Hankilannevan osayleiskaavamuutos, Haapavesi

KAAVASELOSTUS, VALMISTELUAINEISTO

Haapaveden kaupunki

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

2.2.2026

P44127

1 Yhteystiedot

Haapaveden kaupunki

Tähtelänkuja 1
86601 Haapavesi

Paulos Teka
Maankäyttöpäällikkö
puh. 044 7591 206
paulos.teka@haapavesi.fi

Kaavaa laativa konsultti

FCG Rakennettu Ympäristö Oy
Osmontie 34, PL 950
00601 Helsinki

Projektipäällikkö
Janne Pekkarinen
puh. 044 704 6265
janne.pekkarinen@fcg.fi

Hankevastaava

Puhuri Oy
Turvetie 112, PL 47
86600 Haapavesi

Hankekehityspäällikkö
Harri Ruopsa
puh. 0400 730 793
harri.ruopsa@puhuri.fi

Sisällys

1 Yhteystiedot 2
2 Perus- ja tunnistetiedot 7
2.1 Tunnistetiedot 7
2.2 Kaavan tausta ja tarkoitus 7
3 Tiivistelmä 10
3.1 Kaavamenettelyn vaiheet 10
3.2 Osayleiskaavan sisältö 11
3.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus 12
4 Osallistuminen ja vuorovaikutus 13
4.1 Osalliset 13
4.2 Osallistuminen 14
4.3 Viranomaisyhteistyö 15
5 YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa 16
5.1 YVA-menettely 16
5.2 Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn 22
5.3 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arviointi 23
6 Suunnittelun lähtökohdat 27
6.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 27
6.2 Maakuntakaavoitus 29
6.3 Yleiskaavat 47
6.4 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat 53
6.5 Muut hankkeet 54
6.6 Alueen yleiskuvaus ja rakennettu ympäristö 61
6.7 Maisema 68
6.8 Muinaisjäännökset 89
6.9 Luonnonympäristö 95
6.10 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys 154
6.11 Liikenne 163
6.12 Elinkeinot ja luonnonvarat 170

6.13 Lentoliikenne, tutkat ja viestintäyhteydet 172
7 Suunnittelun tavoitteet 175
7.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset 175
7.2 Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle 177
7.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys 179
8 Osayleiskaavan suunnittelun eteneminen 180
8.1 Kaavoituksen vireille tulo (2022) 180
8.2 Yleiskaavan valmisteluvaihe (talvi 2025–2026) 181
8.3 Yleiskaavan ehdotusvaihe (syksy-talvi 2026) 181
8.4 Osayleiskaavan hyväksyminen (talvi 2026-2027) 181
9 Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset 183
9.1 Osayleiskaavaluonnos 183
9.2 Osayleiskaavaluonnoksen merkinnät ja määräykset 183
9.3 Koko osayleiskaava-aluetta koskevat määräykset 185
10 Osayleiskaavan vaikutukset 186
10.1 Arvioidut ympäristövaikutukset 186
10.2 Tuulivoima-alueiden tyypilliset ympäristövaikutukset 186
10.3 Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin 187
10.4 Vaikutukset maankäyttöön, kaavoitukseen ja yhdyskuntarakenteeseen 188
10.5 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön 201
10.6 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 227
10.7 Vaikutukset luonnonympäristöön 230
10.8 Vaikutukset ihmisten elinoloihin 297
10.9 Vaikutukset äänimaisemaan 313
10.10 Vaikutukset valo-olosuhteisiin 322
10.11 Vaikutukset liikenteeseen 328
10.12 Vaikutukset elinkeinoihin ja luonnonvaroihin 335
10.13 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin 344
10.14 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä 348
11 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 356

11.1 Yhteisvaikutukset maankäyttöön 356
11.2 Yhteisvaikutukset maisemaan 356
11.3 Yhteisvaikutukset luonnonympäristöön 361
11.4 Yhteisvaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen 374
11.5 Yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin 374
11.6 Yhteisvaikutukset äänimaisemaan 375
11.7 Yhteisvaikutukset valo-olosuhteisiin 376
11.8 Yhteisvaikutukset metsästykseen 379
11.9 Yhteisvaikutukset liikenteeseen 381
11.10 Yhteisvaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin 381
12 Tuulivoima-alueen tekninen kuvaus 383
12.1 Maankäyttötarve 383
12.2 Tuulivoima-alueen rakenteet 384
12.3 Aurinkovoima-alueen rakenteet 390
12.4 Sähkövaraston rakenteet 394
12.5 Sähkönsiirron rakenteet 395
12.6 Tuulivoima-alueen rakentaminen 397
12.7 Huolto ja ylläpito 401
12.8 Käytöstä poisto 402
12.9 Turvaetäisyydet 406
13 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat 407
14 Lähteet 413

Liitteet

Liite 1: Osallistumis- ja arviointisuunnitelma 8.5.2023, päivitys 2.2.2026
Liite 2: Aloitusvaiheen vuorovaikutuslomake
Liite 3: Näkymäalueanalyysi ja laaditut havainnekuvat
Liite 4A: Hankila-Keso tuulivoimapuistoalueiden arkeologinen lisäinventointi 2025, Heilu Oy
Liite 4B: Keson laajennus, Hautaneva ja Hankilan laajennus – tuulivoimapuistojen arkeologinen inventointi 2023, Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu
Liite 4C: Hankilannevan tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi 2022, Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu
Liite 4D: Fingrid Oyj. Metsälinja II voimajohtolinjan arkeologinen inventointi välillä Vaala Nuojuankangas – Haapajärvi Pysäysperä, Mikroliitti Oy
Liite 5: Luonto- ja linnustoselvitysraportti
Liite 6: Maakotkan törmäysmallinnus (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)
Liite 7: Hirsineva (FI10056) Natura-arviointi
Liite 8: Asukaskyselyn yhteenveto
Liite 9: Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennus meluselvitys, Etha Oy
Liite 10: Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennus välkeselvitys, Etha Oy
Liite 11: Metsäpeuraselvitys
Liite 12: Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu 27.1.2026, kokousmuistio

FCG Finnish Consulting Group Oy (“FCG”) on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan (“Asiakas”) toimeksiannon ja ohjeiden mukaisesti. Tämä raportti on laadittu FCG:n ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtojen mukaisesti. ***FCG ei ole vastuussa tästä raportista tai sen käytöstä suhteessa mihinkään muuhun tahoon kuin Asiakkaaseen****.*

Tämä raportti voi perustua kokonaan tai osaksi kolmansien osapuolten FCG:lle antamiin tietoihin tai julkisiin lähteisiin ja näin ollen tietoihin, joihin FCG:llä ei ole ollut vaikutusmahdollisuuksia. FCG toteaa nimenomaisesti, ettei sillä ole vastuuta sille annettujen virheellisten tai puutteellisten tietojen perusteella.

Kaikki oikeudet (mukaan lukien tekijänoikeudet) tähän raporttiin kuuluvat FCG:lle, tai Asiakkaalle, mikäli niin on sovittu FCG:n ja Asiakkaan välillä. Tätä raporttia tai sen osaa ei saa muokata tai käyttää uudelleen toiseen tarkoitukseen ilman FCG:n kirjallista lupaa.

2 Perus- ja tunnistetiedot

2.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Haapaveden kaupunki
Kaavan nimi:	Hankilannevan osayleiskaavamuutos
Kaavan laatija:	Haapaveden kunta
Kaavakonsultti:	FCG Rakennettu Ympäristö Oy, projektipäällikkö, Janne Pekkarinen
Vireilletulo:	KH 28.11.2022 § 279 OAS asetettu nähtäville: KH 22.5.2023 § 129

2.2 Kaavan tausta ja tarkoitus

Puhuri Oy suunnittelee Hankilan ja Keson tuulivoimapuistojen laajennushanketta Haapaveden ja Kärsämäen kunnissa. Suunniteltu laajennushanke sijoittuu nykyisen Hankilan ja Keson tuulivoimapuistojen alueelle ja läheisyyteen. Laajennushanke koostuu kolmesta osa-alueesta: Keson laajennuksesta, Hankilan laajennuksesta sekä Katajanevan alueesta.

Alueille laaditaan omat erilliset osayleiskaavat.

- Keson tuulivoimapuiston osayleiskaavan laajennus Haapaveden kaupungissa
- Hankilan tuulivoimapuiston osayleiskaavan muutos Haapaveden kaupungissa
- Hankilan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laajennus Kärsämäen kunnassa

Tämä kaavaselostus koskee Hankilan osayleiskaavan muutosta Haapaveden kaupungissa (Kuva 1). Kaavan nimi on ollut aloitusvaiheessa *Hautanevan tuulipuiston yleiskaava*. Aloitusvaiheen jälkeen kaava-alueesta on poistettu Hautanevan alue, jolloin oli perusteltua muuttaa kaavan nimi.

Nykyinen Hankilan tuulivoimapuisto koostuu Hankilan alueesta sekä Katajanevan alueesta. Yhteensä tuulivoimapuistossa on kahdeksan toiminnassa olevaa tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on noin 247 metriä. Hankilan alueella sijaitsee kuusi voimalaa ja Katajanevan alueella kaksi (Kuva 2). Pinta-alaltaan Katajanevan alue ja Hankilan alue muodostavat yhteensä noin 994 hehtaarin kokoisen alueen. Sähköntuotanto Hankilan tuulivoimapuistossa alkoi vuonna 2022.

Nykyinen Keson tuulivoimapuisto on pinta-alaltaan noin 1038 hehtaaria. Keson tuulivoimapuistossa on seitsemän toiminnassa olevaa tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on noin 247 metriä (Kuva 2). Sähköntuotanto alueella alkoi vuonna 2023.

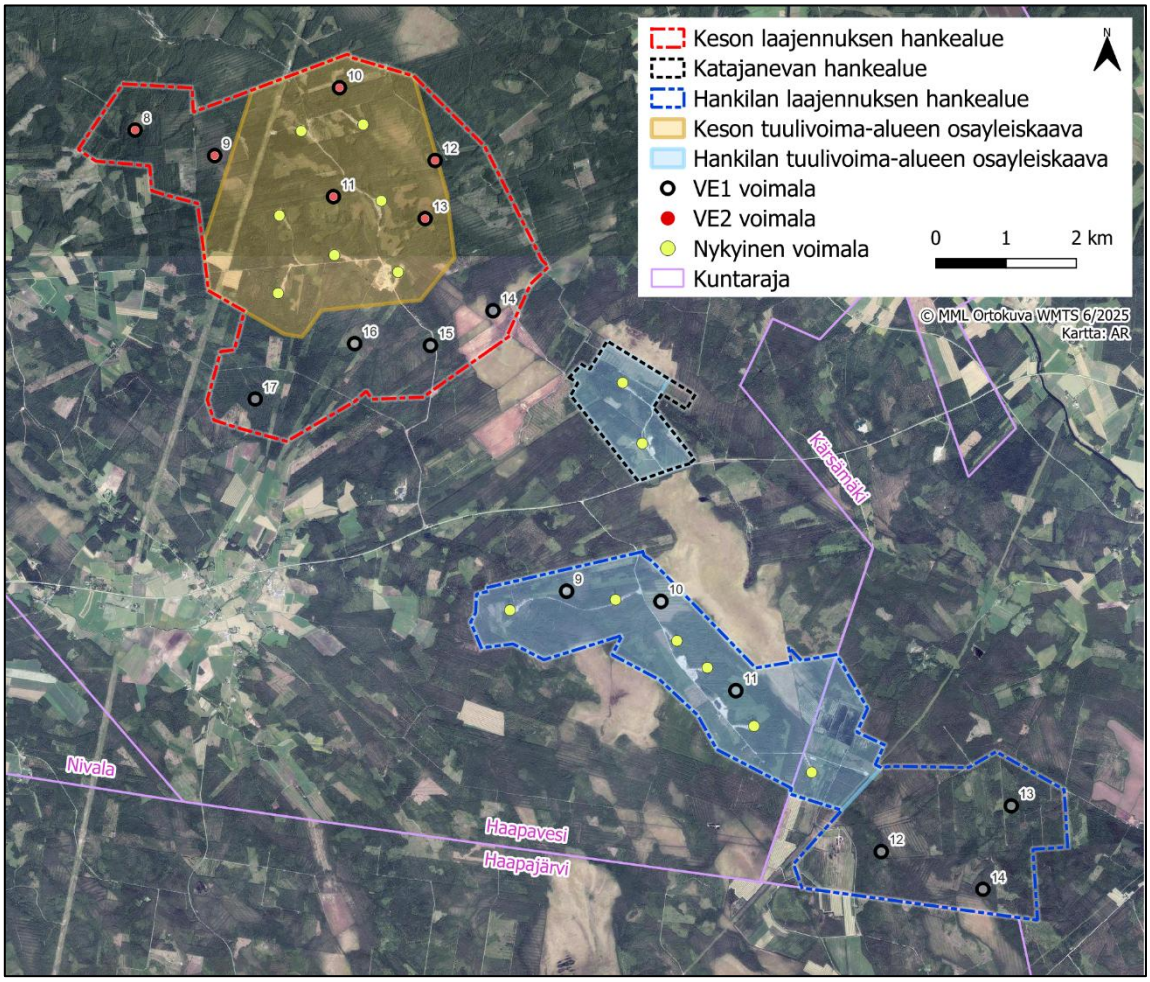
Yhteensä Keson ja Hankilan tuulivoimapuistojen voimalat tuottavat arviolta 192 gigawattituntia (GWh) sähköä vuodessa.

Hankilan ja Keson laajennushankkeessa suunnitellaan yhteensä enintään 16 uuden tuulivoimalan rakentamista (Kuva 2). Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään noin 300 metriä ja nimellisteho enintään 10 MW, jolloin kokonaisteho olisi enintään noin 160 MW. Laajennushankkeen toteutuessa Hankilan hankealue kattaa noin 1445 hehtaarin kokoisen alueen, Keson hankealue noin 2115 hehtaarin laajuisen alueen ja Katajanevan alue noin 190 hehtaarin laajuisen alan.

Haapaveden Hankilan osayleiskaavamuutoksen alueelle suunnitellaan enintään kolmen uuden tuulivoimalan rakentamista.

Keson ja Hankilan laajennuksen sekä Katajanevan alueen yhteyteen suunnitellaan aurinkovoima-alueiden rakentamista. Suunnitellut aurinkovoima-alueet kattavat Hankilan alueella noin 74 hehtaarin, Keson alueella noin 19 hehtaarin ja Katajanevan alueella noin 36 hehtaarin laajuisen alan. Aurinkovoimahankkeen tarpeisiin käytettävä maa-ala mahdollistaa noin 30–65 MWp:n suuruisen aurinkovoimapuiston rakentamisen.

Kuva 1. Hankilan tuulivoimapuiston muutoksen kaava-alue sinisellä pistekatkoviivalla. Voimassa oleva Hankilan tuulivoima-alueen osayleiskaavan alue sinisellä.



Kuva 2. Hankealueen sijainti kartalla.

3 Tiivistelmä

3.1 Kaavamenettelyn vaiheet

KAAVOITUKSEN ALOITUSVAIHE JA VIREILLETULO:

Haapaveden kaupunginhallitus päättää laittaa osayleiskaavan laatimisen vireille hyväksymällä AKL 63 §:n mukaisesti Hankilan kaavamuutoksen alueen osayleiskaavaa koskevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman ja asettaa sen nähtäville 30 vuorokauden ajaksi. Kaavan nimi on ollut aloitusvaiheessa Hautanevan tuulipuiston yleiskaava.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta kuulutetaan sanomalehdissä ja kunnan kotisivuilla internetissä. Maanomistajille ilmoitetaan kirjeitse kaavoituksen vireilletulosta ja OAS:sta. OAS:n nähtävillä oloaikana pidetään yleisötilaisuus.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetetaan nähtäville, jolloin osallisilla on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida kaavoituksen vaikutuksia ja lausua kirjallisesti tai suullisesti mielipiteensä asiasta. Mielipiteet pyydetään toimittamaan ensisijaisesti kirjallisena. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavoitusmenettelyn aikana.

OSAYLEISKAAVAN VALMISTELUVAIHE:

Kaavan valmisteluvaihe ajoittuu vuoden 2025-2026 talveen ja kaavan valmisteluaineisto laaditaan samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa. Kaavan valmisteluaineisto, joka sisältää kaavaluonnoksen, asetetaan nähtäville vuoden 2026 alussa. Nähtäville asettamisesta kuulutetaan sanomalehdissä ja kunnan kotisivuilla Internetissä.

Osallisilla on mahdollisuus esittää nähtävilläoloaikana mielipiteensä valmisteluvaiheen aineistosta. Viranomaiset voivat antaa valmisteluaineistosta lausunnon. Mielipiteet pyydetään toimittamaan ensisijaisesti kirjallisena. Kirjalliset mielipiteet ja lausunnot pyydetään toimittamaan määräaikaan mennessä. Kaavan valmisteluaineiston nähtävilläoloaikana saadut mielipiteet ja lausunnot käsitellään ja niihin laaditaan vastineet.

Osayleiskaavan valmisteluvaiheessa järjestetään AKL 66 §:n ja MRA 18 §:n mukainen viranomaisneuvottelu.

OSAYLEISKAAVAN EHDOTUSVAIHE:

Kaavaehdotuksen laadinnassa huomioidaan YVA-menettelystä saatu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Kaavaan tehdään palautteen pohjalta tarvittavat muutokset. Kaavaehdotus käsitellään kaupungin toimielimissä, jonka jälkeen kaavaehdotus asetetaan nähtäville 30 päiväksi. Nähtävilläolosta julkaistaan kuulutus sanomalehdissä ja kunnan kotisivuilla internetissä. Nähtävilläoloaikana osallisilla on mahdollisuus tehdä muistutus kaavaehdotuksesta.

Yleiskaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Yleiskaavasta järjestetään ehdotusvaiheessa tarvittaessa AKL 66 §:n ja MRA 18 §:n mukainen viranomaisneuvottelu.

OSAYLEISKAAVAN HYVÄKSYMINEN:

Kaavaehdotuksesta annettuihin muistutuksiin ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet. Haapaveden kaupunginvaltuusto hyväksyy yleiskaavan. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä kuulutetaan virallisesti AKL 67 §:n ja MRA 94 §:n mukaan.

Yleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen haetaan muutosta valittamalla hallinto-oikeuteen siten kuin kuntalaissa säädetään. Valitusaika on 30 vrk.

Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta lainvoimaisesta päätöksestä on kuulutettu (MRA 93 §).

3.2 Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaavan muutoksen laatimisesta vastaa Haapaveden kaupunki. Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavojen mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Haapaveden Hankilan muutoksen tuulivoimaosayleiskaavahankkeessa on laadittu AKL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), jonka kaupunginhallitus on hyväksynyt kokouksessaan 22.5.2023 § 128. OAS:ssa esitetään kaavan keskeiset tavoitteet, hankkeen kuvaus, suunnitellut osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyt, sekä suunnittelualueen nykytilan kuvaus.

Tuulivoima-alue muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista sekä alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, suunnittelualueelle rakennettavasta sähköasemasta, sähkövarastoalueesta ja ilmajohdosta sekä aurinkovoima-alueesta.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten Keson hankealueen sähköasemaa laajennetaan ja alueelle rakennetaan kytkemö. Hankilan hankealueelle rakennetaan uusi sähköasema sekä sähkövarastoalue. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan 33 kV maakaapelointina.

Alustavien suunnitelmien mukaan Keson hankealueen kytkemöltä liitytään 33 kV maakaapeloinnilla Hankilan alueen nykyiselle tai uudelle sähköasemalle. Hankilan sähköasemalta rakennetaan uusi 110 kV ilmajohto, joka suuntautuu Hankilan hankealueelta lounaaseen. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin Fingridin 400 kV Metsälinja-voimajohdon rinnalle. Alustavien suunnitelmien mukaan sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan Fingrid Oyj:n Pysäysperän sähköasemalla. **Kaavassa ei ratkaista hankkeen ulkoista sähkönsiirtoa.**

Valtaosa kaava-alueesta säilyy metsätalousalueena ja on merkitty kaavoihin maa- ja metsätalousvaltaisena alueena M-1-merkinnällä. Kaavassa on annettu voimaloiden korkeuteen ja rakentamistapaan liittyviä määräyksiä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta. Kaavassa on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet luo-merkinnällä sekä muinaisjäännöskohteet/alueet sm-merkinnällä.

