisvaikutusten arvioitiin olevan jopa erittäin suuria kielteisiä lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa. Merkittävimpiä maisemallisia yhteisvaikutuksia arvioitiin aiheutuvan laajoille vesistöalueille kuten Pyhäjärvelle ja Elämäjärvelle. Rannoilla on paljon loma-asutusta ja vesialueilla on virkistyskäyttöä.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä yhteisvaikutusten osalta melu ja välke huolettavat alle 10 % vastaajista. Melun yhteismelumallinnuksen mukaan yhtään asuin- tai lomarakennusta ei jää 40 dB melualueelle. Melu- ja välkemallinnusten mukaan esimerkiksi Elämäjärven ympäristöä ja Pitäjänmäen kylää ympäröi melun ja välkkeen vaikutusalueet, mutta ohjearvot eivät kuitenkaan yhteisvaikutuksesta ylity. Tuulivoimaloista aiheutuva ääni ja välke voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvot alittuvatkin.

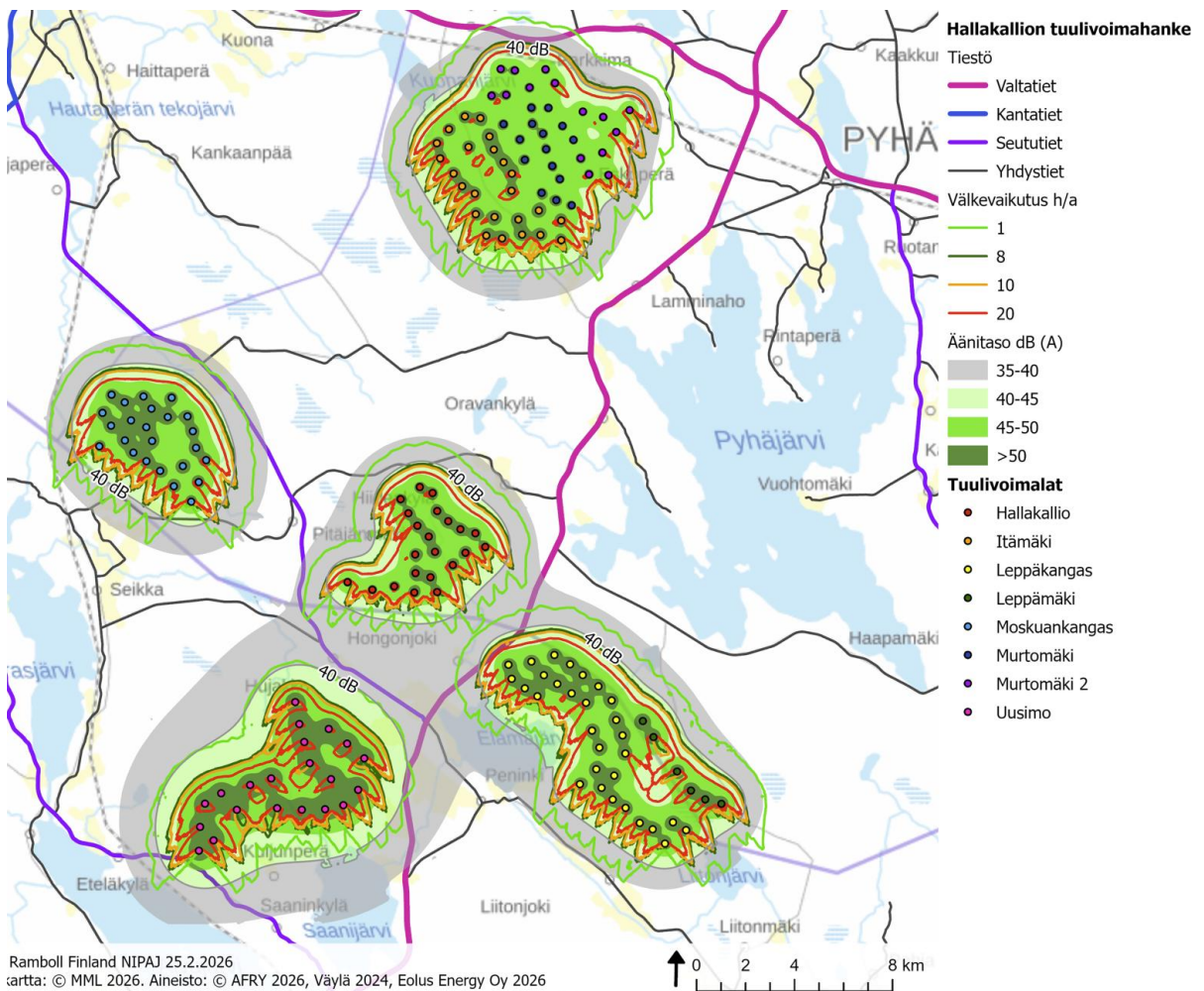
Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi muodostua liikenteen määrän kasvusta, mikäli useita alueelle suunniteltuja hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti yhdysteille 8832 ja 19095, joiden varsilla sijaitsee kyläasutusta. Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muodostuvat pääasiassa liikenteen ja kuljetusten kautta, mikäli hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Hankkeiden rakentamisvaiheiden sijoittuessa peräkkäin häiriö pitenee ajallisesti, mutta varsinaisia yhteisvaikutuksia ei tällöin muodostu.

Hankkeiden väliin ja lähiympäristöön jää alueita, joilla on virkistyskäyttöarvoa. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajan tuulivoimakeskittymän, mikä muuttaa alueen luonnetta ja vähentää virkistyskäyttöön soveltuvien, luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrää. Tämä voi vähentää halukkuutta käyttää aluetta virkistyskäyttöön ja aiheuttaa tuntemuksen siitä, että alue saarretaan tuulivoimaloilla. Hallakallion, Leppäkankaan, Leppämäen ja Uusimon hankkeet ympäröivät Elämäjärveä eri puolilta siten vaikuttaen alueen viihtyisyyteen. Hallakallion tuulivoimahankkeen melu- tai välkevaikutukset eivät mallinnusten mukaan yllä Elämäjärven alueelle. Elämäjärven itärannalle järven keskiosiin aiheutuu kuitenkin yhteismelumallinnuksen (Liite A6) perusteella yli 40 dB melualue, alle 8 tuntia välkettä vuodessa ja Hallakallion näkymäalueanalyysin perusteella (Liite A7) useamman hankkeen maisemavaikutuksia. Elämäjärven alueelle näkyvien voimaloiden

määrä vaihtelee itäosien 80 voimalasta aina länsiosien 130 voimalaan. Eri hankkeista aiheutuu erilaisia vaikutuksia samalle alueelle ja ne yhdessä heikentävät todennäköisesti alueen viihtyvyyttä etenkin huomioiden aiemmissa vaiheissa annettujen lausuntojen huoli Elämäjärven ympäristöön suunnitelluista hankkeista.

Hallakallion, Leppäkankaan, Leppämäen ja Uusimon hankkeet muodostavat mallinnuksen perusteella yhteensä yli 30 000 hehtaarin alueen, jolle aiheutuu yli 35 dB:n melualue ja/tai yli 1 tunnin vuotuinen välkevaikutus (Liite A6). Suurimmat vaikutukset kohdistuvat Elämäjärven ympäristöön, kun eri hankkeet saartavat alueen eri puolilta. Kun tähän lisätään läheisyyteen sijoittuvat Moskuankankaan, Itämäen, Murtomäen ja Murtomäki 2 hankkeet, on yhteensä häiriöalue yli 46 000 hehtaaria. Tämä on merkittävä muutos alueen nykytilasta, jossa häiriötä aiheuttaa liikenne sekä metsä- ja maatalous. Toteutuessaan hankkeet muuttaisivat laajoja alueita tuulivoiman tuotantoalueeksi vaikutusten ollessa kestoaltaan useita kymmeniä vuosia. Jos kaikki hankkeet toteutuvat suunnitellusti, heikentää se merkittävästi asukkaiden mahdollisuuksia löytää tarpeeksi rauhallisia virkistyskäyttöön soveltuvia laajempia yhtenäisiä luontoalueita ja luonnonmaisemia läheltä asutusta.

Melun ja välkeen yhteismallinnusten valmistumisen jälkeen Uusimon hankkeen voimalamäärä on pienentynyt 21 voimalasta 15 voimalaan (Uusimon kaavaluonnos 2.3.2026) ja Moskuankankaan tuulivoimapuiston kaava on hyväksytty 17 voimalan laajuisena 28.4.2026. Mallinnuksessa Moskuankankaalle oli osoitettu sen ehdotusvaiheessa tavoitteena olleet 24 voimalaa.



Kuva 9-43 Melun ja välkeen yhteisvaikutukset samalla kartalla (kaavaehdotusvaiheen tilanne). Huomiotava, että Moskuankankaan ja Uusimon hankkeet ovat pienentynyt sen jälkeen, kun ko. yhteisvälkkeen mallinnus on tehty.

Metsien pirstoutuminen ja rakentamistoiminnan häiriövaikutukset voivat jossain määrin vaikuttaa metsästettäviin eläinlajeihin ja vaikeuttaa näin ollen metsästystä. Myös alueen metsästäjät saattavat kokea yhteisvaikutukset metsästyksen merkittäviksi metsästysalueiden luonteen muuttuessa. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan kokonaan esty ja toisaalta tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Seudullisesti myönteiset vaikutukset muodostuvat hankkeiden rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyysvaikutuksista ja elinvoimaisuuden kasvusta. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja, esimerkiksi tuulivoimaloiden huollossa. Lisäksi välillisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu voimaloiden kiinteistöverotuohtojen kautta sekä yksilötasolla maanomistajien vuokratulojen kautta.

Kokonaisuudessaan elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta Hallakallion ja muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset arvioitiin suureksi kielteiseksi lähiasutukseen ja kyliin kohdistuvien maisemavaikutusten vuoksi. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajoja tuulivoimakeskittymiä kylien ympärille, mitkä muuttavat alueen maankäyttöä merkittävästi ja estävät uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamisen tuulivoima-alueille. Kaikkien hankkeiden toteutuessa virkistyskäyttöön soveltuvien, luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrä vähenee lähialueilla. Tuulivoimahankkeet muodostavat yhdessä laajan yhtenäisen alueen, jonka luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää alueen houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus jopa paranee.

10. Osayleiskaavan toteutus

10.1 Toteuttamisen edellyttämät luvat

10.1.1 Lupa tiealueelle tai tiealueelta tehtävään työhön

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella ja edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein, tarvitaan ELY-keskuksen lupa. Työlupa sisältyy ELY-keskuksen tekemisiin liittymä- ja opastuslupiin sekä sopimukseen kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisesta tiealueelle. Tällöin lupaa ei tarvitse hakea erikseen.

10.1.2 Lupa huoltoteiden rakentamisesta

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamislupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

10.1.3 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit tarvitsevat erikoiskuljetuksia. Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat. Erikoiskuljetukset edellyttävät erikoiskuljetusluvan hakemista Pirkanmaan ELY-keskuksesta.

Erikoiskuljetusluvan lisäksi kuljetusyritys tarvitsee suostumuksen alueelliselta ELY-keskukselta, mikäli se joutuu kajoamaan tierakenteisiin eli esim. purkamaan liikenneväylän yläpuolella sijaitsevia portaalitauluja kuljetusten tieltä. Vastaavasti kuljetusyritys tarvitsee luvan verkko- tai puhelin-yhtiöltä, mikäli ilmajohtoja on nostettava tai purettava korkeiden kuljetusten alta.

10.1.4 Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista on tehtävä metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

10.1.5 Rakentamisluvat

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (571/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa Pyhäjärven kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Puolustusvoimilta on saatu myönteinen lausunto sekä alueelle on laadittu yleiskaava (AKL 77a §) ja se on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakentamisluvan. Rakentamisluvan hakee alueen haltija.

Lisäksi MRA 64 §:n mukaisesti rakennuslupaa (nykyisin rakentamislupa) tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

- 1) selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin;
- 2) selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista.

10.1.6 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014 ja 174/2023) 158 § lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti. Lupahakemukseen on liitettävä Fintrafic Lennonvarmistus Oy:n lausunto lentoesteestä.

10.1.7 Maa-aineslupa

Mahdollinen kiviainesten otto edellyttää maa-ainelain (555/1981) mukaista lupaa maa- ja kiviainesten ottamiseen. Kiviainesten ottaminen ja murskaaminen ottamisalueilla tarvitsevat lisäksi ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) mukaisen ympäristöluvan, mikäli kiven louhintaa, käsittelyä ja/tai murskausta harjoitetaan vähintään 50 päivänä. Ottamishankkeiden, jotka edellyttävät sekä maa-ainelupaa että ympäristölupaa, 1.7.2016 jälkeen vireille tulleet maa-ainestenotto- ja ympäristölupahakemukset käsitellään yhdessä ja ratkaistaan samalla päätöksellä laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta (423/2015) mukaisesti, ellei yhteiskäsittely ole erityisestä syystä tarpeellista. Yhteistä maa-aines- ja ympäristölupaa voidaan muutoksen myötä hakea yhdellä lupahakemuksella.

10.1.8 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää. Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa. Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitettusta ojituksesta.