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

3.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Hankilan laajennuksen hankealueen koko on noin 1445 hehtaaria, josta Haapaveden Hankilan muutoksen kaava-alueen koko on 666 hehtaaria. Kaava-alue sijoittuu Haapaveden kaupunkiin, voimassa olevan Hankilan tuulivoimapuiston alueelle.

Suunnittelualueen maa-alueet sijoittuvat pääasiassa yksityisten maanomistajien omistamille maa-alueille. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimukset alueen maanomistajien kanssa.

Kaavoitusmenettelyn alussa suunnitellaan tuulivoimapuiston voimalasijoittelua osana hankesuunnittelua. Voimalasijoittelussa huomioidaan alueen luonnonolosuhteet, melu- ja varjostusmallinnusten tuloksia ja tuotanto-optimointi tavoitteena rakentaa tuotantotaloudellisesti kilpailukykyinen tuulivoimapuisto. Kaavoituksen rinnalla on tehty YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely, jonka tulokset otetaan kaavaluonnoksessa ja -ehdotuksessa huomioon.

Suunnittelualueelle sijoittuu useita arkeologisia kohteita. Suunnittelualueelle ei sijoitu Natura-alueita, suojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita, eikä luokiteltuja pohjavesialueita.

Suunnittelualueen lähiympäristö on harvaan asuttua aluetta ja maaseutuasutusta. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat noin kahden kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista. Alle 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu lomarakennuksia.

4 Osallistuminen ja vuorovaikutus

4.1 Osalliset

Osallisilla on oikeus ottaa kantaa kaavojen valmisteluun, arvioida kaavan vaikutuksia ja lausua kaavoista mielipiteensä (AKL 62 §).

Alueidenkäyttölain 62 §:n mukaan osallisia ovat suunnitteilla olevan suunnittelualueen maanomistajat ja kaikki ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa. Kaavaprosessissa osallisia ovat myös ne viranomaiset, yhdistykset, järjestöt ja yhteisöt, jotka toimivat alueella tai joiden toimialaa kaavassa käsitellään.

Tämän yleiskaavan laadinnassa osallisia ovat:

- kiinteistönomistajat
- ne, joiden asumiseen, työhön tai muihin oloihin valmisteilla oleva kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:
  - kaavan vaikutusalueen asukkaat, yritykset ja elinkeinonharjoittajat, virkistysalueiden käyttäjät, kaavan vaikutusalueen maanomistajat ja haltijat
- viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
  - Haapaveden kaupunki (suunnittelualueella)
  - Kärsämäen kunta (naapurikunta)
  - Haapajärven kaupunki (naapurikunta)
  - Lupa- ja valvontavirasto (LVV)
  - Pohjois-Suomen Elinvoimakeskus
  - Pohjois-Pohjanmaan liitto
  - Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
  - Pohjois-Pohjanmaan alueellinen vastuumuseo: Museo- ja tiedekeskus Luuppi (arkeologia)
  - Pohjois-Pohjanmaan alueellinen vastuumuseo / Museo- ja tiedekeskus Luuppi (kulttuuriympäristö tehtävät)
  - Luonnonvarakeskus LUKE
  - Metsähallitus
  - Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
  - Pohjois-Pohjanmaan hyvinvointialue Pohde
  - Väylä (Liikennevirasto)
  - Metsäkeskus
  - Traficom
  - Fingrid Oyj
  - Puolustusvoimat, 3. logistiikkarykmentti
  - Pääesikunta, Operatiivinen osasto

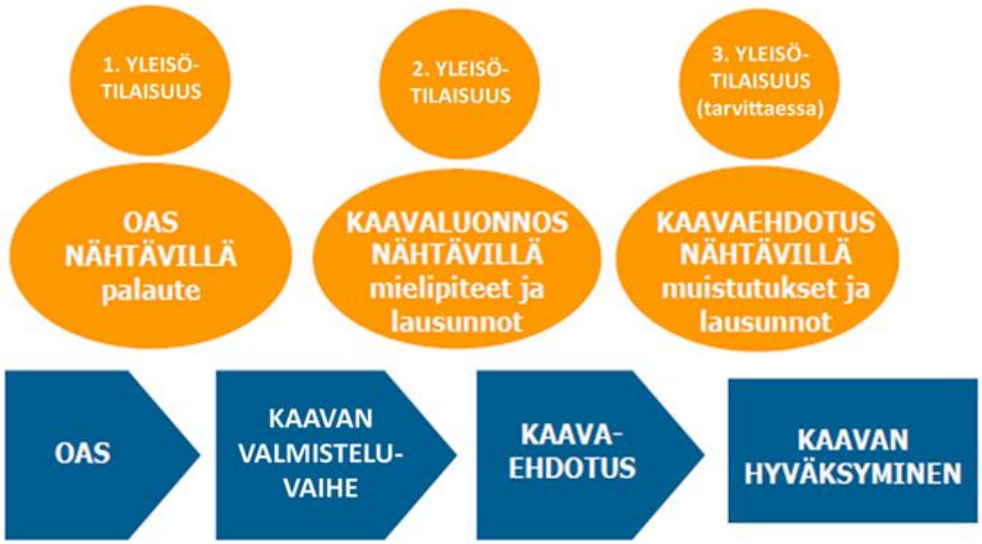
  - Fintraffic Lennonvarmistus Oy (ent. ANS Finland Oy)
  - Peruspalvelukuntayhtymä Selänne, ympärisövalvonta ja ympäristöterveys
  - Ympäristöpalvelut Helmi (ympäristönsuojelu, elintarvike ja terveysvalvonta)
- erityistehtäviä hoitavat yhteisöt tai yritykset: Haapaveden Energia ja Vesi Oy, Finavia Oyj, Digita Oy, Elenia, Telia Finland Oyj, Elisa Oyj, DNA Oy, Cinia Group Oy, Ilmatieteen laitos
- yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
  - asukkaita edustavat yhteisöt kuten asukasyhdistykset sekä kylätoimikunnat: Haapaveden Kylät ry, Humalojan kyläyhdistys ry, Jokivarren kyläyhdistys, Karsikas-Suotukylän kylätoimikunta, Vatjusjärven kylätoimikunta, alueen tiekunnat ja metsästysseurat
  - tiettyä intressiä tai väestöryhmää edustavat yhteisöt, kuten luonnonsuojeluyhdistykset ja riistanhoitoyhdistykset: Kärsämäen riistanhoitoyhdistys ry, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry, Pohjois-Suomenselän luonnonsuojeluyhdistys, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri
  - elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhteisöt: Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK, Haapavesi

4.2 Osallistuminen

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

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

Valmisteluvaiheen nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus, josta tiedotetaan kuulutuksien yhteydessä. Kaavan ehdotusvaiheessa järjestetään kolmas tiedotus- ja keskustelutilaisuus.



Kuva 3. Yleiskaavoituksen vaiheet ja osallistumisen mahdollisuudet.

4.3 Viranomaisyhteistyö

Keskeisiltä viranomaisilta pyydetään lausunnot sekä kaavan valmistelu- että ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet. Viranomaisneuvotteluja järjestetään kaavan aloitusvaiheessa sekä tarvittaessa kaavan ehdotusvaiheessa. Tarvittaessa järjestetään viranomaisten työneuvotteluja prosessin aikana. Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeen laajennuksen YVA-menettelyyn liittyvä ennakkoneuvottelu järjestettiin 25.8.2022 ja 15.12.2023.

Osayleiskaavaan liittyvä ensimmäinen viranomaisneuvottelu järjestettiin 27.1.2026. Neuvottelussa käsiteltiin kaikki kolme kaava-alueen muutosta ja laajennusta. Neuvotteluun osallistuivat edustajat seuraavilta tahoilta: Haapaveden kaupunki, Kärsämäen kunta, Haapajärven kaupunki, Nivalan kaupunki, Metsähallitus Luontopalvelut, Oulun museo- ja tiedekeskus, Lupa- ja valvontavirasto, Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, Suomen metsäkeskus ja Pohjois-Pohjanmaan liitto. Lisäksi neuvottelussa oli mukana kaavaa laativa konsultti FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä sekä neuvottelun alussa hanketoimija Puhuri Oy:stä, jonka edustajat poistuivat neuvottelusta esittelyn jälkeen.

5 YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa

5.1 YVA-menettely

Euroopan yhteisöjen (EY) antama ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi (85/337/ETY) on Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) eli ns. YVA-lailla sekä valtioneuvoston asetuksella ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) eli ns. YVA-asetuksella. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lain kolmannen luvun mukaista menettelyä, jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

Ympäristövaikutusten arviointi ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja tietoa viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

Ympäristövaikutusten arviointi on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

Taulukko 1. YVA-menettelyn sisältö.

Arviointimenettely	1. Arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisen
	2. Arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta tiedottamisen ja kuulemisen
	3. Yhteysviranomaisen tarkastelun arviointiohjelmassa ja arviointiselostuksessa esitetyistä tiedoista ja kuulemisten yhteydessä annetuista mielipiteistä ja lausunnoista mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen
	4. Yhteysviranomaisen lausunnon arviointiohjelmasta
	5. Yhteysviranomaisen perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista
	6. Arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, mukaan lukien kansainvälistä kuulemista koskevat asiakirjat, sekä perustellun päätelmän huomioonottamisen lupamenettelyssä sekä perustellun päätelmän sisällyttämisen lupaan.

5.1.1 YVA-vaihtoehdot

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

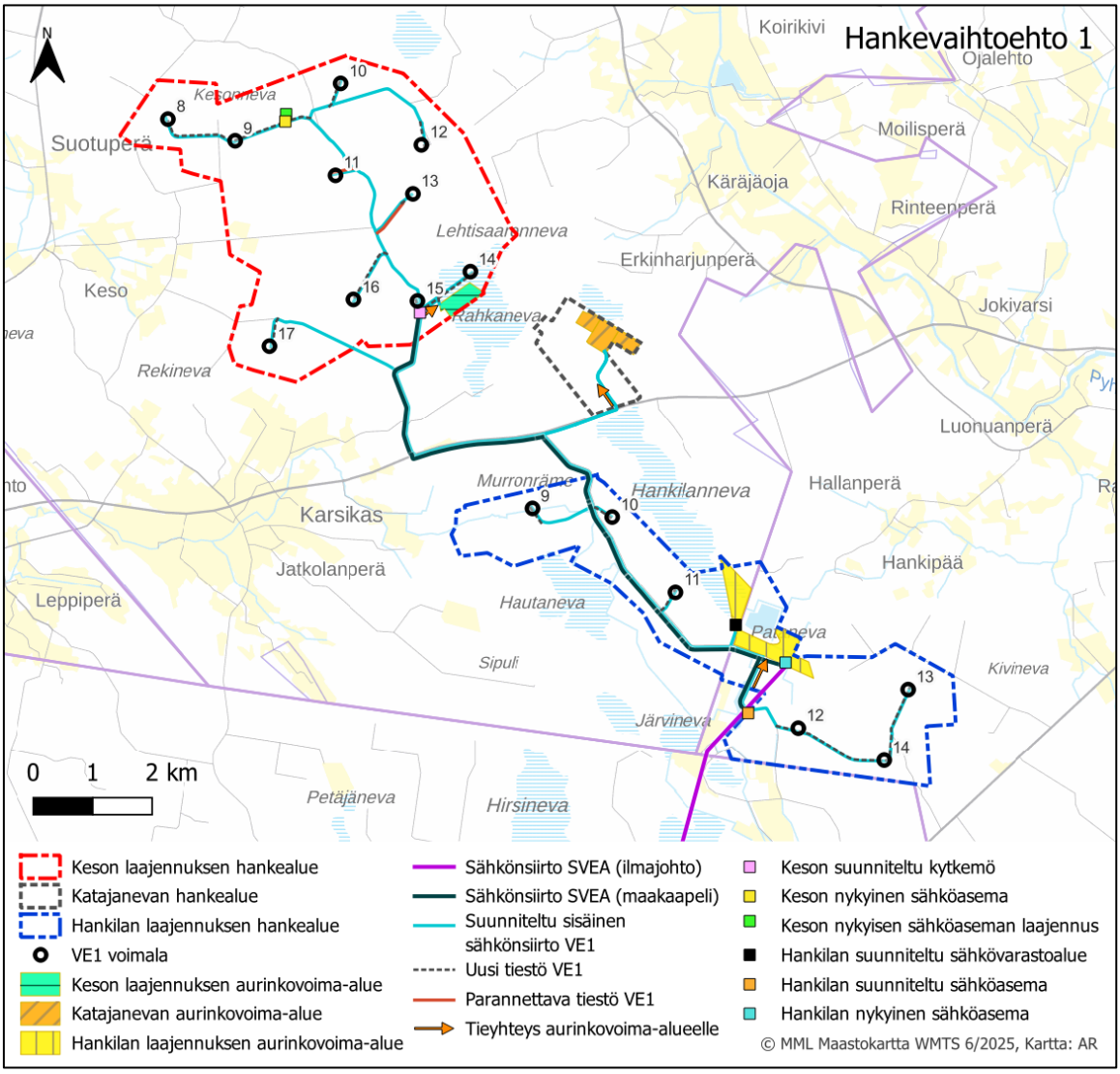
Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa sekä tuuli- että aurinkovoimalalle, ja niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat hankevaihtoehdot (Kuva 4 ja Kuva 5):

VE0	**Tuuli- ja aurinkovoimalat** Hanketta ei toteuteta
VE1	**Tuuli- ja aurinkovoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään 16 uutta tuulivoimalaa: Keson alueelle 10 voimalaa ja Hankilan alueelle 6 voimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 10 MW. Aurinkovoima-alueen kokonaispinta-ala on noin 185 hehtaaria ja nimellisteho noin 30–65 MWp.
VE2	**Tuuli- ja aurinkovoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään 6 uutta tuulivoimalaa: Keson alueelle 6 voimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 10 MW. Aurinkovoima-alueen kokonaispinta-ala on noin 185 hehtaaria ja nimellisteho noin 30–65 MWp.

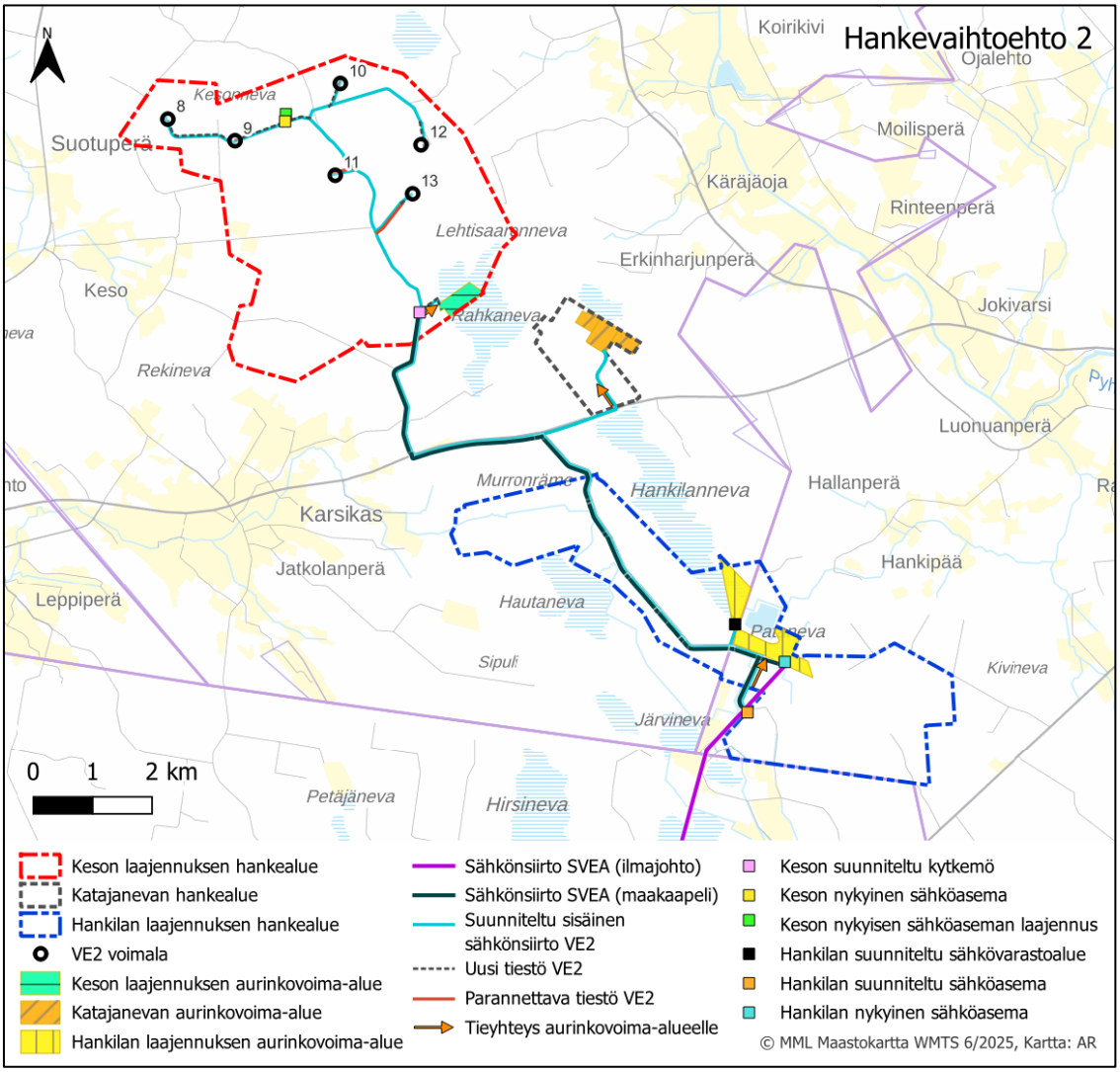
Sähkönsiirron osalta ei arvioida nollavaihtoehtoa, koska sähkönsiirto on tuulivoimahankkeen liitännäishanke, ja tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sähkönsiirron rakentamista.

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on tarkasteltavana yksi reittivaihtoehto SVEA (Kuva 6):

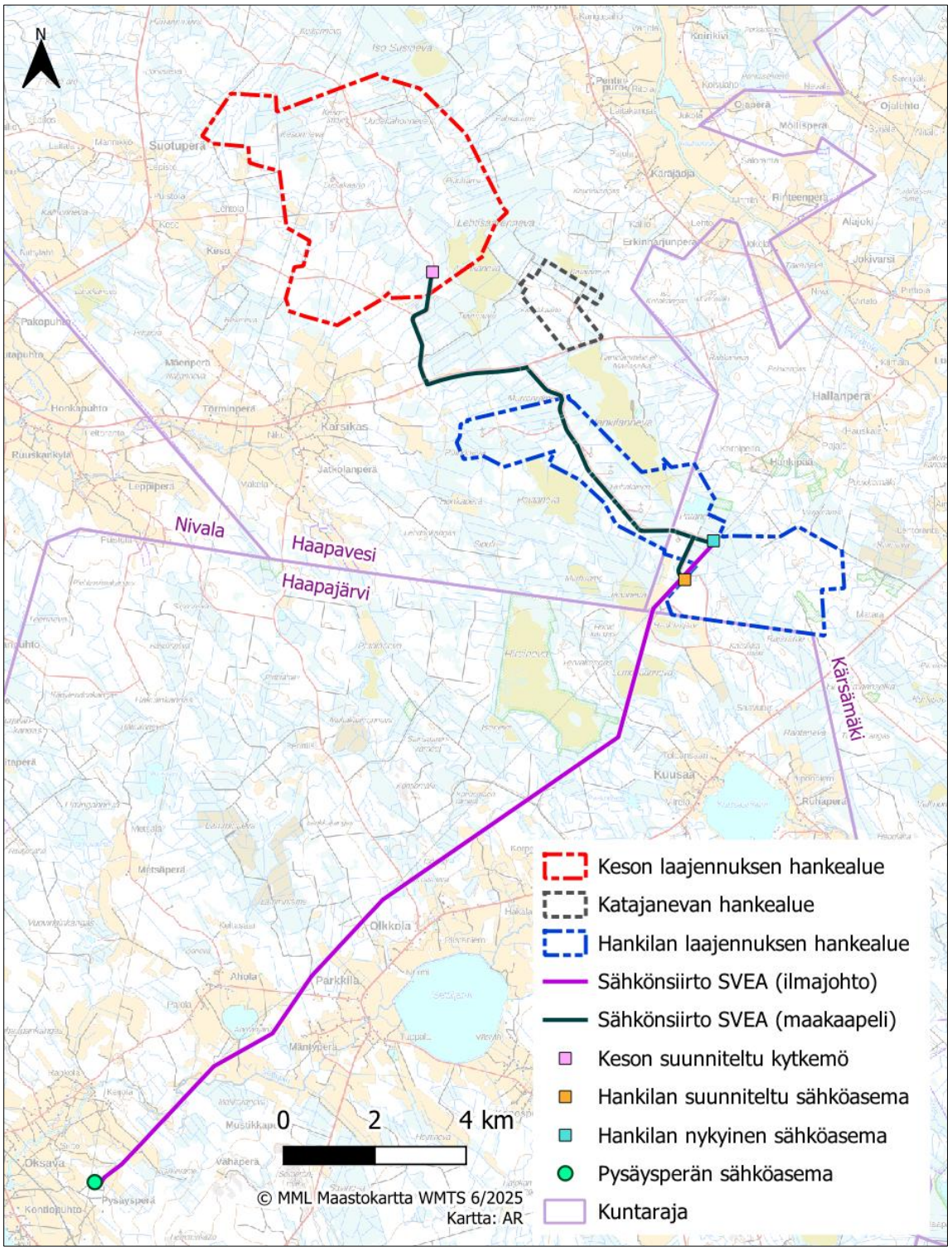
SVEA	**Sähkönsiirto** Alustavien suunnitelmien mukaan Keson hankealueen kytkemöltä liitytään noin 12 kilometriä pitkällä 33 kV maakaapelilla Hankilan alueen nykyiselle tai uudelle sähköasemalle. Hankilan sähköasemalta rakennetaan uusi noin 20 kilometriä pitkä 110 kV ilmajohto, joka suuntautuu Hankilan hankealueelta lounaaseen. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin Fingridin 400 kV Metsälinja-voimajohdon rinnalle. Alustavien suunnitelmien mukaan sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan Fingrid Oyj:n Pysäysperän sähköasemalla.



Kuva 4. Hankilan ja Keson tuulivoimapuiston laajennuksen hankevaihtoehto VE1



Kuva 5. Hankilan ja Keson tuulivoimapuiston laajennuksen hankevaihtoehto VE2



Kuva 6. Hankilan ja Keson laajennuksen tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioitava sähkönsiirtoreittivaihtoehto.

5.2 Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

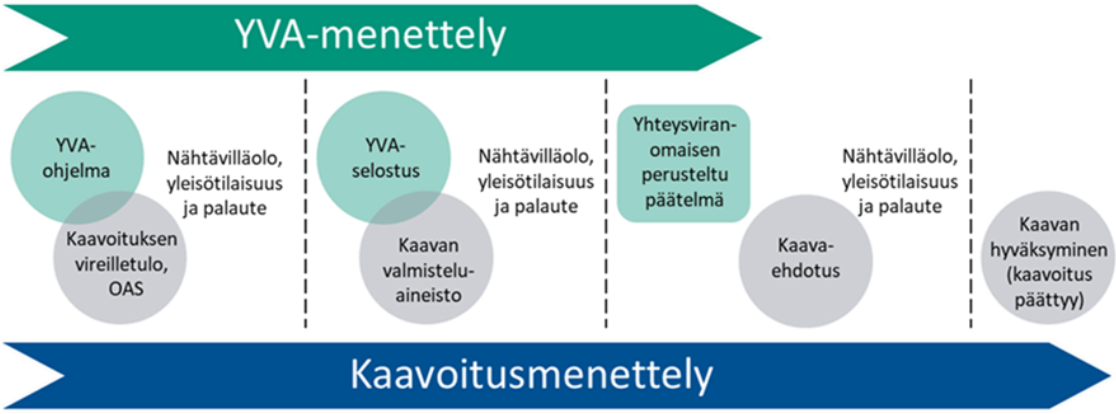
Tuulivoimahankkeen rakennusluvan myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi alueidenkäyttölain (132/1999) 77 a §:n mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista.

Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Haapaveden kaupungille ja Kärsämäen kunnalle hankealueen kaavoittamisesta. Haapaveden kaupunginhallitus on hyväksynyt kokouksessaan (28.11.2022 § 278) Hautanevan tuulivoimapuiston laajennuksen kaavoitusaloitteen. Hautanevan kaavan nimi on muutettu kaavan valmisteluvaiheessa. Kaavan nykyinen nimi on Hankilan osayleiskaavan muutos. Keson tuulipuiston laajennuksen kaavoitusaloite on hyväksytty 28.11.2022 § 279. Kärsämäen kunnanhallitus on hyväksynyt Hankilan laajennuksen kaavoitusaloitteen kokouksessaan 22.08.2022 § 124.

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. YVA-selostus ja kaavan valmisteluaineisto, joka sisältää kaavaluonnoksen ovat yhtä aikaa nähtävillä ja niistä pyydetään lausunnot ja mielipiteet. YVA- ja kaavamenettelyihin liittyvät tiedotustilaisuudet tullaan yhdistämään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tiedotustilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.

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

Vaikka YVA- ja kaavoitusmenettelyt on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, ovat ne kuitenkin itsenäisiä menettelyjä, joita ohjaavat eri lait. YVA- ja kaavoitusmenettelyjen eteneminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7).



Kuva 7. YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulutus.

Alueidenkäyttölaissa (132/1999) on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty alueidenkäyttölain pykälissä 77 a § ja 77 b §.

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

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

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

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

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

5.3 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arviointi

Hankilan ja Keson tuulivoimapuistojen laajennushankkeen alueilla YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt luontoselvitykset, mallinnukset ja kyselyt on listattu alla. Tehtyjen luontoselvitysten ja arkeologisen inventoinnin maastopäivät on eriteltynä hankealueittain (Taulukko 2).

Selvitykset:

- Arkeologinen inventointi
- Pesimälinnustoselvitys
- Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
- Pöllöselvitys
- Päiväpetolintuselvitys

- Lintujen kevätmuuton tarkkailu
- Lintujen syysmuuton tarkkailu
- Lepakkoselvitys
- Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi
- Liito-oravainventointi
- Viitasammakkoselvitys
- Natura-arviointi (Hirsineva FI10056)

Mallinnukset:

- Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnukset

Kyselyt:

- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut

Taulukko 2. Hankilan ja Keson laajennushankkeen luontoselvitykset

Tehdyt selvitykset	Hankealue	Maastopäivät
Arkeologinen inventointi	• Hankilan laajennus • Keson laajennus, Hautaneva ja Hankilan laajennus • Hankilan ja Keson tuulivoimapuisto-alueiden lisäinventointi •	29.5.2022 (1 pv) 12.5.ja 22.-24.5.2023 (3 pv) 16.7.2025 ja 2.9.2025 (2pv)
Pesimälinnustoselvitys	• Keson tuulivoimapuiston hankealue • Hankilan tuulipuiston laajennusalue • Hankilan ja Keson tuulivoimapuiston hankealueet sekä laajennusalueet (Keson laajennusalue, Hankilan laajennusalue, Katajanevan alue)	26.3.–19.6.2019 välillä 10.6.2019 (pistelaskenta) (5 pv) 27.5., 2.6. ja 14.6.2022 (3 pv) 1.6., 4.6., 6–7.6., 13.6., 20.6.,22.6., 26.-27.6.2023 (9 pv) 3.-4.6.2024 (pistelaskenta) 7.6., 10.6., 19.6.2024 (kartoituslaskenta) (5 pv)
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	• Keson tuulivoimapuiston hankealue • Hankilan tuulivoimapuiston laajennusalue • Hankilan ja Keson tuulivoimapuistojen laajennusalueet (Keson laajennusalue, Hankilan laajennusalue, Katajanevan alue)	24.4.2019 (1 pv) 7.4. ja 5.5.2022 (2pv) 29.–30.3., 3.–4.4., 9.–10.5., 15.–16.5. ja 27.-28.4.2023 (10 pv)

Pöllöselvitys	• Keson tuulivoimapuiston hankealue • Hankilan tuulivoimapuiston laajennusalue • Hankilan ja Keson tuulivoimapuistojen laajennusalueet (Keson laajennusalue, Hankilan laajennus • alue, Katajanevan alue)	26.-27.3.2019 (1 yö) 11.-12.3.2022 ja 3.-4–4.2022 (2 yötä) 17.3., 24.3., 31.3. ja 3.4.2023 (4 yötä) 18.–19.2.,9.–10.3., 20.–21.3. ja 30.-31.3.2025 (4 yötä)
Päiväpetolintuselvitys	• Hankilan ja Keson tuulivoimapuistojen laajennusalueet (Keson laajennusalue, Hankilan laajennusalue, Katajanevan alue)	2022, 2024 yhteensä 10 pv
Lintujen kevätmuuton tarkkailu	• Hankilan ja Keson tuulivoimapuiston hankealueet sekä laajennusalueet (Keson laajennusalue, Hankilan laajennusalue, Katajanevan alue)	10.4., 13.4., 17.4., 19.4., 23.4., 26.–27.4., 2.5., 8.5., 11.–12.5. ja 22.5.2023 (12 pv)
Lintujen syysmuuton tarkkailu	• Hankilan ja Keson tuulivoimapuiston hankealueet sekä laajennusalueet (Keson laajennusalue, Hankilan laajennusalue, Katajanevan alue)	18.8., 6.9., 11.9., 13.9., 15.9., 28.9., 1.10., 10.10. ja 20.10.2023 (9 pv) 5.9., 16.9., 20.–22.9., 30.9., 3.10., 7.10. ja 16.10.2024 (8–9 pv)
Lepakkoselvitys	• Keson tuulivoimapuiston hankealue • Hankilan ja Keson tuulivoimapuiston hankealueet sekä laajennusalueet (Keson laajennusalue, Hankilan laajennusalue, Katajanevan alue)	18.–19.6., 8.–9.7. ja 1-2.8.2019 (6 pv) 21.–22.6., 10.–11.7. ja 14.-15.8.2023 sekä 25.–27.6. ja 29.-31.7.2024. (12 pv)
Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi	• Keson tuulivoimapuiston hankealue OYK • Hankilan tuulivoimapuiston laajennusalue • Hankilan ja Keson tuulivoimapuiston hankealueet sekä laajennusalueet (Keson laajennusalue, Hankilan laajennusalue, Katajanevan alue) • SVEA maakaapelireitti	Selvityksiä tehty 2019 (2 pv) 27.5., 2.6. ja 14.6.2022 (3 pv) 4.–5.7. ja 15.-16.8.2024 (4 pv) 29.8.2025 (1 pv)
Liito-oravainventointi	• Kesonmäen tuulivoimapuiston oyk • Hankilan laajennuksen laajennusalue • Keson laajennuksen hankealue ja Hankilan laajennuksen hankealue (hankealueiden muutokset), Katajanevan alue	selvityksiä tehty 2019 muiden luontoselvitysten yhteydessä 12.5.2022 (1 pv) 5.6. ja 9.6.2024 (2 pv)
Viitasammakkoinventointi	• Kesonmäen tuulivoimapuiston oyk • Hankilan laajennuksen hankealue • Keson laajennuksen hankealue ja Hankilan laajennuksen hankealue (hankealueiden muutokset), Katajanevan alue	Selvityksiä tehty 2019 muiden luontoselvitysten yhteydessä 12.5.2022 (1 pv) 17.5.2024 (1 pv)

Muiden luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tai muutoin arvokkaan eläinlajiston elinympäristöjä ja esiintymispotentiaalia on havainnoitu muiden selvitysten yhteydessä.

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

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

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

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

6 Suunnittelun lähtökohdat

6.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Maankäytön suunnittelua Suomessa säätelee Alueidenkäyttölaki (AKL, 132/1999, ennen 1.1.2025 maankäyttö- ja rakennuslaki / MRL). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttölain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan huhtikuussa 2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

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

Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.

Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.

Tehokas liikennejärjestelmä

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.

Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

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

Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.

Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.

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

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

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

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

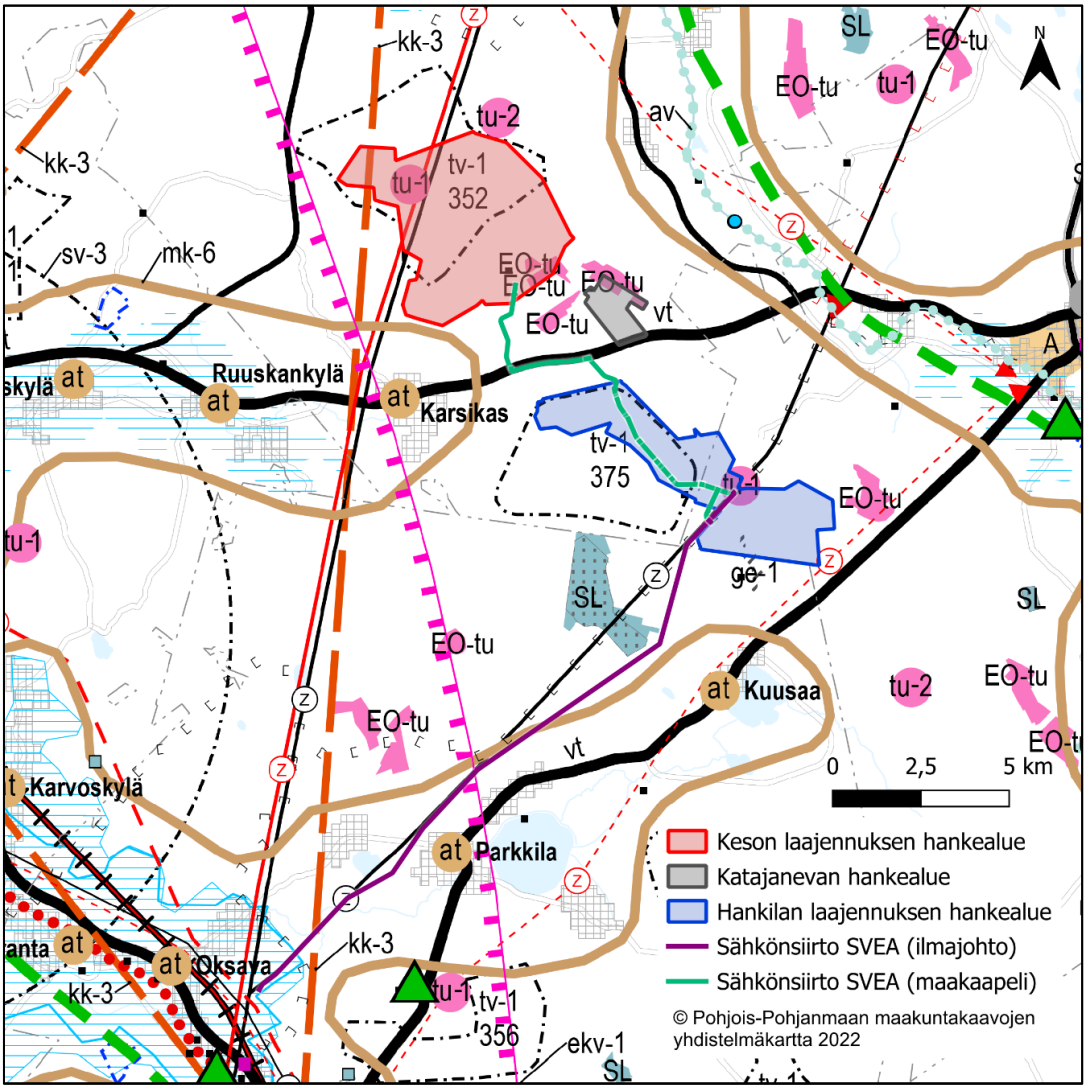
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

6.2 Maakuntakaavoitus

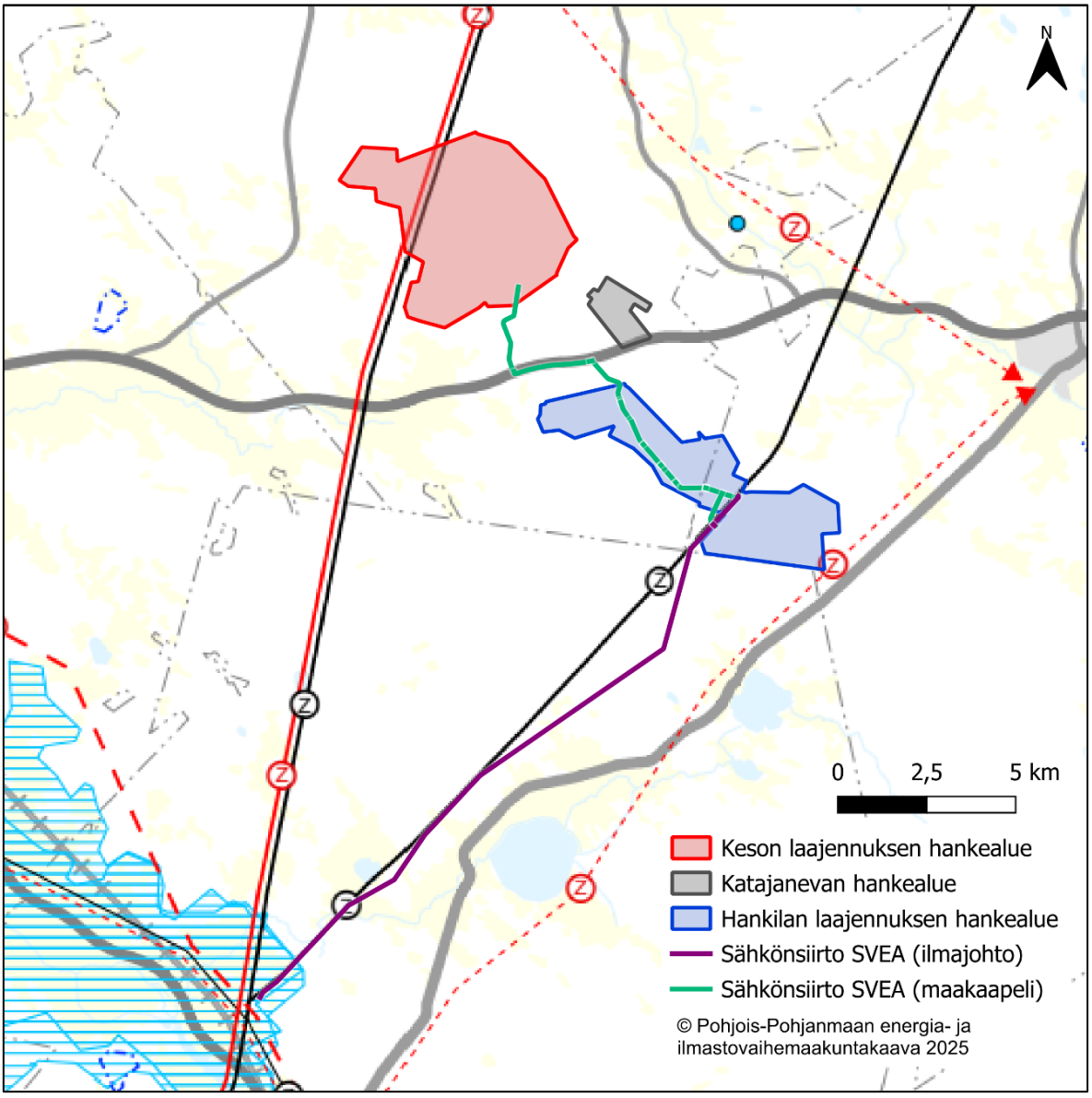
Haapaveden Hankilan tuulivoimapuiston kaavamuutosalue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Hankealuetta ja suunniteltua sähkönsiirtoreittiä koskevat tai sivuavat maakuntakaavat käsitellään seuraavissa alaluvuissa.