10.1.9 Ympäristölupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia YSL 27 §:n mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (NaapL 26/1920) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta melun tai roottorin lapojen pyörimisestä ai-

heutuvista varjon muodostumisesta johtuen. Ympäristölupahakemuksen käsittelee kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

10.1.10 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyviin nisäkäsiin tai lintuihin, luonnonvaraisiin rauhoitettuihin kasveihin, suojeltuihin luontotyypeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin lajeihin, lintudirektiivin (79/409/ETY) artiklan I lajeihin, tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain (9/2023, LSL) 50 §, 54 §, 66 §, 82 §, 83 § tai 84 § mukaista poikkeuslupaa ELY-keskuskelta.

Poikkeuslupa on mahdollista saada, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana, tai luontotyyppin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyyppin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen. Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

10.1.11 Muinaismuistolain mukainen kajoamislupa

Suunnittelualueelle on tehty arkeologinen muinaisjäännösinventointi, jossa havaittiin muinaismuistolain mukaisia muinaisjäännöksiä, jotka on huomioitu kaavaratkaisussa säilyvinä. Lähtökohtaisesti muinaismuistolain mukaiselle kajoamisluvalle (muinaismuistolaki 11§) ei ole tarvetta.

Muinaismuistolain (295/1963) 1 §:n nojalla kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoja Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Muinaismuistot ovat rauhoitettuja ilman erillistä suojelupäätöstä heti löytyessään. Muinaismuistojen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Alueidenkäyttölain 197 § mukaan on kaavaa laadittaessa, hyväksyttäessä ja vahvistettaessa sen lisäksi, mitä tässä laissa säädetään, noudatettava, mitä muinaismuistolain 13 §:ssä säädetään.

10.1.12 Metsälain mukainen poikkeuslupa

Suunnittelualueelta on tehty luontoselvitykset, joissa havaitut metsälakikohteet on huomioitu kaavaratkaisussa. Lähtökohtaisesti metsälain mukaiselle poikkeusluvalle ei ole tarvetta. Hanke saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli suunnittelualueella esiintyy 10 §:n 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnontilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Poikkeuslupaa haetaan Metsäkeskuskelta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b §:n rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä. Poikkeusluvan myöntämisenkin jälkeen, 10 §:n 2 momentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 §:n mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

10.1.13 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankevastaava jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokraus sopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa alueidenkäyttölain 161 §:ää ja saada kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

10.1.14 Voimajohtojen luvat

Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydettävä hankelupa Energiamarkkinavirastolta. Sähkömarkkinalain 17 §:n mukaan johdoreitille tulee saada kunnan suostumus, jos nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohto rakennetaan muualla kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle tai tällaista aluevarausta ei ole kaavassa.

Voimajohtojen rakentamista varten tarvittava lain kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (lunastuslaki 603/1977) 5 §:n mukainen lunastuslupa haetaan valtioneuvostolta. Jos lunastuslupa haetaan voimansiirtolinjan rakentamista varten ja jos lunastuslupan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Tarkempaa suunnittelua varten tarvitaan tutkimuslupa, joka haetaan Maanmittauslaitokselta. Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (ns. lunastuslaki) on päivitettävänä ja se koskee lunastuskorvauksia.

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain 84 §:n mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten. Samassa yhteydessä inventoidaan johdoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

10.1.15 Kaapelin sijoittaminen tiealueelle tai sen läheisyyteen

Sähköjohdon sijoittaminen tiealueelle edellyttää ELY-keskuksen sijoituspäätöksen. Sopimuksen tekee keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskus. ELY-keskuksen ja johdon omistajan välillä laaditaan sopimus, joka sisältää luvan sijoittaa johtoja tiealueelle ja tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä. Mikäli toteutettava voimajohto sijoittuu maantien tiealueelle tai sen läheisyyteen, tulee sijoittamisessa noudattaa Liikenneviraston ohjetta LIVI/41/06.04.01/2018.

10.1.16 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oy:n kanssa.

10.2 Toteuttaminen ja ajoitus

Kaava on toteuttamiskelpoinen sen tultua lainvoimaiseksi. Tuulivoimapuiston rakentaminen ja tuotannon aloittaminen riippuvat lupamenettelyistä ja hankevastaavan aikataulusta. Rakentamisvaihe kestää noin kaksi vuotta.

11. Lähteet

- AFRY, 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap. Saatavilla: <https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti - Finnish Energy Low carbon roadmap.pdf>.
- Alueidenkäyttölaki 132/1999. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L5P39>
- Álvares, F., H. Rio-Maior, S. Roque, M. Nakamura, D. Cadete, S. Pinto & F. Petrucci-Fonseca (2011). Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Presented at Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts (CWW 2011), Trondheim, Norway.
- Aalto, J. & A. Venäläinen (2021). Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. Ilmatieteen laitos. Raportteja 2021: 3. <http://hdl.handle.net/10138/330898>
- Arce León, C., R. Merino-Martínez, D. Ragni, F. Avallone, F. Scarano, S. Pröbsting, M. Snellen, D. G. Simons & J. Madsen (2017). Effect of trailing edge serration-flow misalignment on airfoil noise emissions. Journal of Sound and Vibration 405: 19-33. <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2017.05.035>
- Anttonen, M., J. Kumpula & A. Colpaert (2011). Range selection by semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. Arctic 64: 1, 1-14.
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla – Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015 (2015). Pohjois-Pohjanmaan liitto & Pohjois-Pohjanmaan maisematöimikunta. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf>
- Bojarska, K., M. Kwiatkowska, P. Skórka, R. Gula, J. Theuerkauf & H. Okarma (2017). Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest? Forest Ecology and Management 397, 117–125. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.04.013>
- Bolin, K., G. Bluhm, G. Eriksson & M. E. Nilsson (2011). Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters 6: 3. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/3/035103>
- Bunnefeld, N., J. D. C. Linnell, J. Odden, M. A. J. van Duijn & R. Andersen (2006). Risk taking in Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in a human-dominated landscape: effects of sex and reproductive status. Journal of Zoology 270: 31–39. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00107.x>
- Colman, J. E., S. Eftestøl, D. Tsegaye, K. Flydal & A. Mysterud (2013). Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European Journal of Wildlife Research 59, 359–370. <https://doi.org/10.1007/s10344-012-0682-7>
- Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V. & Nopp-Mayr, U. 2020a: The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. Journal of Ornithology, 161, 1-15.
- Coppes, J., Kämmerle, J. L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P. & Nopp-Mayr, U. 2020b: Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological conservation, 244, 108529.
- da Costa, G. F., F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2017). 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal. What do we know? Where should we go? Conference on Windfarms and Wildlife 2017 - CWW17.
- da Costa, G. F., J. Paula, F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2018). The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*). Biodiversity and Wind Farms in Portugal 111–134. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5
- de Lucas, M., G. F. E. Janss & M. Ferrer (2005). A Bird and Small Mammal BACI and IG Design Studies in a Wind Farm in Malpica (Spain). Biodiversity & Conservation 14: 3289–3303. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-0447-z>
- Dickie, M., R. Serrouya, R. S. McNay & S. Boutin (2017). Faster and farther: wolf movement on linear features and implications for hunting behaviour. Journal of Applied Ecology 54:1, 253-263.