6.2.1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Suunnittelualueella on voimassa alueidenkäyttölain (132/99) mukainen Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan vuonna 2005 vahvistettua kokonaismaakuntakaavaa uudistettiin vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella aikavälillä 2009–2018. Uudistamistyö sai lainvoiman tammikuussa 2022. Maakuntakaavan uudistamisessa on käsitelty kattavasti koko maakunnan alueidenkäyttöä (Kuva 8). (Pohjois-Pohjanmaan liito 2025). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on tullut voimaan 22.8.2025 ja sen sisältö kuvaillaan tarkemmin seuraavassa luvussa 6.2.1.1. Voimaantulon myötä osa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan kaavaratkaisuista kumoutuivat. Kuvassa (Kuva 9) on esitetty kumotut Pohjois-Pohjanmaan kaavamerkinnät.

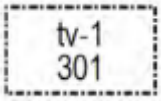


Kuva 8. Hankealueiden ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdon sijoittuminen suhteessa Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmä maakuntakaavaan. Hankilan laajennuksen hankealue sinisellä.

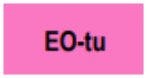


Kuva 9. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan voimaantulon myötä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan kumotut merkinnät. Kartalle on lisätty hankealueet ja hankkeen sähkönsiirtoreitti. Hankilan laajennuksen hankealue sinisellä.

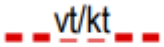
Osayleiskaavan suunnittelualueelle sijoittuvat seuraavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan merkinnät (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a):

Hapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnittelualue	
Merkintä	**Kuvaus**
	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. **Suunnittelumääräykset:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

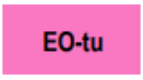
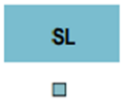
Yleiskaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat seuraavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan merkinnät (Pohjois-Pohjanmaanliitto 2025a):

Hankealueiden läheisyyteen sijoittuvat merkinnät	
Merkintä	**Kuvaus**
	**TURVETUOTANTOALUE (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.
 	TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. 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. Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk): **Suon nimi ja valuma-alue Pikkujoki tai puro** Aittosuo, 60.064, Aitto-oja Jaalangansuo, 60.074, Jaalankajoki Lavasuo-Alavuotto, 60.035, Haaraoja Mantilansuo W, 60.036, Leipioja Murtosuo, 60.063, Juurikkaoja Pahasuo, 60.074, Jaalankajoki Pyörösuo, 60.026, Vuotonoja
SL	**LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. **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 ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.
at	**KYLÄ (2. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. **Suunnittelumääräykset:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.

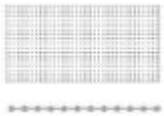
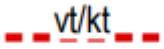
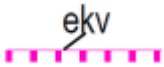
	VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) (1. ja 3.vmkk) **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
	**OHJEELLINEN / VAIHTOEHTOINEN VALTATIEN (vt) / KANTATIEN (kt) LINJAUS (1. ja 3.vmkk)** Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	MINERAALIVARANTOALUE (3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentiaalivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. **Kehittämisperiaatteet:** Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.

Suunnitellulle sähkönsiirtoreitille SVEA ja sen läheisyyteen sijoittuvat seuraavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan merkinnät (Pohjois-Pohjanmaanliitto 2025a):

Merkintä	Kuvaus
	**TURVETUOTANTOALUE (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.
	**LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. **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 ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.

	MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE, JOTA ON EHDOTETTU VALTAKUNNALLISESTI ARVOKKAAKSI (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, joita on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (Ympäristöministeriö, MAPIO-työryhmä, 11.1.2016): - Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat - Hailuoto - Iijoen jokivarsimaisemat - Kalajokilaakson viljelymaisemat - Limingan lakeuden kulttuurimaisema - Manamansalon kulttuurimaisemat - Miilurannan asutusmaisema - Määttälänvaaran kulttuurimaisemat - Olvassuo - Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat - Oulujokilaakson kulttuurimaisemat - Reisjärven kulttuurimaisemat - Rokuanvaaran maisemat - Rukan vaarajono - Tyräjärven kulttuurimaisemat **Suunnittelumääräykset:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota 2. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksen luvussa 3.2.1 sekä 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksen luvussa 3.14.3. (Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.

at	**KYLÄ (2. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. **Suunnittelumääräykset:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
tv-1 301	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. **Suunnittelumääräykset:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
tu-1 tu-1	**TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. 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

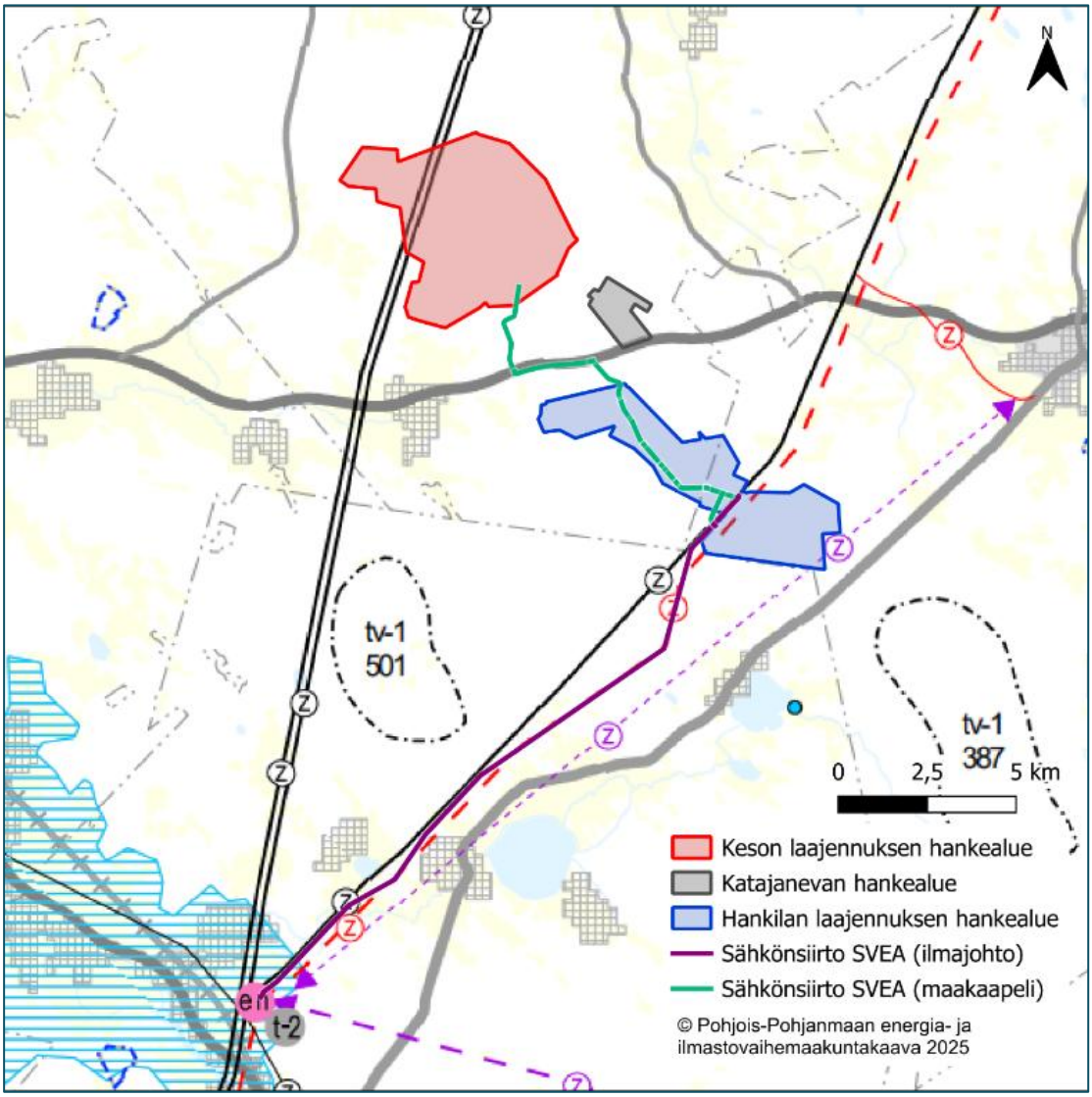
	suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk): **Suon nimi ja valuma-alue, Pikkujoki tai puro** Aittosuo, 60.064, Aitto-oja Jaalangansuo, 60.074, Jaalankajoki Lavasuo-Alavuotto, 60.035, Haaraoja Mantilansuo W, 60.036, Leipioja Murtosuo, 60.063, Juurikkaoja Pahasuo, 60.074, Jaalankajoki Pyörösuo, 60.026, Vuotonoja
	VIRKISTYS- JA MATKAILUKOHDE (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisia virkistys- ja matkailukohteita sekä muita seudullisesti merkittäviä virkistys- ja matkailupalvelujen kehittämiskohteita**.**
	**NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
	VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) (1. ja 3.vmkk) **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
	**OHJEELLINEN / VAIHTOEHTOINEN VALTATIEN (vt) / KANTATIEN (kt) LINJAUS (1. ja 3.vmkk)** Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen-rakentamisrajoitus.
	**MINERAALIVARANTOALUE (3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.

	Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentiaalivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. **Kehittämisperiaatteet:** Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.

6.2.1.1 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan liiton maakuntahallitus on 18.8.2025 antamallaan päätöksellä (§ 92) määrännyt Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 § nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Voimaan tullessaan vaihemaakuntakaava kumoaa tai muuttaa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen kaavaratkaisuja kaava-asiakirjoissa esitetyllä tavalla. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen pääteemat ovat seuraavat (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025):

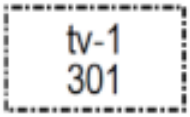
- Energiantuotanto, varastointi ja siirto
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu
- Aluerakenne ja saavutettavuus
- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet
- Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen



Kuva 10. Ote Pohjois-Pohjanmaan Energia – ja ilmastovaihemaakuntakaavasta, johon on lisätty hankealueet ja suunniteltu sähkönsiirtoreitti. Hankilan laajennuksen hankealue sinisellä.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa yleiskaava-alueelle ei sijoitu tuulivoimaloiden alueita. Hankealueiden läheisyyteen on esitetty sijoittuvan kaksi tuulivoimaloiden aluetta: tv-1 (501) ja tv1-(387).

Osayleiskaavan suunnittelualueen vaikutusaluetta koskevat energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa seuraavat merkinnät ja määräykset (Pohjois-Pohjanmaanliitto 2025b):

Merkintä	Kuvaus
	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE** 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. **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. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset
	OHJEELLINEN VOIMAJOHTO 400 kV Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat YVA-menettelyyn tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta rakentaminen voi edellyttää vielä pieniä muutoksia. Merkintä ei edellytä alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.
	UUSI VOIMAJOHTO 400 kV Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	VOIMAJOHTO 400 kV ja 220 kV Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	VOIMAJOHDON YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan sähköverkon kehittämistarve pitkällä aikavälillä. Nuolimerkintä on yleispiirteinen yhteystarve, jota ei ole tutkittu tarkemmilla selvityksillä. Sijainnin määrittely ja toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaista vaikutusten arviointia riittävien selvitysten perusteella. Yhteystarpeella on hankeperustelut, mutta siihen ei voida liittää alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Arvioitu toteuttamisaikataulu on 5–20 vuotta.

	PERINNEBIOTOOPPI Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita. **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.

Kaavassa on annettu myös yleisiä tuulivoimarakentamista koskevia määräyksiä, jotka korvaavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan määräykset, sekä aurinkovoimaloiden rakentamista koskevia määräyksiä.

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 käyttöiän 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 muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä 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 luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien 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 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 äärevöitettäessä 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, liikneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä 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 kompensaatiomittausasemia 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.

Aurinkovoimaloiden 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 käyttöiän 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 muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä 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 luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien 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 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 äärevöitettäessä 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 selvitettävä 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 kompensaatiomittausasemia 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.

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Nämä voivat olla mm. pilaantuneiden maiden alueita, käytöstä poistettuja kaatopaikkoja, läjitys- ja täyttöalueita, meluvalleja, entisiä turvetuotantoalueita, entisiä teollisuusalueita ja kaivosalueita tai huonosti tuottavia viljelysalueita. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille sekä varmistuttava, ettei merkittäviä negatiivisia ilmastovaikutuksia muodostu.

Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen tai muutoin jo muokatuille alueille.

Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet, merkittävät virkistysalueet sekä linnuston kannalta tärkeät alueet (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet) eivät sovellu teolliseen aurinkovoimatuotantoon. Tapauskohtaisesti voidaan harkita aurinkovoimaloiden sijoittamista myös näille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue ei yksin tai yhdessä muiden energiahankkeiden kanssa

merkittävästi lisää rakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia yllä mainittuihin kokonaisuuksiin.

Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös aurinkovoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

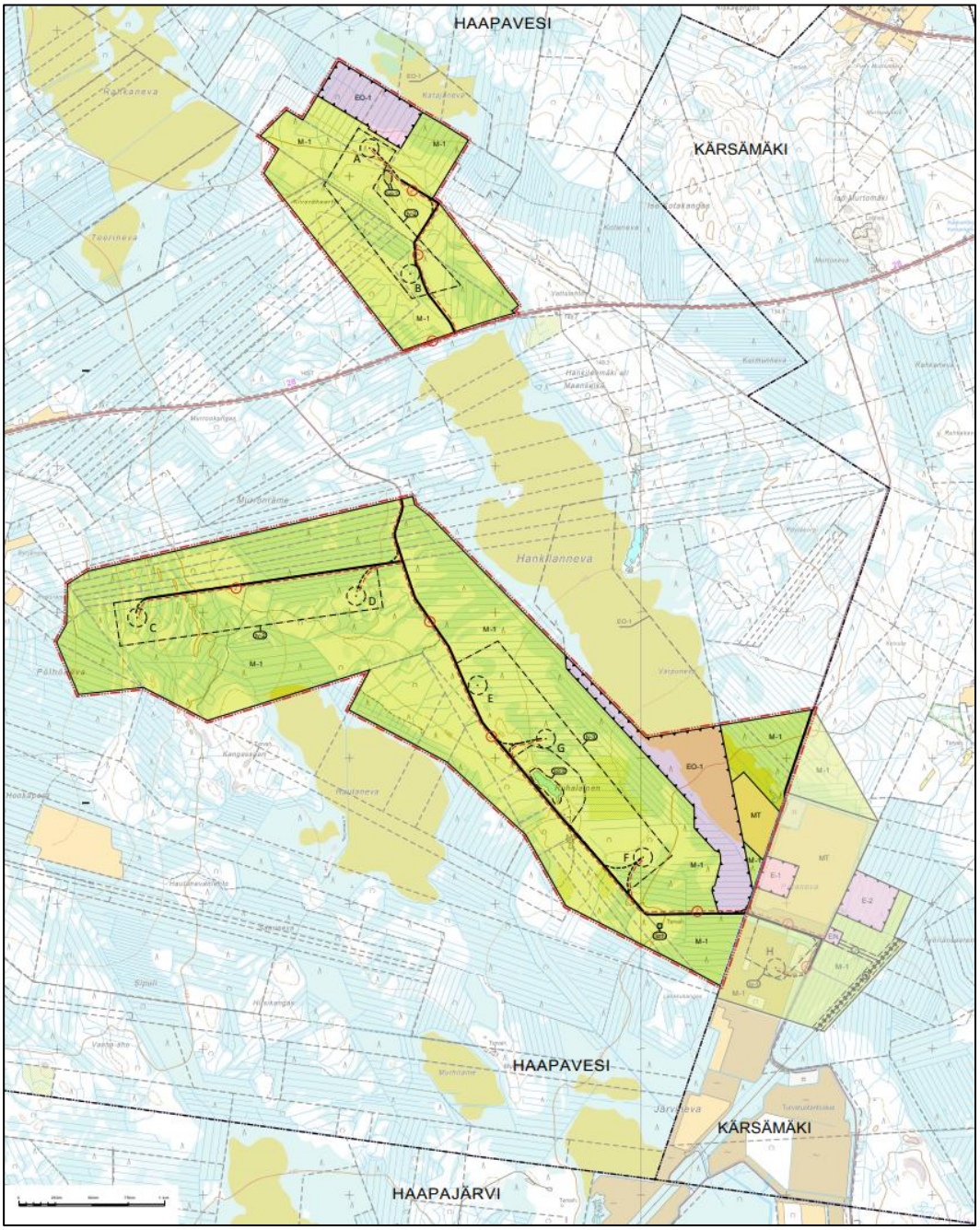
Aurinkovoiman tuotantoalueiden vesistövaikutusten suuruus riippuu kuivatustarpeesta ja kuivatuksen kohteena olevasta maaperästä. Potentiaalisesti haitallisimpia vaikutuksia ilmenee vanhoille turvetuotantoalueille perustettavilla hankkeilla, mikäli happamoittavat vaikutukset ovat uhanneet vesistöjä jo turvetuotannon aikana. Aurinkovoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota.

Toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden eli yli yhden piikkimegawatin (1 MWp) mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Mahdolliset häiriövaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille tulee selvittää ja arvioida yhteistyössä viranomaisten kanssa.

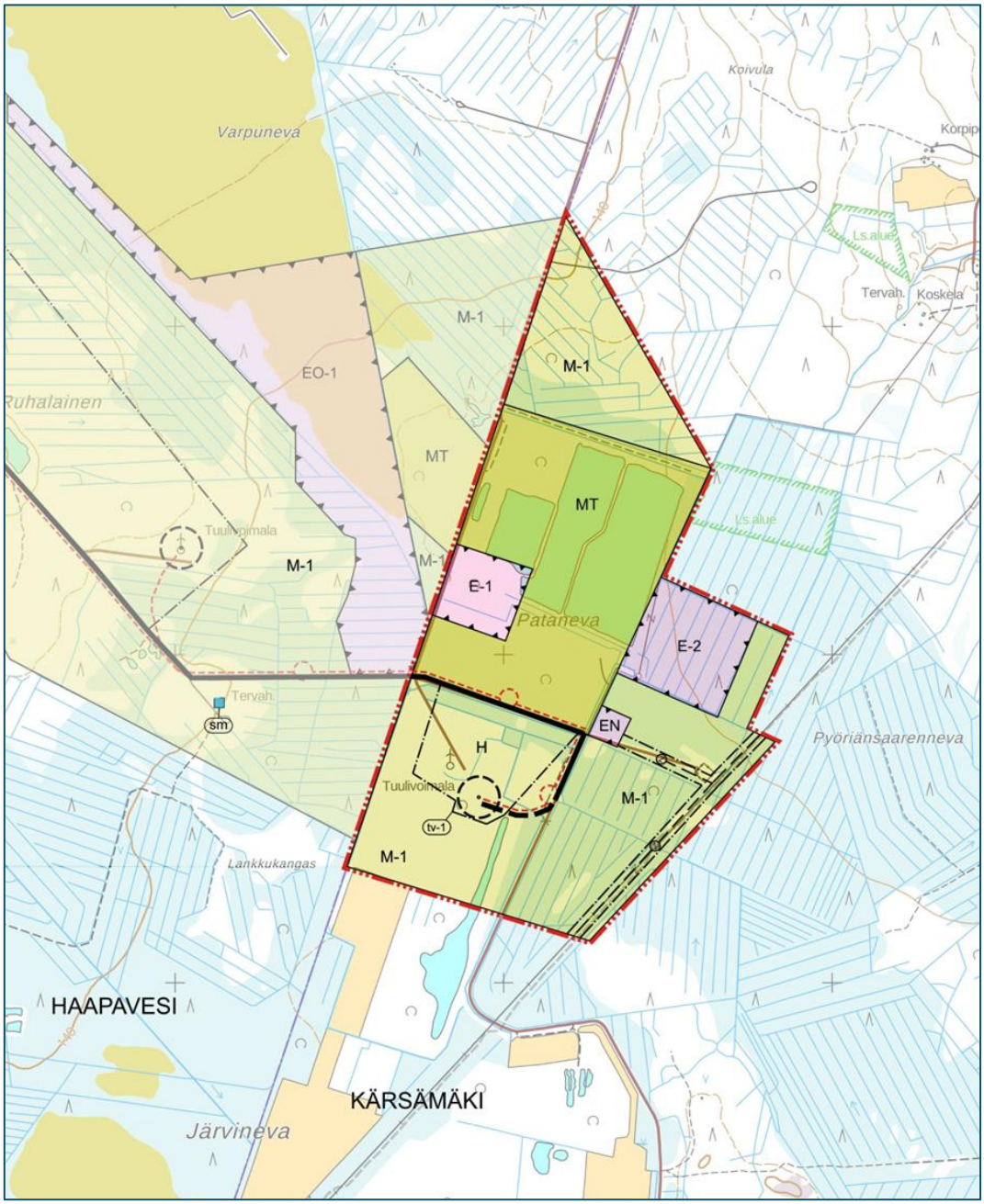
6.3 Yleiskaavat

Hankilan laajennusalueelle sijoittuu Hankilannevan tuulivoimapuiston osayleiskaava. Hankilannevan tuulivoimapuiston osayleiskaava Haapavedellä on hyväksytty KV 28.9.2015 § 33 ja kuulutettu voimaan 10.12.2015. (Kuva 11). Hankilannevan tuulivoimapuiston osayleiskaava Kärsämäellä on hyväksytty KV 29.9.2015 § 59 ja kuulutettu voimaan 10.12.2015. (Kuva 12)

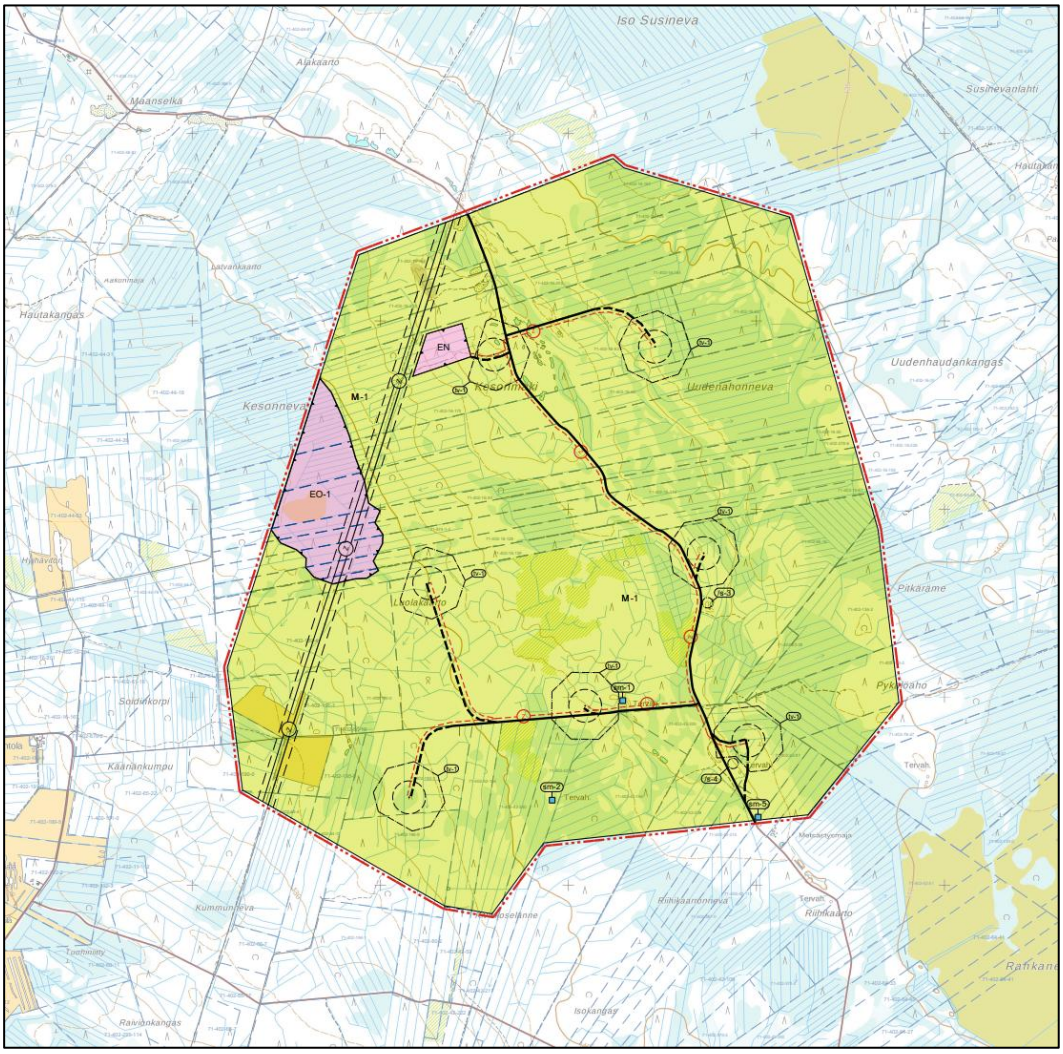
Keson laajennusalueelle sijoittuu Kesonmäen tuulivoimapuiston osayleiskaava (Haapavesi KV 16.12.2019 §71) (Kuva 13).



Kuva 11. Ote Hankilannevan tuulivoimapuiston osayleiskaavasta/ Haapavesi (KV 28.9.2015 §33. Kuulutettu voimaan 10.12.2015).



Kuva 12. Ote Hankilannevan tuulivoimapuiston osayleiskaavasta/ Kärsämäki (KV 29.9.2015 §59. Kuulutettu voimaan 10.12.2015)



Kuva 13. Ote Kesonmäen tuulivoimapuiston osayleiskaavasta / Haapavesi (KV 16.12.2019 §71)

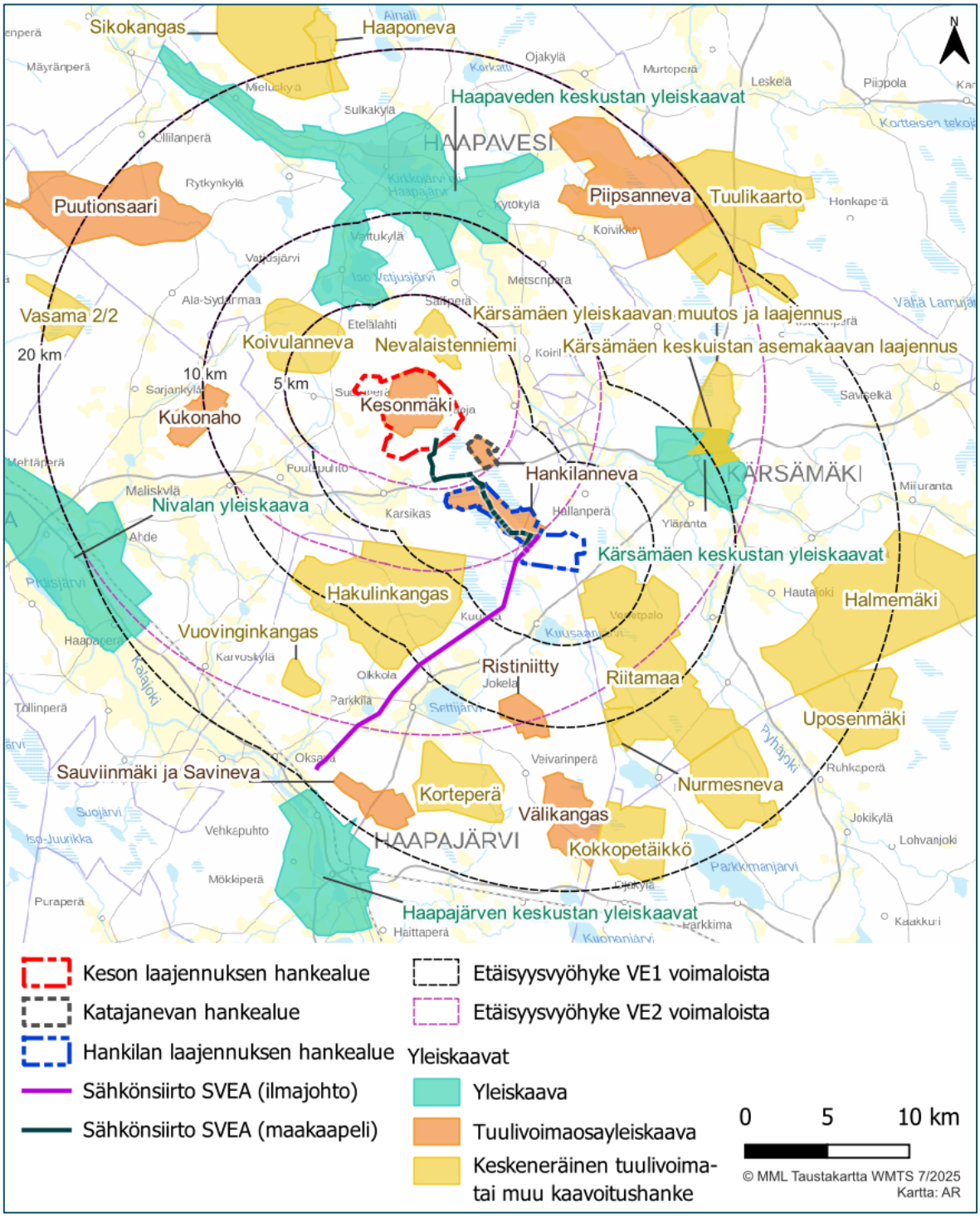
Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimaloista sijoittuu viisi vireillä tai voimassa olevaa yleiskaavaa:

- Hakulinkankaan tuulivoimaosayleiskaavahanke sijaitsee noin 3,4 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimaloista. Alueen kaavoitus on kesken.
- Keson laajennuksen tuulivoimaosayleiskaava sijaitsee noin 4 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimaloista. Alueen kaavoitus on kesken.
- Kärsämäen Riitamaan tuulivoimaosayleiskaavahanke sijaitsee noin 6,1 kilometrin etäisyydellä lähimmistä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimaloista. Alueen kaavoitus on kesken.

- Nevalaistenniemen tuulivoimaosayleiskaavahanke sijaitsee noin 7,6 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimaloista. Alueen kaavoitus on kesken.
- Kärsämäen keskustan yleiskaavat sijaitsevat noin 9,6 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimaloista.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu osittain Hankilannevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan alueelle. Sähkönsiirtoreitistä lähin voimassa oleva muu yleiskaava-alue, Sauviinmäen ja Savinevan tuulivoimaosayleiskaava sijoittuu noin 1,2 kilometrin etäisyydelle.

Hankealueiden läheisyyteen sijoittuvat yleis- ja osayleiskaava-alueet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 14).



Kuva 14. Kooste lähialueen yleiskaavoista. Hankilan laajennuksen yleiskaava-alue sinisellä.

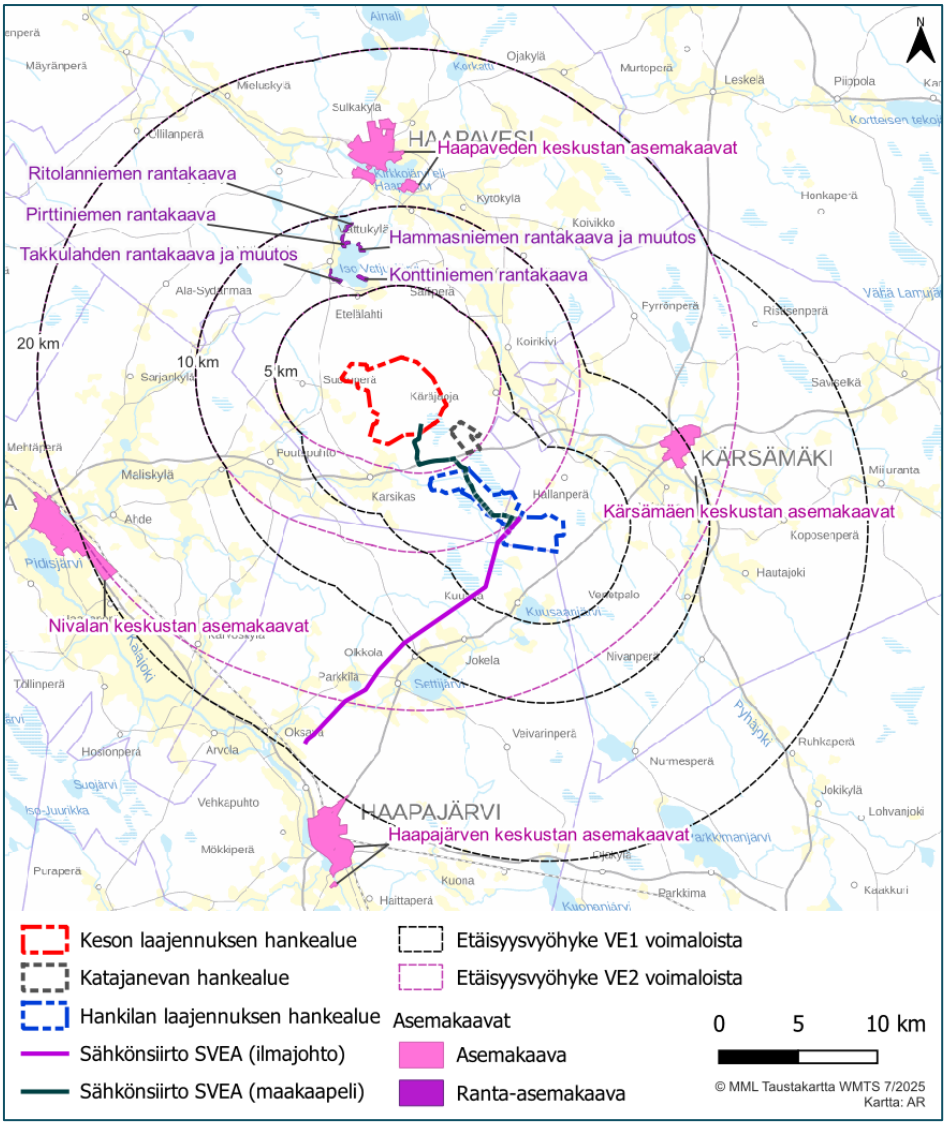
6.4 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Hankealueilla ei sijaitse vireillä tai voimassa olevia asemakaavoja.

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimaloista ei sijaitse yhtään asemakaava-aluetta tai ranta-asemakaava-aluetta.

Suunnitellulle sähkönsiirtoreitille SVEA ei sijoitu vireillä tai voimassa olevia asemakaavoja. Sähkönsiirtoreitistä lähimmät asemakaavat sijoittuvat noin 4,3 kilometrin etäisyydelle Haapajärven taajamaan.

Hankealueiden läheisyyteen sijoittuvat asemakaava-alueet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 15).



Kuva 15. Kooste lähialueen asemakaavoista. Hankilan laajennuksen alue sinisellä.

6.5 Muut hankkeet

6.5.1 Muut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet

Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen läheisyyteen alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu viisi tuotannossa olevaa tuulivoima-aluetta. Lähin tuulivoima-alue Kesonmäki sijaitsee lähimmillään 4,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen uudesta voimalapaikasta. Ristiniitty sijaitsee lähimmillään noin 10,8 kilometrin etäisyydellä lähimmistä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen uusista voimaloista. Välikankaan tuulivoima-alue sijaitsee lähimmillään noin 16 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen uusista voimaloista. Savinevan-Sauviinmäen tuulivoima-alue sijaitsee lähimmillään noin 18,1 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen uusista voimaloista. Murtomäki I tuulivoima-alue sijaitsee lähimmillään noin 27,9 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen uusista voimaloista. (Taulukko 3)

Alle 20 kilometrin etäisyydelle Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen uusista voimaloista sijoittuu useita kaavoitettuja ja suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä kaksi tuulivoimahanketta, joiden kaavoitus on valmis. Lähin kaavoitettu tuulivoimahanke Kukonaho sijaitsee lähimmillään noin 15,8 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen uusista voimaloista luoteeseen. (Taulukko 3).

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä 10 suunnitteluvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta, joista yksi sijoittuu alle viiden kilometrin etäisyydelle Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen uusista voimaloista. Hakulinkankaan suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu lähimmillään noin 3,7 kilometrin etäisyydelle (Taulukko 3).

Taulukko 3. Muut tuulivoimahankkeet 40 km säteellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimalapaikoista.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet				
Hankilanneva	8	tuotannossa	0,0	koillinen
Kesonmäki	7	tuotannossa	4,6	luode
Ristiniitty	8	tuotannossa	10,8	etelä
Välikangas	16	tuotannossa	16,0	etelä
Savineva -Sauviinmäki	9	tuotannossa	18,1	etelä
Murtomäki I	15	tuotannossa	27,9	etelä
Jakoistenkallio	7	tuotannossa	35,4	länsi
Pajuperänkangas	14	tuotannossa	33,7	kaakko
Rakenteilla olevat tuulivoimahankkeet				
Kukonaho	5	kaavoitus valmis	15,8	länsi
Puutionsaari	49	kaavoitus valmis	22,8	luode
Piipsanneva	39	kaavoitus valmis	17,4	koillinen
Urakkaneva	9	kaavoitus valmis	28,2	länsi

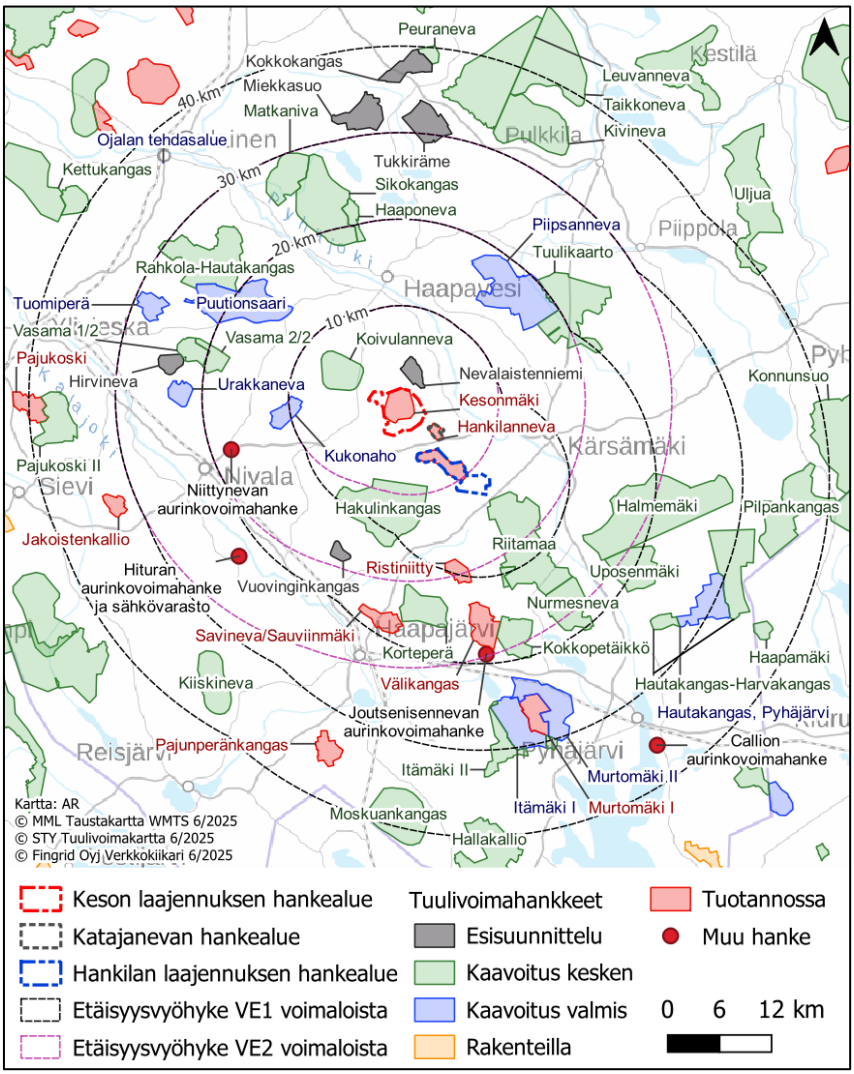
Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Murtomäki II	15	kaavoitus valmis	25,4	etelä
Itämäki I	24	kaavoitus valmis	27,4	etelä
Tuomiperä	7	luvitettu	34,5	länsi
Hautakangas	11	kaavoitus valmis	31,5	kaakko
Kaavoitus/YVA kesken tai esisuunnittelussa				
Riitamaa	36	kaavoitus kesken	6,1	kaakko
Nevalaistenniemi	6–9	esisuunnittelu	7,6	pohjoinen
Koivulanneva	6–11	kaavoitus kesken	11,3	luode
Hakulinkangas	42	kaavoitus kesken	3,7	etelä
Nurmesneva	17	kaavoitus kesken	13,1	kaakko
Halmemäki	68	kaavoitus kesken	17,4	itä
Korteperä	18	kaavoitus kesken	14,4	etelä
Vuovinginkangas	4–6	esisuunnittelu	14,5	lounas
Kokkopetäikkö	12	kaavoitus kesken	18,4	etelä
Uposenmäki	22	kaavoitus kesken	20,9	kaakko
Tuulikaarto	40	kaavoitus kesken	18,5	koillinen
Sikonkangas	38	kaavoitus kesken	26	pohjoinen
Vasama (1/2 & 2/2)	16	kaavoitus kesken	25,5	luode
Haaponeva	7	kaavoitus kesken	25,8	luode
Rahkola-Hautakangas	40	kaavoitus kesken	29	luode
Hirvineva	4	esisuunnittelu	30,2	luode
Itämäki II	9	kaavoitus kesken	27,7	etelä
Matkaniva	9	kaavoitus kesken	33,5	luode
Hautakangas-Harvankangas	31	kaavoitus kesken	34,2	kaakko
Tukkiräme	9	esisuunnittelu	36	pohjoinen
Miekkasuo	7	esisuunnittelu	37,9	pohjoinen
Kivineva	28	kaavoitus kesken	36,8	pohjoinen
Pilpankangas	30	kaavoitus kesken	36,1	itä
Kiiskineva	11	kaavoitus kesken	33,5	lounas
Leuvanneva	41	kaavoitus kesken	38,4	pohjoinen
Moskuankangas	24	kaavoitus kesken	37,7	etelä
Haapamäki	5	kaavoitus kesken	39,6	kaakko

Alle 40 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen uusista voimalapaikoista sijaitsee kolme suunnitteilla olevaa aurinkovoimahanketta. Lähin suunnitteilla oleva aurinkovoimahanke Joutsenneva sijaitsee noin 22,1 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen lähimmistä voimaloista etelään. (Taulukko 4).