- Digita (2022). AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Karttapalvelu.
<https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>
- Dolan, S.L. & G. A. Heath (2012). Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility-Scale Wind Power. *Journal of industrial ecology* 16; 136–154. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00464.x>
- Eftestøl, S., D. Tsegaye, K. Flydal & J. E. Colman (2015). From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. *Polar Biology* 39, 689–699.
<https://doi.org/10.1007/s00300-015-1825-6>
- Eftestøl, S., D. Tsegaye, K. Flydal & J. E. Colman (2023). Effects of wind power development on reindeer: Global positioning system monitoring and herders' experience. *Rangeland Ecology & Management* 87, 55–68. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2022.11.011>
- Eldegard, K., J. T. Lyngved & O. Hjeljord (2012). Coping in a human-dominated landscape: trade-off between foraging and keeping away from roads by moose (*Alces alces*). *European Journal of Wildlife Research*: 58, 969–979. <https://doi.org/10.1007/s10344-012-0640-4>
- Energiateollisuus ry (2024). Energiavuosi 2023 – Sähkö. https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf
- Energiateollisuus, 2026. Energiavuosi 2025 Sähkö. Sähkön ennakkotiedot 2025. Saatavilla: <https://energia.fi/wp-content/uploads/2026/01/Sahkovuosi-2025.pdf>.
- Ericson, C. (1972). Some preliminary observations on the acoustic behaviour of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) with emphasis on intraspecific communication and the mother–calf relationship. Fairbanks: University of Alaska. MS thesis. <http://hdl.handle.net/11122/8324>
- Ericsson, G., H. Dettki, W. Neumann, E. Andersson, Å. Nordström & L. Edenius (2006). Förvaltning av älg i Västerbotten: Märkning av älg som den del av viltövervakningen. Delrapport märkning Hällnäs 2005/2006. SLU, Umeå.
- Espmark, Y. (1975). Individual Characteristics in the Calls of Reindeer Calves. *Behaviour* 54: 1/2, 50–59.
<http://www.jstor.org/stable/4533676>
- Euroopan komissio (2010). Komission tiedonanto Euroopan Parlamentille, Neuvostolle, Euroopan Talous- ja sosiaalikomitealle ja Alueiden Komitealle. *Energia 2020. Strategia kilpailukykyisen, kestävä ja varman energiansaannin turvaamiseksi*. KOM(2010) 639.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:52010DC0639>
- Euroopan komissio (2025). The European Green Deal. A growth strategy that protects the climate.
<https://ec.europa.eu/stories/european-green-deal/>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/147/EY, annettu 30 päivänä marraskuuta 2009, luonnonvarain linnun suojelusta. Euroopan unionin virallinen lehti L 20/7. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:32009L0147>
- Euroopan unionin julkaisutoimisto (2021). Kioton pöytäkirja. 7.6.2021.
<https://eur-lex.europa.eu/FI/legal-content/glossary/kyoto-protocol.html>
- Eurooppa-neuvosto & Euroopan unionin neuvosto (2025). Fit for 55. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/>
- Eurooppalainen ilmastolaki 2021/1119. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2021/1119, annettu 30 päivänä kesäkuuta 2021, puitteiden vahvistamisesta ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi sekä asetuksen (EY) N:o 401/2009 ja (EU) 2018/1999 muuttamisesta (eurooppalainen ilmastolaki). Euroopan unionin virallinen lehti 9.7.2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:32021R1119>
- Everaert, J. & E. Kuijken (2007). Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity and Conversations*, Volume 16, 103–117.
- Etha Wind (2024a). Meluselvytyk. Leppäkankaan tuulivoimahanke ja sähkönsiirto, YVA-selostus, liite 2.
<https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%202.%20Meluselvytyk.pdf>
- Etha Wind (2024b). Välkeselvytyk. Leppäkankaan tuulivoimahanke ja sähkönsiirto, YVA-selostus, liite 3.
<https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%203.%20V%20V%20C%20A4keselvytyk.pdf>
- FCG (2017). Simo – Ii Tuulivoimapuistot, linnustovaikutusten seuranta 2016.

- FCG (2024). Metsästys tuulipuistossa – Tuulivoiman ja metsästyksen yhteensovittaminen tuulivoimapuistojen alueella. https://suomenuusiutuivat.fi/media/opas-metsaestystuulipuistossa-a5_web-1.pdf
- Flagstad, O. & M. Tovmo (2010). Jerven pa Uljabuouda – hvaviser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.
- Flemmer, C. & R. Flemmer (2023). Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society 89. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104308>
- Flydal, K., A. Hermansen, P. S. Enger & E. Reimers (2001). Hearing in reindeer (*Rangifer tarandus*). Journal of Comparative Physiology A 187: 265–269. <https://doi.org/10.1007/s003590100198>
- Flydal, K. (2002). Noise perception and behavioural responses of reindeer when in close vicinity of power lines and windmills. Dr. scient. thesis, University of Oslo.
- Freiberg, A., C. Scheffter, J. Hegewald & A. Seidler (2019). The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health 92: 5. <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01403-w>
- Frey, R., A. Gebler, G. Fritsch, K. Nygrén & G. E. Weissengruber (2007). Nordic rattle: the hoarse vocalization and the inflatable laryngeal air sac of reindeer (*Rangifer tarandus*). Journal of anatomy 210: 2, 131–159. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00684.x>
- Gove, B., R. H. W. Langston, A. McCluskie, J. D. Pullan & I. Scrase (2013). An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s. <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/WindFarmsBirds-Bern-2013.pdf>
- Gregow, H., A. Mäkelä, H. Tuomenvirta, S. Juhola, J. Käyhkö, A. Perrels, E. Kuntsi-Reunanen, I. Mettiäinen, K. Näkkäläjärvi, J. Sorvali, H. Lehtonen, M. Hildén, N. Veijalainen, H. Kuosa, M. Sihvonen, U. Leijala, S. Ahonen, M. Johansson, J. Haapala, H. Korhonen, M. Ollikainen, S. Lilja, R. Ruuhela, S. Rasmus, J. Särkkä & S.-M. Siiriä (2021). ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMISEN OHJAUSKEINOT, KUSTANNUKSET JA ALUEELLISET ULOTTUVUUDET. Suomen ilmastopaneeli. Raportti 2/2021. https://ilmastopaneeli.fi/hallinta/wp-content/uploads/2024/03/SUOMI-raportti_final.pdf
- GTK (2025). Happamat sulfaattimaat. Karttapalvelu. <https://qtldata.gtk.fi/hasu/index.html>
- Gundersen, V., K. M. Myrvold, B. P. Kaltenborn, O. Strand & G. Kofinas (2022). A review of reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) disturbance research in Northern Europe: towards a social-ecological framework? Landscape Research 47: 8. <https://doi.org/10.1080/01426397.2022.2078486>
- Gurarie, E., J. Suutarinen, I. Kojola & O. Ovaskainen (2011). Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecologia 165: 891–903. <https://doi.org/10.1007/s00442-010-1883-y>
- Haapanen, E. (2014). Tuulivoimalan jäänheittomatka. Tuulitaito. TT-2014-08-11EH.
- Habib, L., E. M. Bayne, & S. Boutin (2007). Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. Journal of Applied Ecology, Volume 44, 176–184.
- Heikkinen, S., I. Kojola & S. Mäntyniemi (2024). Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-887-4>
- Helle, T. (1981). Habitat and food selection of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönn.) in Kuhmo, Eastern Finland, with special reference to snow characteristics. Research Institute of Northern Finland. A 2: 1–32.
- Helle, T., V. Hallikainen, M. Särkelä, M. Haapalehto, A. Niva & J. Puoskari (2012). Effects of a holiday resort on the distribution of semi-domesticated reindeer. Annales Zoologici Fennici, 49: 1/2, 23–35. <http://www.jstor.org/stable/23737106>
- Hepomäen haka (2020). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Hepomaen_haka\(6476\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Hepomaen_haka(6476))
- Herrero, A., S. Mäntyniemi, I. Helle, K. Holmala & M. Valtonen (2024). Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-920-8>

- Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U., 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SO-VAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisu- ja 2021:18. ISBN pdf: 978-952-361-0.
- Hinku-verkosto (2023). <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku>
- Hongisto, V. & D. Oliva (2017). Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. <https://suomenuusiuutuvat.fi/media/infraaani2017.pdf>
- Hongisto, V., J. Radun, H. Maula, P. Saarinen, J. Keränen & R. Alakoivu (2022). Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys 1/2022.
- Hosking, J. S., D. MacLeod, T. Phillips, C. R. Holmes, P. Watson, E. F. Shuckburgh & D. Mitchell (2018). Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Environmental Research Letters 13: 5. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3>.
- Hyvärinen, E., A. Justlén, E. Kempainen, A. Uddström & U.-M. Liukko (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. <http://hdl.handle.net/10138/299501>
- Ilmälaki 864/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140864>
- Ilmasto-opas (2025a). Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>
- Ilmasto-opas (2025b). Energiahuolto – Sopeutuminen. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/energiahuolto-sopeutuminen>
- Ilmastolaki 432/2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2022/20220423>
- Jedu (2024). TuulijEDU. Saatavilla: <https://jedu.fi/hankkeet/tuulijedu/>
- Johnson-Bice, S. M., T. D. Gable, A. T. Homkes, S. K. Windels, J. K. Bump & J. G. Bruggink (2023). Logging, linear features, and human infrastructure shape the spatial dynamics of wolf predation on an ungulate neonate. Ecological Applications 33: 7. <https://doi.org/10.1002/eap.2911>
- Kaartinen, S., I. Kojola & C. Colpaert (2005). Finnish wolves avoid roads and settlements. — Ann. Zool. Fennici 42: 5, 523–532. <https://www.jstor.org/stable/23736885>
- Kersalo, J. & P. Pirinen (2009). Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.
- Keränen, J., J. Hakala & V. Hongisto (2019). The sound insulation of façades at frequencies 5–5000Hz. Building and Environment 156: 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.03.061>
- Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016. Kohdeluettelo. (2016). Keski-Suomen maakuntakaavan taustainventointi. https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2020/09/25246-MAAKUNNALLISESTI_MERKITTAVAT_RAKENNETUT_KULTTUURIYMPARIS-ToT_2016_15_8_2017.pdf.
- Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (2021). Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet.
- KHO 2023:73. Korkeimman hallinto-oikeuden ennakkopäätös. <https://kho.fi/fi/index/paatokset/ennakkopaatokset/1692767118338.html>
- Kojola, I. (2007). Petojen vaikutus metsäpeurakannoissa. Suomen Riista 53: 42–48.
- Kojola, I., S. Heikkinen, S. Mäntyniemi & T. Ollila (2023). Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-859-1>
- Korpinen, L. (2003). Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201309236175>
- KPLY (2018). Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2017. Ornithologia 2018.
- Krijgsveld, K. L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk & S. Dirksen (2009). Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea, 97: 3, 357–366.

- KSLY (2013). Keski-Suomen maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys ry, 2013.
- Kuntien avainluvut (2024). Tilastokeskus. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/
- Kunttu, P. & P. Tolvanen (2023). Metsäpeuran ekologia – katsaus ravintoon, elinympäristöihin ja metsätalouden vaikutuksiin. WWF Suomen artikkeli MetsäpeuraLIFE-hankkeessa. 12 s. https://wwf.fi/app/uploads/a/b/r/wu0ocqeszraby0vprbk3w/metsapeura_artikkeli_v5.pdf
- Laki eräistä naapuruussuhteista 26/1920. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1920/19200026#P17>
- Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä 416/2019. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190416>
- Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta 603/1977. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1977/19770603>
- Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 621/1999. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990621#L6P24>
- Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta 423/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150423>
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170252>
- Langston, R. H. W. & J. D. Pullan (2006). Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and Environment 139.
- Larsen, J. K. & J. Madsen (2000). Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. Landscape Ecology 15, 755–764.
- Lavsund, S., T. Nygrén & E. J. Solberg (2003). Status of moose populations and challenges to moose management in Fennoscandia. Alces 39: 109–130. <https://alcesjournal.org/index.php/alces/article/view/469>
- Leblond, M., C. Dussault & J. P. Ouellet (2013). Avoidance of roads by large herbivores and its relation to disturbance intensity. Journal of zoology, 289: 1, 32-40. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2012.00959.x>
- Lehtiniemi, T. & T. Toivanen (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – Päivitys 2023. BirdLife Suomi ry. 47 s. <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>.
- Leivo, M, T. Asanti, P. Koskimies, E. Lammi, J. Lampolahti, M. Mikkola-Roos & E. Virolainen (2002). Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.
- Liukko, U.-M., H. Henttonen, K. Kauhala, I. Kojola, E.-M. Kyheröinen & J. Pitkänen (2019). Nisäkkäät. – Teoksessa: Hyvärinen, E., A. Juslén, E. Kempainen, A. Uddström & U. M. Liukko (toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 571–576.
- Łopucki, R. & I. Mróz (2016). An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms—a study of small mammals. Environmental Monitoring and Assessment 188. <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5095-8>
- Łopucki, R., D. Klich & S. Gielarek (2017). Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental Monitoring and Assessment 189. <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z>
- Łopucki, R. & K. Perzanowski (2018). Effects of wind turbines on spatial distribution of the European hamster. Ecological Indicators 84, 433-436. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.09.019>
- Luell B & O. Strand (2006). Monitoring effects of highway traffic on wild reindeer. On the road to stewardship. Teoksessa: Irwin, C. L., P. Garrett & K. P. McDermott (toim.). International conference on ecology and transportation. San Diego, California.
- Luke (3.10.2023). Heikkinen, S. Kirjallinen tiedonanto 3.10.2023.
- Luke (2023). LUKE avoin tietovaranto. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. <https://opendata.luke.fi/organization/luke>
- Luke (2024a). Luonnonvaratieto, suurpedot sekä hirvi- ja sorkkaeläimet. Karttapalvelu. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot> [rekisteripöytäkirja 23.10.2024].