Taulukko 4. Aurinkovoimahankkeet 40 km säteellä Haapaveden Hankilan suunnitelluista voimalapaikoista.

Hanke	Tila	Etäisyys km	Suunta
Niittyneva	suunnitteilla	22,8	länsi
Joutsenisenneva	suunnitteilla	22,1	etelä
Hitura	suunnitteilla	24,9	lounas
Callio	tuotannossa	40,2	kaakko

40 kilometrin säteellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksesta sijaitsevat tuulivoimahankkeet on esitetty taulukossa (Taulukko 3) ja aurinkovoimahankkeet taulukossa (Taulukko 4). Kuvassa (Kuva 16) Muut tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeet Hankilan ja Keson laajennuksen hankealueen ympäristössä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2025i)on esitetty muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sijainti Hankilan ja Keson laajennushankkeen ympäristössä.



Kuva 16. Muut tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeet Hankilan ja Keson laajennuksen hankealueen ympäristössä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2025i)

6.5.2 Sähkönsiirtohankkeet

Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennuksen YVA-menettelyssä tarkastellaan yhtä sähkönsiirronreittivaihtoehtoa SVEA. Alustavien suunnitelmien mukaan Keson hankealueen kytkemöltä liitytään 33 kV maakaapeloinnilla Hankilan alueen nykyiselle tai uudelle sähköasemalle. Hankilan sähköasemalta rakennetaan uusi 110 kV ilmajohto, joka suuntautuu Hankilan hankealueelta lounaaseen. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin Fingridin 400 kV Metsälinja-voimajohdon rinnalle. Alustavien suunnitelmien mukaan sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan Fingrid Oyj:n Haapajärven Pysäysperän sähköasemalla.

Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennusalueiden läheisyyteen sijoittuu neljä rakennettua voimajohtoa. Keson alueen länsipuolta halkoo Fingrid Oyj:n Pysäysperä-Pyhänselkä 400 kV voimajohto, sekä samaan johtokäytävään sijoittuva Elenia Verkko Oyj:n Pysäysperä-Haapavesi 110 kV voimajohto. Hankilan alueelle, nykyisen Hankilannevan kaava-alueen itäreunaan sijoittuu Fingrid Oyj:n Pysäysperä-Nuojuankangas 110 kV voimajohto. Noin 10 km etäisyydellä hankealueiden eteläpuolella sijaitsee Ristiniityn ja Välikankaan tuulivoimahankkeiden maakaapeli sekä kaksi Elenia Verkko Oyj:n 110 kV voimajohtoa, Haapajärvi-Ruotanen ja Pyhäjärvi-Haapajärvi.

Hankilan alueen läheisyyteen sijoittuu Fingrid Oyj:n Metsälinjan vahvistamiseen liittyvä 400 + 110 kilovoltin (kV) voimajohtohanke. Hankkeen YVA-selostus on julkaistu vuonna 2024. Hanke on vireillä.

Hankilan ja Keson laajennushankkeiden läheisyyteen on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Suunnitellun Hakulinkankaan tuulivoimahanke sijaitsee lähimmillään 3,7 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimaloista. Hakulinkangas on suunniteltu liitettävän valtakunnan verkkoon Haapajärven Pysäysperän sähköasemalla. Hakulinkankaan sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat Hankilan ja Keson suunnittelun sähkönsiirtoreitin SVEA läheisyyteen (ilmajohto). Hakulinkankaan reittivaihtoehto SVE2 sijoittuu osan matkasta Hankilan ja Keson suunnitellun sähkönsiirtoreitin kanssa samaan johtokäytävään ennen Pysäysperän asemalle liittymistä. (Ramboll 2025).

Koivulannevan suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu lähimmillään noin 2,4 kilometrin etäisyydelle Keson laajennuksen suunnitelluista voimaloista ja 11,3 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimaloista. Koivulannevan sähkönsiirtoreitti SVE3 (maakaapeli) on suunniteltu liitettäväksi Keson Hankealueella sijaitsevalle Keson nykyiselle sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitti SVE4 (maakaapeli) taas sijoittuu lähimmillään noin 3,2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä Keson voimalapaikoista pohjoiseen. (Ramboll 2024)

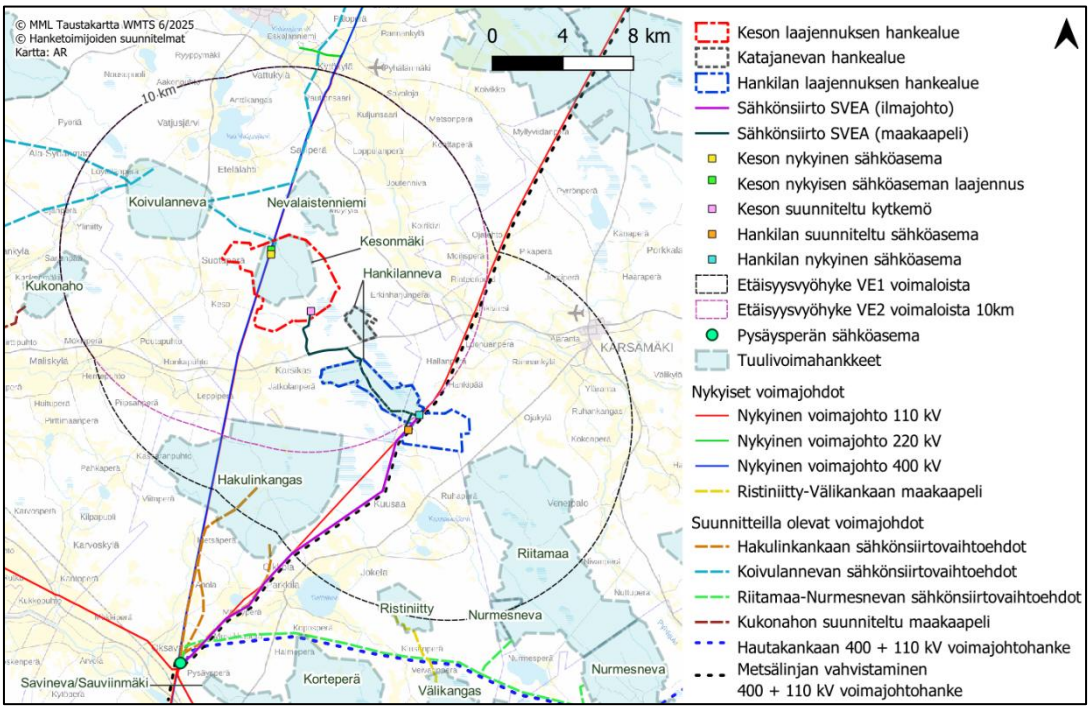
Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimahanke sijoittuu lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle Kärsämäen Hankilan laajennuksen suunnitelluista voimaloista ja 6,1 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimaloista. Riitamaa-

Nurmesnevan suunnitelluista sähkönsiirronreittivaihtoehdoista SVEA1 ja SVEA2 (ilmajohto) on tarkoitus liittyä Pysäysperän sähköasemalle. (SWECO 2024). Ne sijaitsevat noin 12,2 kilometrin etäisyydellä lähimmistä Kärsämäen Hankilan laajennuksen voimaloista. Riitamaa-Nurmesneva ja Hankilan ja Keson sähkönsiirtoreitit risteävät keskenään juuri ennen liittymistä Pysäysperän sähköasemalle.

Kukonahon tuulivoimahanke sijoittuu lähimmillään noin 8,4 kilometrin etäisyydellä Keson suunnitelluista voimaloista ja 15,8 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimaloista. Kukonahon suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu lähimmillään noin 12,5 km etäisyydellä Keson lähimmistä voimalapaikoista suuntautuen kuitenkin hankealueista itään.

Hankilan ja Keson laajennusalueiden läheisyyteen sijoittuvista tuulivoimahankkeista Riitamaa-Nurmesnevan, Nevalaistenniemen, Halmemäen, Korteperän, Kokkopetäikön, Uposenmäen, Hautakangas-Harvankankaan, Kiiskinnevan, Hallakallion ja Hakulinkaan suunnitelluista sähkönsiirron reittivaihtoehdoissa tarkastellaan yhtenä vaihtoehtona liittymistä Pysäysperän sähköasemalle, josta hankkeet voidaan liittää valtakunnanverkkoon joko omalla tai hankkeiden yhteisillä voimajohdoilla.

Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennusalueiden läheisyydessä olevat nykyiset ja suunnitteilla olevat voimajohdot on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 17).



Kuva 17. Olemassa olevat ja suunnitteilla olevat voimajohdot Hankilan ja Keson laajennuksen hankealueen ympäristössä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2025i)

6.5.3 Muut hankkeet

Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelun (2025) mukaan hankealueelle ja hankealueen läheisyyteen sijoittuu useita voimassa olevia ja päättyneitä maa-aineksen ottolupia. Lähin voimassa oleva soran ja hiekan ottolupa (lupatunnus 4970), sijoittuu Kärsämäen kunnan alueelle noin 3,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimalasta. Keson laajennuksen hankealueella sijaitsee myös yksi voimassa oleva kalliokiviaineksen ottolupa sekä yksi muu lupa (molemmat lupatunnuksella 5323), jotka sijoittuvat noin 5,2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen uusista voimaloista. Myös Katajanevan hankealueella sijaitsee yksi voimassa oleva kalliokiviaineksen ottolupa sekä muu ottolupa (molemmat lupatunnuksella 5236). Ne sijaitsevat noin 2,3 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimaloista.

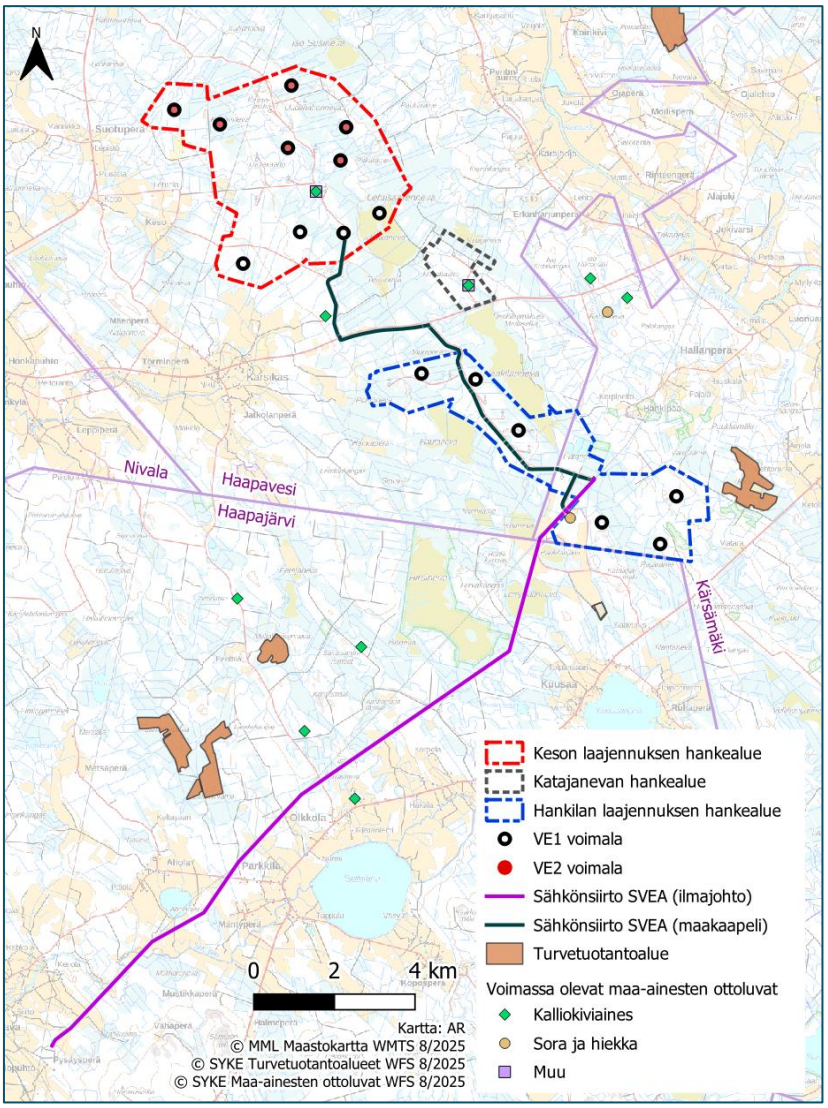
Lähin sähkönsiirtoreittiä sijaitseva maa-ainesten ottolupa on kalliokiven ottolupa (lupatunnus 5340). Se sijaitsee noin 0,2 kilometrin etäisyydellä suunnittelusta voimajohtoreitistä.

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimaloista sijoittuu yhteensä yhdeksän voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa, yksi soran ja hiekan ottolupa sekä kaksi muuta lupaa. Luvat on esitetty alla olevassa taulukossa. (Taulukko 5).

Taulukko 5. Maa-aineksen voimassa olevat ottoluvat alle 10 km etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen lähimmistä voimaloista ja alle 2 km etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdosta SVEA

Lupatunnus	Alue	Ottolupa, tyyppi	Luvan päättymispäivä	Kunta	Etäisyys lähimmästä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimalasta (km)	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä (km)
5340	Maljankallion kallioalue	Kalliokivi	31.1.2032	Haapavesi	2,8	0,2
5236	Korpisuo	Kalliokivi	31.1.2030	Haapavesi	2,3	1,4
5236	Korpisuo	Muu	31.7.2030	Haapavesi	2,3	1,4
5449	Iso Murtomäki	Kalliokivi	6.6.2032	Kärsämäki	3,8	3,7
4970	Rahkaneva	Sorahiekka	31.12.2027	Kärsämäki	3,7	3,8
5068	Nousukallio	Kalliokivi	30.6.2028	Haapajärvi	6,6	2,2
5065	Haanpää	Kalliokivi	30.6.2028	Haapajärvi	10	0,8

5377	Marjokangas	Kalliokivi	6.5.2032	Haapajärvi	9,1	1,2
5323	Keso, Riihikaar-rontie	Kalliokivi	15.11.2031	Haapavesi	5,2	1,4
5323	Keso, Riihikaar-rontie	Muu	15.11.2031	Haapavesi	5,2	1,4
5247	Petäjäkallion kal-lioalue	Kalliokivi	31.12.2030	Haapajärvi	7,2	5,0



Kuva 18. Hankealueille ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat maa-ainestenottoluvat ja turvetuotantoalueet (Suomen ympäristökeskus 2023 c, Maanmittauslaitos 2023b)

Hankealueiden välittömässä läheisyydessä sijaitsee SYKE:n (2025) mukaan yksi turvetuotantokäytössä oleva alue. Alue sijoittuu Kärsämäen Hankilan laajennuksen hankealueen itäpuolelle, noin 5,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimalasta. Sähkönsiirtoreittiä SVEA lähin alue sijaitsee 1,5 kilometrin etäisyydellä ilmajohdon länsipuolella.

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueiden tai sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei ole voimassa olevia kaivoslain mukaisia valtauksia, malminetsintälupia, kaivospiirejä tai kaivoslupahakemuksia (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2025).

6.6 Alueen yleiskuvaus ja rakennettu ympäristö

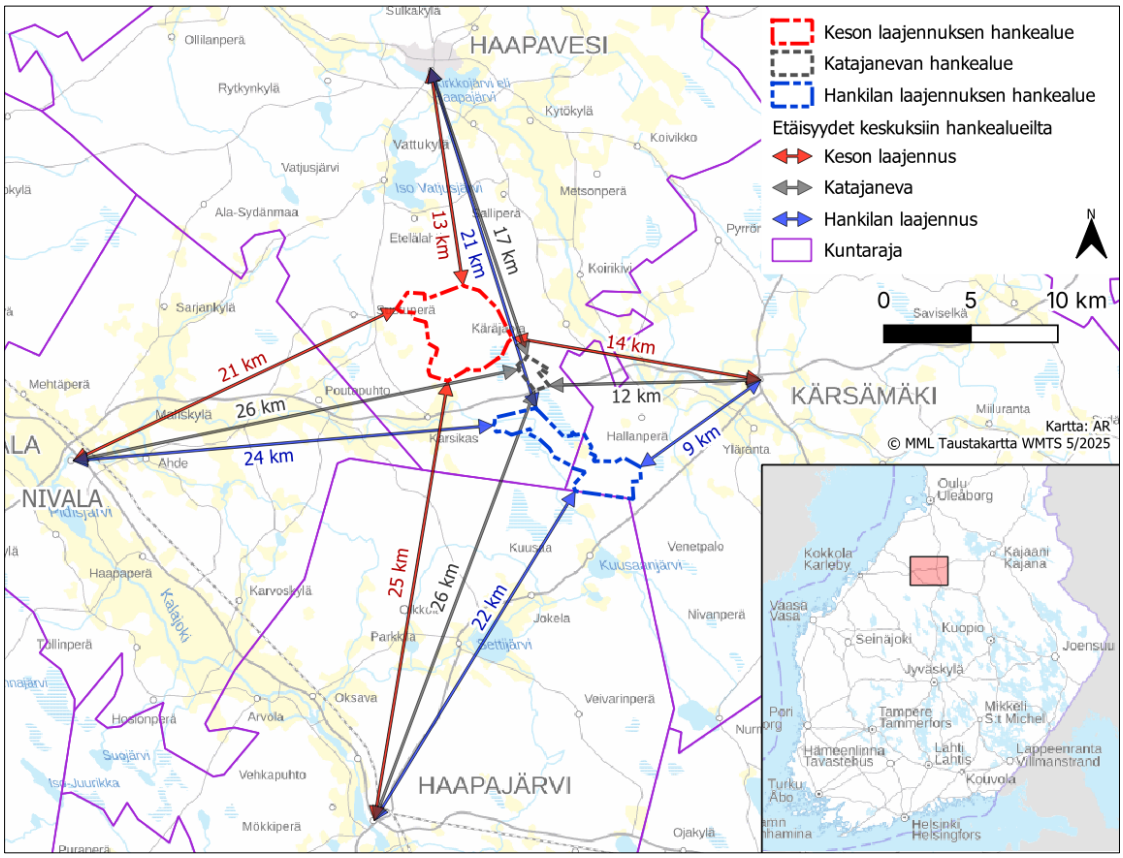
6.6.1 Alueen nykyinen maankäyttö

Suunniteltu laajennushanke sijoittuu nykyisen Keson ja Hankilan tuulivoimapuistojen alueelle ja läheisyyteen. Laajennushanke koostuu kolmesta osa-alueesta: Keson laajennuksesta, Hankilan laajennuksesta sekä Katajanevan alueesta. Hankealueet sijoittuvat Haapaveden kaupungin ja Kärsämäen kunnan alueille.