- Luke (2024b). Suurpetohavaintojen avoin tietovaranto. <https://opendata.luke.fi/organization/luke>
- Luke (2024c). Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla – TUULIRIISTA. <https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista>
- LUKE (2024d). Suomenselän metsäpeurakanta vakaa. Uutinen 20.3.2024. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/suomenselan-metsapeurakanta-vakaa-1>
- Luke (2025). Sepelkyyhky. <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/pienriista/sepelkyyhky>
- Maa-aineslaki 555/1981. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810555>
- Maa- ja metsätalousministeriö (2022). Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-388-6>
- Maa- ja metsätalousministeriö (2023a). Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma. Suomen metsäpeurakannan hoiton ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-735-8>
- Maa- ja metsätalousministeriö (2023b). Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma – Kannanhoidon tausta. <https://mmm.fi/documents/1410837/150123598/Suomen+mets%C3%A4peurakannan+hoitosuunnitelma+-+Kannanhoidon+tausta.pdf/fc33d7e6-9e24-1d54-fa03-f95fb43c7c22/Suomen+mets%C3%A4peurakannan+hoitosuunnitelma+-+Kannanhoidon+tausta.pdf?t=1695980628304>
- Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895#L16P94>
- Maijala, P., A. Turunen, I. Kurki & M. Sainio (2020a). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja Policy Brief: 11/2020. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. <https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903>
- Maijala, P., A. Turunen, I. Kurki, L. Vainio, S. Pakarinen, C. Kaukinen, K. Lukander, P. Tiittanen, T. Yli-Tuomi, P. Taimisto, T. Lanki, K. Tiippana, J. Virkkala, E. Stickler & M. Sainio (2020b). Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020: 34. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-907-3>
- Makkaran niitty (2019). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Makkaran_niitty\(5251\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Makkaran_niitty(5251))
- Metsähallitus (8.1.2024). Sähköpostiviesti.
- Metsähallitus (2024). MetsäpeuraLIFE. <https://www.metsa.fi/projekti/metsapeuralife/>
- Metsäkeskus (2021). Puumateriaalin lisääminen laskeutusaltaisiin – Toimintamalli suometsienhoitoon. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/hanke-puumavesi-puumateriaalin-lisaaminen-laskeutusaltaaseen.pdf>
- Metsäkeskus (2022). Tulkintasuosituksia metsälain 10 pykälän tarkoittamien erityisten tärkeiden elinympäristöjen rajaamisesta ja käsittelystä. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/metsalain-10-pykalan-kohteiden-tulkintasuositus.pdf>
- Metsäkeskus (2024). Avoin metsä- ja luontotieto. Aineistolataus 8.1.2024. <https://www.metsakeskus.fi>
- Metsälaki 1093/1996. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093#L3P11>
- Metsästyslaki 615/1995. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930615>
- Motiva (2024). Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys
- Muinaismuistolaki 295/1963. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1963/19630295>
- Museosilta (2009). Museovirasto. https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=4845
- Månsson, J. H. Andrén, Å. Pehrson & R. Bergström (2007). Moose browsing and foraging availability: a scale dependent relationship? Canadian Journal of Zoology 85: 3. <https://doi.org/10.1139/Z07-015>
- Mäkelä, K. & P. Salo (2024). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s.

- Nellemann, C, I. Vistnes, P. Jordhoy & O. Strand (2001). Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. *Biol Conserv* 101:3, 351–360. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00082-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00082-9)
- Nellemann, C, I. Vistnes, P. Jordhoy, O. Strand & A. Newton (2003). Progressive impact of piecemeal infra-structure development on wild reindeer. *Biol Conserv* 113:2, 307–317. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00048-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00048-X)
- NREL, 2013. Wind LCA Harmonization. Viitattu 19.2.2026. Saatavilla: <https://docs.nrel.gov/docs/fy13osti/57131.pdf>.
- Neumann, W. (2009). Moose *Alces alces* behaviour related to human activity. Doctoral Thesis. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae* 2009: 64.
- Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti 206/7. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:31992L0043>
- Niemi, M., M. Rautiainen, P. Kilpeläinen & E. Turtinen (2021). Metsäpeuran rotupuhtaustyö ja sen kehittäminen 2017–2019. Metsähallituksen Luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 234. <https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2021/11/a234.pdf>
- Nieminen, J. & A. Ahola (toim.) (2017). Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4638-1>
- Paasivaara, A. (2023). Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuuli-voima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*). <https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2023/02/Metsapeuraselvitys-II-vaiheen-selvitys-ja-vaikutusten-arviointi-30.1.23.pdf>
- Paasivaara, A. (23.11.2024). Julkaisematon aineisto. Esitetty tapahtumassa Metsäpeuran elinympäristöt ja tuulivoima. Esitys tapahtumassa Suomenselän erämaat ja tuulivoima. Järjestäjä: Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan ja Keski-Suomen piirit. Tallenne saatavilla: <https://www.youtube.com/watch?v=hotEOvaA2Uw&t=1s>
- Paasivaara, A. (2024). Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Natural Resources Institute Finland. <https://doi.org/10.23729/2a696617-76ba-461c-bb08-4f15bb84b185>
- Panzacchi, M, B. Van Moorter, P. Jordhøy & O. Strand (2012). Learning from the past to predict the future: using archaeological findings and GPS data to quantify reindeer sensitivity to anthropogenic disturbance in Norway. *Lands Ecol.* 28: 847–859. <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9793-5>
- Passoni, G., J. Rowcliffe, A. Whiteman, D. Huber & J. Kusak (2017). Framework for strategic wind farm site prioritisation based on modelled wolf reproduction habitat in Croatia. *European Journal of Wildlife Research* 63. <https://doi.org/10.1007/s10344-017-1092-7>
- Pearce-Higgins J. W., L. Stephen, R. H. W. Langston, I. P. Bainbridge & R. Bullman (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of applied ecology* 46: 1323–1331.
- Perra, M., T. Brinkman, P. Scheifele, S. Barcalow (2022). Exploring auditory thresholds for Reindeer, *Rangifer tarandus*. *Journal of Veterinary Behavior* 52–53, 37–44. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2022.05.002>
- Petersen, I. B., T. J. Christensen, J. Kahlert, M. Desholm & A. D. Fox (2006). Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s.
- Petterson, J. (2006). The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.
- Piha, M., A. Lindén, A. Lehikoinen, T. Rajala, & T. Seimola (2024). Vesilintuseurannan tulokset 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 63/2024. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 20 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-943-7>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2021). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla – TUULI-hanke. Vi-herrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viherrakenne-ja-ekosysteemipalveluselvitys-liitteinen.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023). Älykkään erikoistumisen strategia 2021–2025. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2023/03/PPL_A%E2%95%A0eES_WEB.pdf

https://www.worldbirdstrike.com/images/Resources/PDF_Articles/BIRDSD.pdf

- Schmid, M., N. Gonzalez Ramon, A. Dierckx & T. Wegman (2020). Accelerating Wind Turbine Blade Circularity. Cefic, WindEurope & EuCIA. <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf>
- Scottish Natural Heritage (2018). Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model.
- Siemens Gamesa, 2022. Electricity from a European onshore wind farm using SG 6.6-155 wind turbines. Saatavilla: <https://www.environdec.com/library/epd5835>.
- SITRA (2025). Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016-2025. <https://www.sitra.fi/hankkeet/kierrolla-karkeen-suomen-tiekartta-kiertotalouteen-2016-2025/>
- Skarin, A. & B. Åhman (2014). Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. Polar Biol. 37, 1041-1054. <https://doi.org/10.1007/s00300-014-1499-5>
- Skarin, A., C. Nellemann & L. Rönnegård (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecol 30, 1527-1540. <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8>
- Skarin, A. & M. Alam (2017). Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecology and Evolution 7: 11, 3870-3882. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5468140/>
- Skarin, A., P. Sandström & M. Alam (2018). Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution 18: 19, 9906-9919. <https://doi.org/10.1002/ece3.4476>
- Smith, J. A., M. B. B. Brown, J. O. Harrison & L. A. Powell (2017). Predation risk: a potential mechanism for effects of a wind energy facility on Greater Prairie-Chicken survival. Ecosphere 8: 6. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1835>
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545>
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta 1045/2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20181045>
- SPPL (2022). Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. SPPL, Suomen palopäällystöliitto, 23.6.2022. <https://sppl.fi/blogi-fi/tuulivoima-ala-ja-pelastustoimi-yhteistyon-keskiossa-on-varhainen-ja-vaiheesta-toiseen-jatkuva-vuorovaikutus/>
- Stankowich, T. (2018). Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. Biological Conservation 141: 9, 2159-2173. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.06.026>
- Strandström, M., L. Kammonen & J. Tamminen (toim.) (2020). Metsänkäsittely ja linnusto -opas. Metsäteho Oy. <https://puuhuolto.fi/metsankasittely-ja-linnusto/laji-ja-lajiryhmakohtaiset-ohjeet/metso/>
- Street, G. M., Vander Vennen, L., Avgar, T., Mosser, A., Anderson, M.L., Rodgers, A. R., Fryxell, J.M. 2015. Habitat selection following recent disturbance: model transferability with implications for management and conservation of moose (*Alces alces*). Canadian Journal of Zoology. 93: 11, 813-821. <https://doi.org/10.1139/cjz-2015-0005>
- Suomen Lajitietokeskus (2022). Suomen lajitietokeskus, www.laji.fi. Rekisteripaiminta 19.12.2022 /linnusto.
- Suomen Lajitietokeskus (2023). Suomen lajitietokeskus, www.laji.fi. Rekisteripaiminta 12.1.2023 /direktiivilajit.
- Suomen Lajitietokeskus (2024). Suomen lajitietokeskus, www.laji.fi. Rekisteripaiminta 29.10.2024 /metsäpeura.
- Suomen Tuulivoimayhdistys (2023). Suomen Tuulivoimayhdistyksen turvallisuustyöryhmän tiivistelmä tuulivoimalan jääriskeistä. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/sty-turvallisuustyoryhman-nakemys-tuulivoimalan-jaariskeista-ver2023.pdf> (lähde ei enää saatavilla)
- Suomen uusiutuvat (2022). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Tiedote 30.8.2022. <https://suomenuusiutuvat.fi/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa/>

- Suomen uusiutuvat (2023). Hallitusohjelma tukee tulevia teollisuusinvestointeja mahdollistamalla tuulivoimarakentamista. Tiedote 19.6.2023. <https://suomenuusiutuvat.fi/hallitusohjelma-tukee-tulevia-teollisuusinvestointeja-mahdollistamalla-tuulivoimarakentamista/>
- Suomen uusiutuvat (2024a). Tuulivoimaloille haettavat luvat. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimamahankkeen-suunnittelu-ja-toteutus/tuulivoimaloille-haettavat-luvat/>
- Suomen uusiutuvat (2024b). Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset/>
- Suomen uusiutuvat (2024c). Tuulivoimaloiden kiinteistövero. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/>
- Suomen uusiutuvat (2024d). Tuulivoiman ympäristövaikutukset. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/>.
- Suomen uusiutuvat (2025). Tiedotteet. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima-nousi-suomen-toiseksi-suurimmaksi-sahkontuotantomuodoksi/>
- Suomen ympäristökeskus, 2026a. SYKE - Kuntien ja alueiden KHK-päätöt. Saatavilla: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>.
- Suomen ympäristökeskus, 2026b. Hiilikartta. Saatavilla: <https://hiilikartta.avoin.org/>.
- Suurisuo - Sepänsuo - Paanasenneva – Teerineva (2019). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurisuo_Sepansuo_Paanasenneva_Teerin\(5385\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurisuo_Sepansuo_Paanasenneva_Teerin(5385))
- Suurusneva (2019). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurusneva\(5226\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurusneva(5226))
- Sweco (2023). Leppämäen tuulivoimahanke, YVA-selostus. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Lepp%C3%A4m%C3%A4en%20tuulivoimahankeen%20arviointiselostus.pdf>
- SYKE (2011). Soiden ojitustilanne (SOJT_09b1). Paikkatietoaineisto.
- SYKE (2024a). Yhdyskuntarakenteen aluejako. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BA2CEE8A2-F188-4787-88FC-A393032CA60A%7D>
- SYKE (2024b). Corine maanpeite 2018. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B0B4B2FAC-ADF1-43A1-A829-70F02BF0C0E5%7D>
- SYKE (2024c). Murtomäki 2 -hankkeen aluetalousvaikutukset.
- SYKE (2025a). Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Karttapalvelu. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>
- SYKE (2025b). Kuntien ja alueiden KHK-päätöt, Pyhäjärvi. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta626
- Syväjärvenlehto (2019). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Syvajarvenlehto\(5222\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Syvajarvenlehto(5222))
- Sähkömarkkinalaki 588/2013. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130588#O2L3P14>
- Tervaneva - Sivakkaneva – Pitkäkangas (2020). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Tervaneva_Sivakkaneva_Pitkakangas\(17371\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Tervaneva_Sivakkaneva_Pitkakangas(17371))
- THL (2023). Ilmansaasteet. <https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ilmansaasteet>
- Tolonen, J., K. Yli-Heikkilä, J. Leka, L. Hämäläinen & L. Halonen (2019). Pienvesiopas. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 36/2019.
- Tolvanen, A., H. Routavaara, M. Jokikokko & P. Rana (2023). How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? -A systematic review. Biological Conservation 288. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>

- Tsegaye, D., J. E. Colman, S. Eftestøl, K. Flydal, G. Røthe & K. Rapp (2017). Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. *Applied Animal Behaviour Science* 195, 103–111. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.023>
- Turkia, V. & P. Antikainen (2012). Dangerous failures of wind turbines. VTT.
- Turunen, A. (2015). Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. *Ympäristö ja Terveys* 5, 76–81. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2015100914795>
- Turunen, A. (2021). Tuulivoimamelun terveysvaikutukset – Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät, esitysmateriaali 17.11.2021. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2021/11/Tuulivoimapaiva_Tuulivoimamelun-terveysvaikutukset-Turunen.pdf
- Turunen, A. W., P. Tiittanen, T. Yli-Tuomi, P. Taimisto & T. Lanki (2021). Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. *Environmental International* 151. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106419>
- Turunen, A., P. Tiittanen, T. Yli-Tuomi, T. Lanki & M. J. Korhonen (2022). Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. *Ympäristö ja Terveys-lehti* 1. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/143967/YT1-2022_s46-51-final.pdf?sequence=1
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2017). Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-229-3>
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2022). Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-811-0>
- Vaahtera, E., T. Niinistö, A. Peltola, M. Rätty, T. Sauvula-Seppälä, J. Torvelainen, E. Uotila & I. Kulju (2021). Metsätalustollinen vuosikirja 2021. <https://julkuri.luke.fi/handle/10024/551346>
- Valtioneuvosto (2023a). Vahva ja välittävä Suomi: Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/items/1c02b538-a25f-40d1-8c42-b991021be468>
- Valtioneuvosto (2023b). Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelmasta vuoteen 2030 : Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-585-6>
- Valtioneuvoston asetus luonnonsuojelusta 1066/2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2023/20231066#P6>
- Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151107>
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170277>
- Valtonen, M., S. Heikkinen, H. Johansson, A. Härkälä, I. Helle, S. Mäntyniemi & I. Kojola (2024). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-934-5>
- van Kamp, I. & F. van den Berg (2021). Health Effects Related to Wind Turbine Sound: An Update. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18:17, 9133. DOI: 10.3390/ijerph18179133
- Vesilaki 587/2011. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587>
- Vistnes, I., C. Nellemann, P. Jordhøy & O. Strand (2001). Wild reindeer: impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. *Polar Biology* 24: 531-537. <https://doi.org/10.1007/s003000100253>
- Vistnes I., C. Nellemann, P. Jordhoy & O. G. Stoen (2009). Summer distribution of wild reindeer in relation to human activity and insect stress. *Polar Biol* 31, 1307–1317. <https://doi.org/10.1007/s00300-008-0468-2>
- VTT (2017). Teknologian tutkimuskeskus. LIPASTO yksikköpäästötietokanta.
- VTT (2023). Teknologian tutkimuskeskus. LIPASTO. Kunnittaiset päästöt 2022. Päivitetty 28.8.2023. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm> (lähde ei enää saatavilla)

- Whittington, J., M. Hebblewhite, N. J. DeCesare, L. Neufeld, M. Bradley, J. Wilmshurst & M. Musiani (2011). Caribou encounters with wolves increase near roads and trails: a time-to-event approach. *Journal of Applied Ecology* 2011, 48, 1535–1542.
- WHO (2018). Environmental noise guidelines for the European region. WHO World Health Organization, Regional Office for Europe. ISBN 978 92 890 5356 3.
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1>
- WSP (2024). Tuulivoimat ja mikromuovi. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, YVA-selostus, liite 13.
https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf
- Yuan, Q., W. Zhou, L. Zhang, F. Zhang, F. Xu, Y. Leng, D. Wei & M. Chen (2017). Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. *Seizure* 50, 99–108.
<https://doi.org/10.1016/j.seizure.2017.05.018>
- YIT (2022). Murtomäki tuulivoimapuisto, rakennushankkeen paikalliset taloudelliset vaikutukset. Haastattelu 24.8.2022.
- Ympäristöministeriö (2007). Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat.
<http://hdl.handle.net/10138/38399>
- Ympäristöministeriö (2011). Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat.
<http://hdl.handle.net/10138/37025>
- Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8>
- Ympäristöministeriö (2016). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu – Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>
- Ympäristöministeriö (2017). Valtioneuvoston selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelmasta vuoteen 2030 – Kohti ilmastoviisasta arkea. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4748-7>
- Ympäristöministeriö (2019). Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4795-1>
- Ympäristöministeriö (2024a). Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-226-6>
- Ympäristöministeriö (2024b). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. Päivitys 2024. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165785>.
- Ympäristöministeriö (2025a). Suomen kansallinen ilmastopoliittika.
<https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopoliittika>
- Ympäristöministeriö (2025b). Kiertotalouden strateginen ohjelma. <https://ym.fi/kiertotalousohjelma>
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>
- Ympäristöviisas Pirkanmaa (2024). Hiililaskentatyökalu kaavoittajalle.
<https://ymparistoviisas.fi/kaavoituksen-ilmastovaikutukset/>
- Yokoyama, S., S. Sakamoto & H. Tachibana (2014). Perception of low frequency noise in wind turbine noise. *Noise Controlling Engineering Journal* 62: 5.

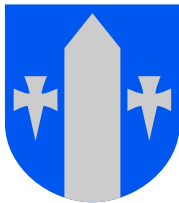
12. Yhteystiedot



Hankkeesta vastaava

Eolus Energy Oy
Työpajankatu 13 B (5.krs)
00580 Helsinki

Projektipäällikkö
Johanna Laaksonen
puh. 040 680 0333
johanna.laaksonen@eolus.com



Pyhäjärven kaupunki

Pyhäjärven kaupunki
Ollintie 26
86800 Pyhäsalmi

Tekninen johtaja
Sami Laukkanen
puh. 044 4457 684
sami.laukkanen@pyhajarvi.fi



Kaavakonsultti

Ramboll Finland Oy
Kiviharjunlenkki 1
90220 Oulu

projektipäällikkö
Merja Isteri
puh. 040 822 4270
merja.isteri@ramboll.fi