Nykyinen Hankilan tuulivoimapuisto koostuu Hankilan alueesta sekä Katajanevan alueesta. Yhteensä tuulivoimapuistossa on kahdeksan toiminnassa olevaa tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on noin 247 metriä. Hankilan alueella sijaitsee kuusi voimalaa ja Katajanevan alueella kaksi. Pinta-alaltaan Katajanevan alue ja Hankilan alue muodostavat yhteensä noin 994 hehtaarin kokoisen alueen.

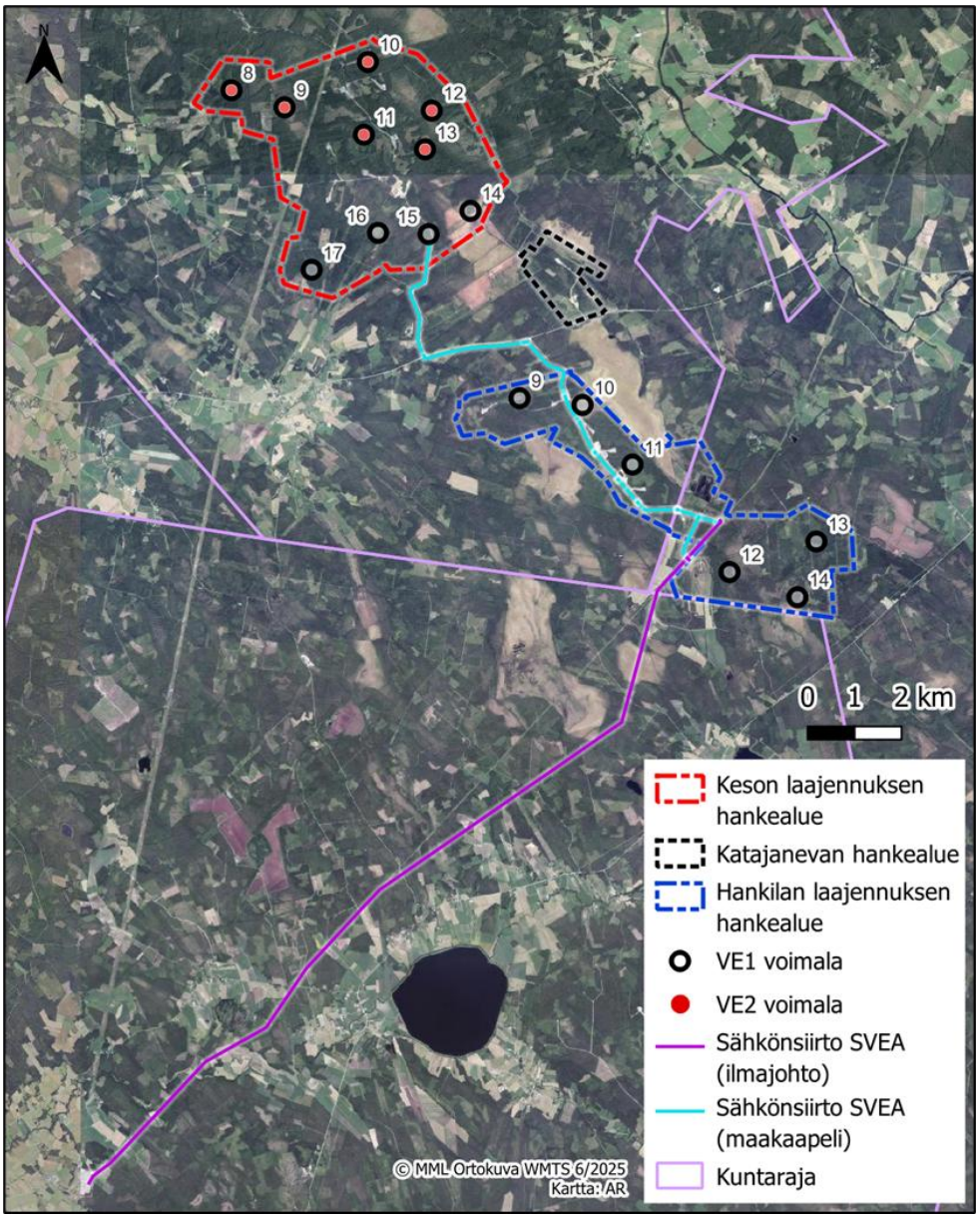
Nykyinen Keson tuulivoimapuisto on pinta-alaltaan noin 1038 hehtaaria. Keson tuulivoimapuistossa on seitsemän toiminnassa olevaa tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on noin 247 metriä.

Hankilan laajennusalue sijoittuu Haapaveden kaupungin ja Kärsämäen kunnan rajalle kummankin kunnan alueelle. Hankilan laajennusalue sijaitsee noin 9,0 kilometrin etäisyydellä Kärsämäen keskustasta ja 22 kilometrin etäisyydellä Haapajärven keskustasta. Hankilan laajennusalueen lounaisosaan sijoittuu maatalouskäytössä oleva peltoalue. Hankilan laajennusalueelle suunniteltu aurinkovoima-alue sijoittuu pääasiassa ojitetulle suoalueelle, joka on metsätalouskäytössä.



Kuva 19. Hankealueiden sijainti ja etäisyydet lähimpiin keskuksiin. Hankilan laajennuksen yleiskaava-alue sinisellä.

Laajennusalueet ovat pääasiassa metsä- ja maatalouskäytössä ja koostuvat eri ikäisestä ojitetusta talousmetsästä, suoalueista sekä peltomaista. Laajennusalueille sijoittuu jonkin verran olemassa olevaa metsätieverkostoa. (Kuva 20)



Kuva 20. Hankilan ja Keson laajennusalueet ja sähkönsiirtoreitti ilmakuvassa

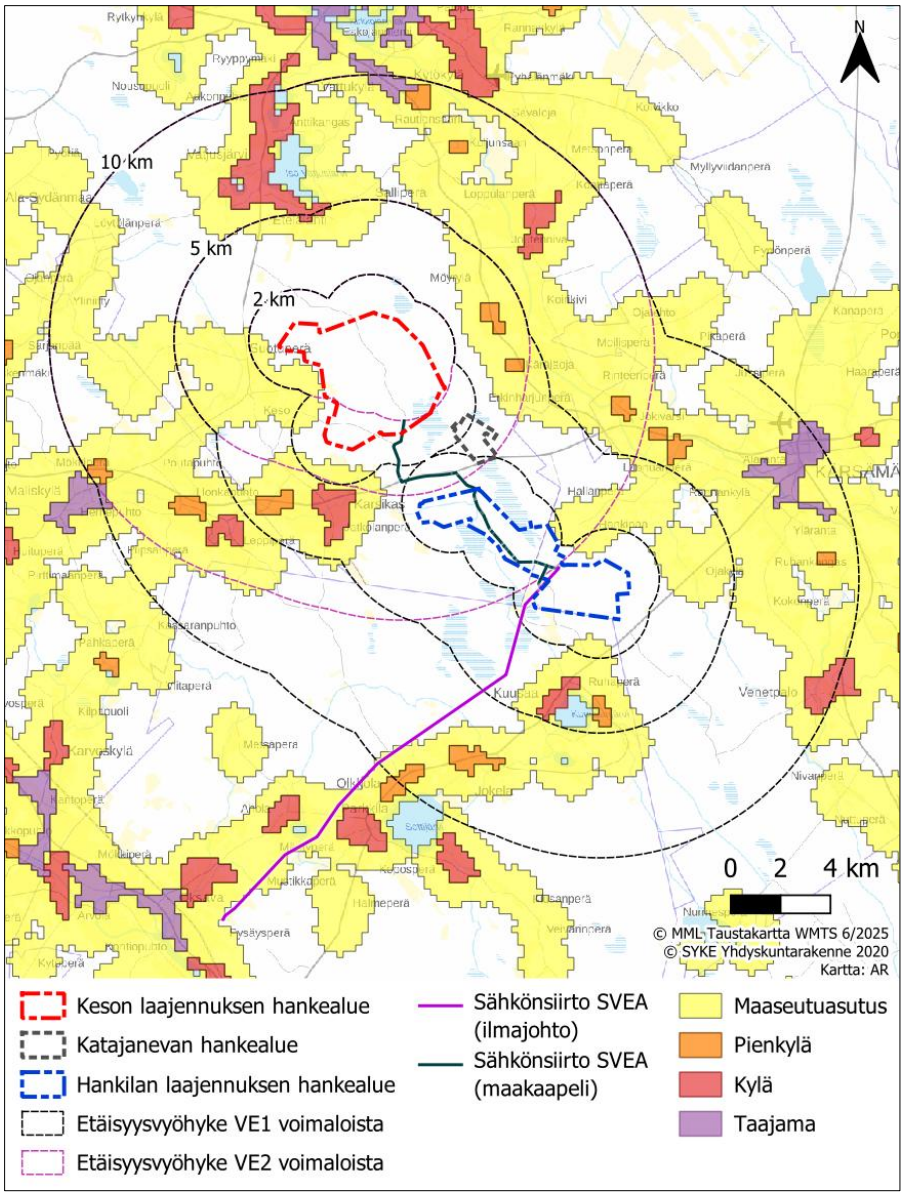
6.6.2 Yhdyskuntarakenne ja asutus

Suunnittelualueen ympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta. Alle 10 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan laajennuksen voimaloista sijaitsee yksi taajama-alue. Lähin taajama, Kärsämäki sijaitsee lähimmillään noin 9,5 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen tuulivoimaloista. (Kuva 21)

Alle viiden kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimaloista sijaitsee pienkyläasutusta ja yksi kylä. Lähin kylä on Kajaanintien varteen sijoittuva Karsikas, joka sijoittuu noin 3,8 kilometrin etäisyydelle Haapaveden Hankilan laajennuksen lähimmistä

voimaloista. Kuusaan kylä sijaitsee noin 5,9 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen lähimmistä voimaloista.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä aurinkovoimaloista sijaitsee maaseutuasutusta.



Kuva 21. Yhdyskuntarakenne hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2020)

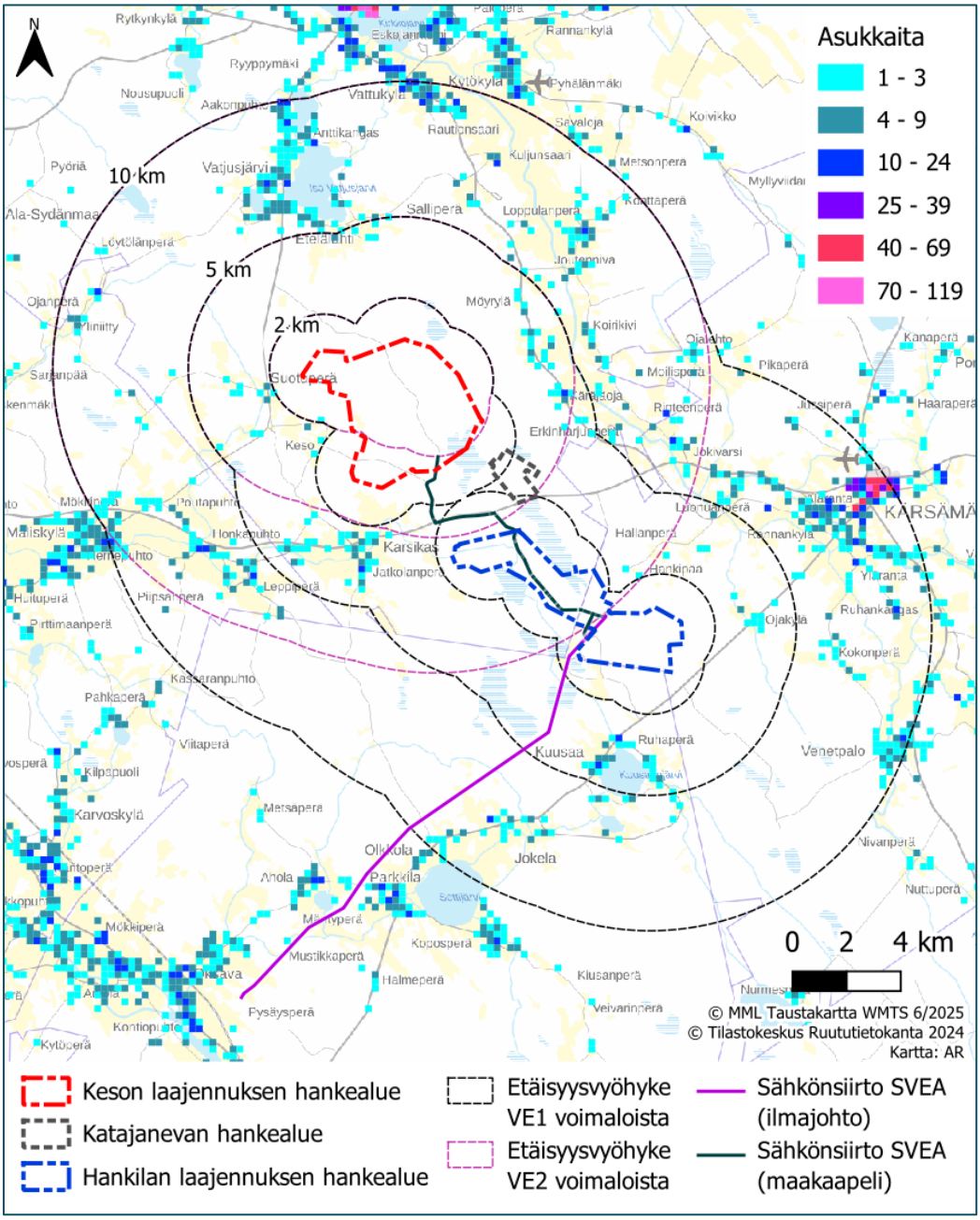
Haapavedellä oli vuoden 2024 lopussa 6 365 asukasta. Haapaveden taajama-aste oli vuoden 2023 lopussa 61,9 %. (Tilastokeskus 2025a).

Kärsämäellä oli vuoden 2024 lopulla 2 373 asukasta. Kärsämäen taajama-aste vuoden 2023 lopussa oli 45,7 %. (Tilastokeskus 2025a).

Koko Suomen taajama-aste vuoden 2023 lopussa oli 87,1 %. Haapaveden kaupunki on keskiarvoa maaseutumaisempi.

Vakituinen asutus suunnittelualueen läheisyydessä on keskittynyt taajamiin, Karsikkaan ja Kuusaan kylään (Kuva 22). Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ei asu Tilastokeskuksen ruututietokannan mukaan yhtään asukasta, alle viiden kilometrin etäisyydellä 86 asukasta ja alle 10 kilometrin etäisyydellä 841 asukasta. Vastaavasti alle kilometrin etäisyydellä aurinkovoimaloista ei sijoitu asukkaita.

Tilastokeskuksen ruututietokannan ruutukoko on 250 x 250 metriä, mistä johtuen aineisto ei kuvasta tarkkoja sijainteja. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu asuinrakennuksia. (Taulukko 6).



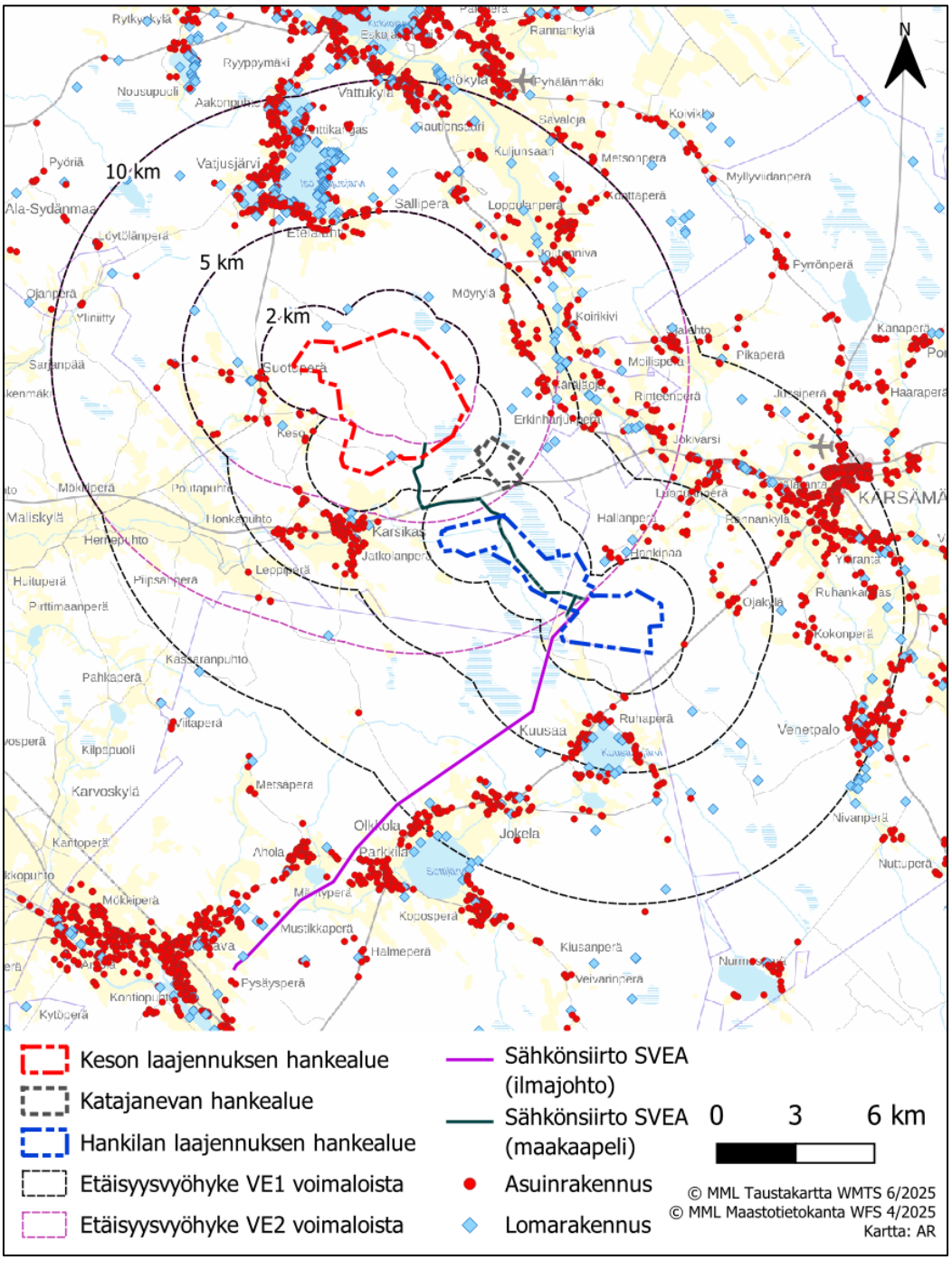
Kuva 22. Asukkaat hankealueen ympäristössä

Asuinrakennuskannan keskittymiä lähialueella on Karsikkaan kylässä, Iso Vatjusjärven, Seitijärven ja Kuusaanjärven rannoilla sekä Kärsämäen, Maliskylän ja Vattukylän taajamissa. Lomarakennukset keskittyvät erityisesti Iso-Vatjusjärven ranta-alueille.

Suunnittelualueen lähialueille sijoittuvat rakennukset ovat pääosion asuinrakennuksia. Alle kahden kilometrin etäisyydelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia.

Alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijoittuu 53 asuinrakennusta ja 12 lomarakennusta. Alle 10 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu 474 asuinrakennusta ja 74 lomarakennusta. (Taulukko 6).

Suunnitellusta sähkövarastoalueesta lähin vapaa-ajan rakennus sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä ja lähin asuinrakennus 1,9 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 23. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot hankealueen lähialueella.

Taulukko 6. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2024 lopussa (Lähde: Luvut on laskettu Tilastokeskuksen Ruututietokannan 2024 250 x 250 m ruutujen keskipisteiden mukaan.) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2025). Etäisyydet on mitattu lähimpään tuulivoimalaan.

Etäisyys voimaloista/voimajohtovaihtoehdosta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Lomarakennuksia
Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen tuulivoimalat			
2 km tai alle	0	0	0
5 km tai alle	86	53	12
10 km tai alle	841	474	74

6.7 Maisema

6.7.1 Maisemamaakunta ja maisemaseudut

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Yleiskaava-alue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1992) mukaan maisemamaakuntajaossa Suomenselkään.

Suomenselkä

Suomenselkä on Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä sijaitseva karu ja laakea vedenjakajaseutu. Suomenselkä on maastoltaan melko tasaista, tai kumpuilevaa ja korkeussuhteiltaan vaihtelevaa. Korkeuserot ovat kuitenkin yleensä pienempiä kuin 20 metriä. Kallioperä on karua, ja eteläosissa on joitakin ruhjelaaksoja. Mannerjäätikön kulutuskorkokuva vallitsee koko alueella. Maaperä on yleensä karun moreenin peitossa ja alueella on paikoin laajoja drumliinikenttiä. Alueella on harvakseltaan harjujaksoja, jotka eivät yleensä erotu maisemassa kovinkaan selväpiirteisinä. Alueella on pienehköjä järviä, mutta myös muutamia suurempia järvialtaita. Myös soita ja suolampareita esiintyy alueella paljon. Suomaiden halki kulkee melko runsaasti ruskeavetisiä puroja ja latvajokia. Suomenselän alue on karua, peltoalaa on niukalti ja asutus on aina ollut harvaa. Kylät ovat kooltaan pieniä. Alue on syrjäseutua, joten se on saanut kulttuurikehitykseensä vaikutteita kaikilta ympäröiviltä seuduilta. Periaatteessa Suomenselän maisemamaakunnan voisikin jakaa pienempiin seutuihin, sillä alueella on eri osien välillä huomattaviakin paikoittaisia eroja niin luonnon, kuin kulttuuripiirteiden suhteen. Alueita kuitenkin yhdistää sijainti karulla syrjäseudulla, ja eräänlainen välivyöhykkeelle luonteenomainen hajanaisuus, joten osa-alueisiin jakamista ei ole yritetty. (Ympäristöministeriö 1992.)

6.7.2 Maiseman yleis- ja erityispiirteet hankealueen ympäristössä

Maisemarakenne on maiseman perusrunko eli viimeisimmän jääkauden muovaama kallio- ja maaperän sekä korkeuserojen määrittämä selänteiden ja laaksojen esiintymät vesialueineen. Selänteiden ja laaksojen välissä on usein laajuudeltaan vaihteleva vaihettumisvyöhyke, joka ei ole selvästi selännettä tai laaksoa. Maiseman solmukohdat ovat alueita ja paikkoja, joissa useat maisemarakenteen tekijät kohtaavat. Maiseman solmukohtiin on usein varhain hakeutunut pysyvää asutusta tai niihin on sijoittunut merkittäviä rakennuksia, kuten kirkkoja tai kartanoita. Solmukohdat voivat olla myös muilta maisemallisilta piirteiltään esimerkiksi maisematilallisesti mielenkiintoisia, ja niiden alueella tai ympäristössä voi olla näyttäviä maisemanäkymiä.

Hankealueet sijoittuvat tasaiselle hieman niitä ympäröivää maastoa korkeammalle alueelle Pyhä-, Malis- ja Settijokilaaksojen väliselle alueelle. Yleiskaava-alueen lähiympäristö ilmentää Suomenselän ominaispiirteitä maaston tasaisuudella. Selkeitä selänteitä tai harjujaksoja ei erotu maisemarakenteessa, ja myös eikä maisemarakenteessa ole selkeitä selänteitä ja laaksoja. Suomenselkä on kokonaisuudessaan tasaista ylänköä. Laajemmassa maisemarakenteessa on havaittavissa myös Pohjanmaan maisemamaakunnan piirteitä viljeltyjen jokilaaksojen osalta, joista merkittävimpiä ovat Pyhäjoen laakso hankealueiden koillispuolella ja Kalajokilaakso kauempana länsi-lounaissuunnassa. Yleiskaava-aluetta lähempänä sijaitsee lännessä myös Malisjokilaakso ja etelässä kapeampi Settijokea reunustava viljelty alue. Maasto yleiskaava-alueen ympäristössä on alavimmillaan juuri jokilaaksoissa.

Maisemakuva on eräänlainen maiseman analyysin tulos ja ympäristön tyypittely. Maisemakuvassa käsitellään usein maiseman tilallisuutta, maiseman merkittävimpiä elementtejä, linjauksia ja maamerkkejä sekä rakennetun ympäristön sijoittumista. Maisemakuvaan voidaan liittää myös arvotetun kulttuuriympäristön tarkastelua tai maiseman häiriötekijöiden tulkintaa.

Maisemarakenteen tavoin myös yleiskaava-alueen ympäristön maisemakuva vastaa hyvin alueen maisemaseudun ominaispiirteisiin. Maaperä on karua ja suurilta osin talousmetsävaltaista. Etenkin yleiskaava-alueen eteläpuolella peltoalat ovat myös Suomenselälle tyypillisesti pienialaisia ja harvoja, ja myös asutus on harvempaa. Myös Suomenselälle tyypillisesti järviä on melko vähän, ja ne ovat pienehköjä yleiskaava-alueen ympäristössä. Yleiskaava-alueen ympärillä on pienehköjä avosuoalueita, mutta muuten niiden lähiympäristössä soiden määrä on melko vähäinen ja suot ovat pieniä muusta Suomenselän alueesta poiketen. Yleiskaava-alueen länsi-, pohjois- ja itäpuolilla Pohjanmaan maisemamaakunnan piirteitä näkyy juuri jokilaaksoissa, joihin myös asutusta on sijoittunut enemmän nauhamaisesti jokia myötäilevien teiden varteen. Yleiskaava-alueita lähin asutus on painottunut Hankilan ja Keson laajennusalueiden välissä kulkevan Kokkolantien varteen Karsikkaan kylään. Lähin taajama on Kärsämäen taajama noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä idässä. Maiseman solmukohtia muodostavat muun muassa järvet, joiden ympäristöissä on kapeat viljelyalueet. Myös

Pohjanmaalta Suomenselälle työntyvät jokilaaksot muodostavat mielenkiintoisia maisematiloja.

Tuotannossa olevien Kesonmäen ja Hankilannevan sekä nyt suunniteltavien laajennusalueiden läheisyyteen sijoittuu myös muutama muu jo toiminnassa oleva tuulivoima-alue etelässä hankealueilta. Lähin muu toiminnassa oleva tuulivoima-alue on Ristiniityn tuulivoima-alue, joka sijoittuu noin 10,8 kilometrin etäisyydelle Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimaloista etelään.

6.7.3 Yleiskaava-alueen maisemakuva

Yleiskaava-alue on suurimmilta osin ojitettua eri ikäistä talousmetsää ja paikoin pienehköjä avoimia metsämaita. Lisäksi yleiskaava-alueelle sijoittuu maatalouskäytössä olevia pieniä peltoaloja, suoalueita sekä Hankilan alueella rakennettuja vesialtaita. Yleiskaava-alue ja sen välitön lähiympäristö on maastoltaan melko tasaista. Korkeuserot vaihtelevat noin +114 metristä +153 metriin mpy, ja maasto viettää pääsääntöisesti kohti yleiskaava-aluetta ympäröiviä suoalueita. Yleiskaava-alueella on muun muassa metsätaloutta ja tuulienergiantuotantoaluetta varten rakennettua tiestöä. Keson ja Hankilan tuulivoima-alueilla on toiminnassa olevia tuulivoimaloita, joiden kokonaiskorkeus on noin 247 metriä. Keson alueella on seitsemän voimalaa ja Hankilan tuulivoima-alueella kahdeksan, joista Hankilan alueelle sijoittuu kuusi tuulivoimalaa ja Katajanevan alueelle kaksi. Valtatie 28 kulkee Hankilan laajennusalueen pohjoispuolelta.

6.7.4 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Kyseiset maisema-alueet on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on Alueidenkäyttölain (AKL 132/1999) 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Suunnittelualueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Suunniteltujen tuulivoimaloiden maisemalliselle kaukovaikutusalueelle asti eli alle 30 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 24 ja Taulukko 7). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Kalajokilaakson viljelymaisemat, joka sijaitsee

noin 17 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitellusta voimalasta.

Kalajokilaakson viljelymaisemat

”Kalajokilaakson viljelymaisemat ympäröivät matalassa uomassa virtaavaa Kalajokea leveänä vyöhykkeenä, jonka reunalla on yhtenäisiä teiden varsille ryhmittyneitä nauhakyliä. Osa alueen kylistä on sijoittunut jokilaaksoa paikoitellen ryhmittäville moreenikumpareille tai jokivarteen. Pudasjärven koillisrannalla maisemaa hallitsee matalalla moreeniselänteellä sijaitseva Nivalan taajama, jonka toiminnot ovat laajentuneet paikoin viljelymaiseman keskelle. Taajaman tuntumassa on muun muassa liikerakennuksia, pienteollisuutta ja uusia asuinalueita, joiden väliin jää edelleen viljelykäytössä olevia peltolohkoja.

Kalajokilaakson maisemakuva on avoin ja eheä. Joen eteläpuolella laaksoa reunustavat selännealueet ovat selvärajaisemmat ja korkeammat kuin joen pohjoispuolella. Selänteiden rajaaman avoimen peltomaiseman reunamilla on runsaasti kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokasta talonpoikaista rakennuskantaa, jonka maisemakuvallista merkitystä maisema-alueen avoimuus korostaa. Merkittävimpinä perinteisinä maamerkkeinä maisemassa erottuvat maisema-aluetta ympäröivien taajamien korkeat kirkontornit.” (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021)

Miilurannan asutusmaisema

”Miiluranta on tunnusomainen toisen maailmansodan jälkeen perustettu asutustilakylä, jonka maisemakuvaa hallitsevat säännöllisen muotoiset ja selvärajaiset pellot sekä tasaisesti laakeaan maisemaan sijoittuneet tyyppipiirustusten mukaiset rakennukset. Kärsämäenjoen varrelle ryhmittynyt Miiluranta muistuttaa rakenteeltaan vanhoja, vuosisatojen kuluessa syntyneitä jokivarsien maaseutukyliä. Asutuskylähistoriasta kertovat kylän harvahko astus sekä ikärakenteeltaan yhtenäinen rakennuskanta.

Kapea ja runsaan kasvillisuuden reunustama Kärsämäenjoki erottuu Miilurannan maisemassa polveilevana vehreänä nauhana. Jokea reunustavat molemmin puolin tiet, jotka myötäilevät jokiuomaa asutustilakylille tyypilliseen tapaan suoralinjaisina. Teitä myöten avautuu pitkiä, viljelyalueiden ja metsäalueiden rajaamia näkymiä, joita peltojen pusikoituminen ja rehevä pihakasvillisuus paikoin sulkevat. Miilurannan peltomaisemia elävöittävät pihapiireihin johtavat koivukujat.” (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Viimeisin RKY-alueiden inventointi vuonna 2009 on Museoviraston laatima, ja se on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 1.1.2010. Suomessa on lähes 1500 RKY-kohdetta, jotka ovat alueita, tieosuuksia tai yksittäisiä rakennuksia ja rakennelmia. Valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskeva päätös

(2018) edellyttää, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot, kohteiden alueellinen monimuotoisuus ja ajallinen kerroksisuus turvataan maakuntien suunnittelussa ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa.

Suomessa on lisäksi rakennusperintölailla suojeltuja rakennuksia, joilla turvataan rakennetun kulttuuriympäristön ajallista ja alueellista monimuotoisuutta sekä vaalitaan kohteiden erityispiirteitä. Suojelukohteena voi olla alue, rakennus, rakennuksen osa tai jopa vain esimerkiksi rakennuksen sisätilat. Joillain suojelluilla kohteilla voi olla maisemallista arvoa esimerkiksi maamerkkinä tai kohteelta avautuvan merkittävän näkymän muodossa.

Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen ympäristössä tuulivoimaloiden maisemallisella kaukovaikutusalueella alle 30 kilometrin etäisyydellä sijaitsee muutama suojeltu rakennus. Useat niistä ovat kirkkoja tai niihin liittyviä rakennuksia, ja ne sijaitsevat taajama-alueilla. Monet niistä sijaitsevat lisäksi RYK-alueilla (Kuva 24 ja Taulukko 7). Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen tuulivoimaloita lähin suojeltu rakennus on Kärsämäen kirkko, joka sijaitsee noin 12,3 kilometrin etäisyydellä.

Suunnittelualueelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden maisemalliselle kaukovaikutusalueelle asti eli alle 30 kilometrin etäisyydellä sijaitsee seitsemän valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (Kuva 24 ja Taulukko 7). Lähimmät RKY-kohteet ovat Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema, sekä Kärsämäen kirkko. Kärsämäen kirkko sijaitsee noin 12,3 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen lähimmistä tuulivoimaloista. Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema, sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Seuraavat kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydessä voimaloista. Vaikutustenarvioinnin yhteydessä on tarvittaessa kuvailtu kohteita myös kauempaa.

Alle kilometrin etäisyydelle suunnitelluista aurinkopaneelialueista ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Kärsämäen kirkko

”Kärsämäen kirkko on arkkitehti C.L. Engelin piirtämä ja kuuluu Intendentinkonttorissa Engelin johdolla 1800-luvun alussa kehitettyyn ristikirkkojen ryhmään. Empiretyylinen puukirkko on pohjakaavaltaan tasavartinen ristikirkko, jossa sakaristo on kuorin takana itäisessä ristivarressa. Ulkoseinien jäsentely pilastereineen ja palkistoineen noudattaa tarkoin doorilaista järjestelmää. Kirkkosalissa hirsiseinät ovat sileiksi piilutut ja ristikeskuksessa on särmikäs kasetoitu keskikupoli. Kuoriseinällä on näyttävä klassillinen alttarilaite. Kaksikerroksinen tapuli on rakennettu 1842 E.B. Lohrmannin suunnitelman mukaan. Kellotapuli liittyy kirkon länsipäähän kapean sillan avulla.” (Museovirasto 2009)

Haapaveden Vanhatien raitti

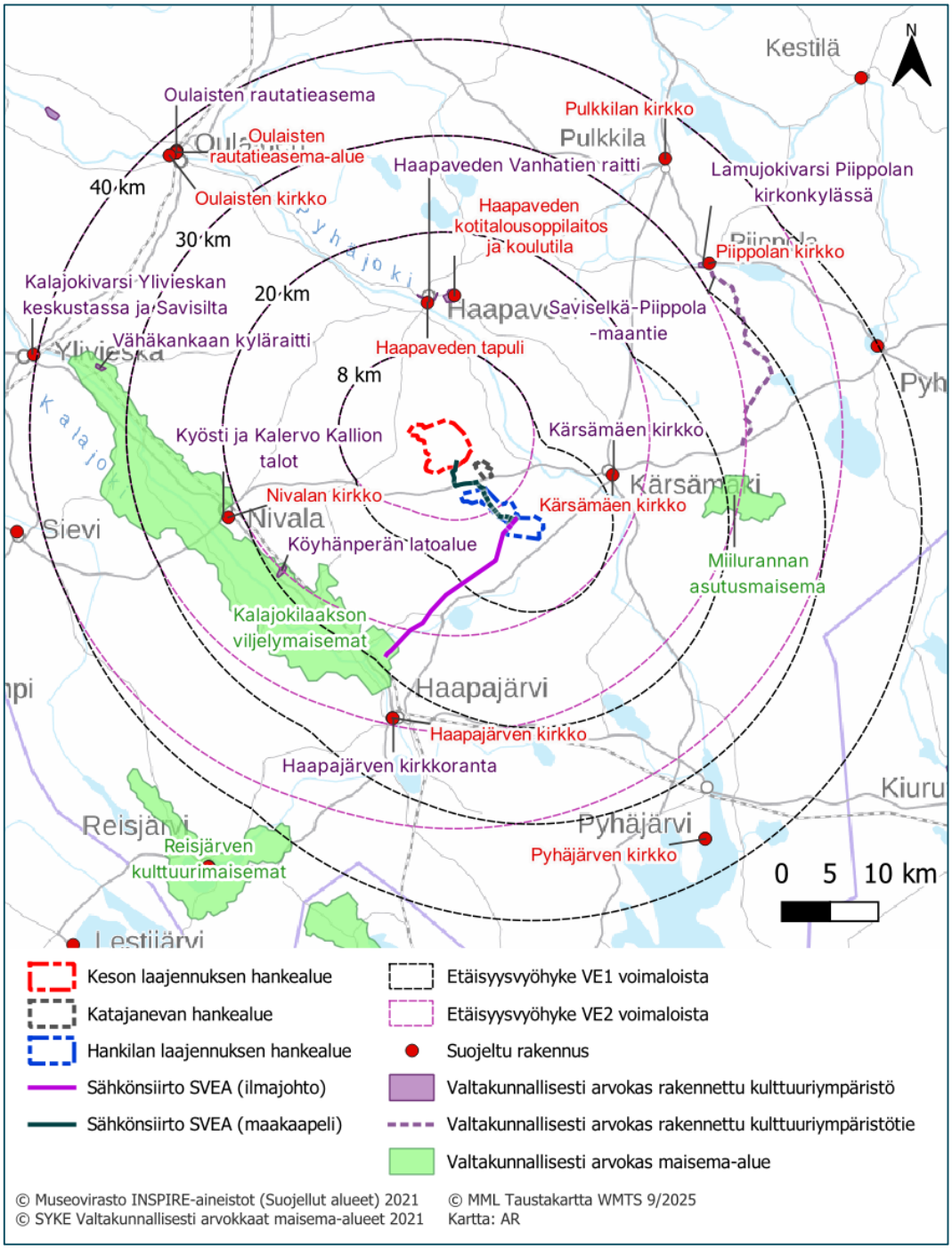
”Haapaveden kirkonkylän läpi kulkevan Vanhatien raitin luonteva, rinnettä myötäilevä linjaus ja mittakaavaltaan yhtenäinen rakennuskanta muodostavat edustavan kokonaisuuden, joka kuvastaa maamme kirkonkylissä 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa tapahtunutta kehitystä. Raitin tuntumaan on keskittynyt joukko kirkonkylän kantataloja ja pitäjän virkamiesten huvilamaisia asuinrakennuksia sekä julkisia että liikerakennuksia pihapiireineen.” (Museovirasto 2009)

Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema

”Haapaveden kotitalousoppilaitos on Suomen ensimmäinen tytöille tarkoitettu talouskoulu. Koulun eri-ikäiset rakennukset yhdessä naapuripihapiirien kanssa muodostavat tiiviin rakennusryhmän viljelysten keskellä. Haapaveden kotitalousoppilaitos sijaitsee Haapaveden kirkonkylän itäpuolella, Haapajärveen viettävällä rinteellä Mustikkamäen viljelysaukean keskellä. Arkkitehti Wivi Lönnin suunnittelema vanha koulurakennus vuodelta 1911. Kaksikerroksisen huvilamaisen rakennuksen arkkitehtuurissa näkyy jugendin tyylipiirteitä. Vanhaan koulurakennukseen liittyy alkuperäinen muotopuutarha, josta avautuu kaunis näkymä alas järvelle. Oppilaitokseen kuuluu 300 ha opetustila. Koulun rakennuksiin kuuluu lisäksi mm. kolme vanhaa aittaa.” (Museovirasto 2009)

Köyhänperän latoalue

”Nivalan Köyhänperän latoalue, jolla on noin 40 latoa pienellä alalla, edustaa harvinaisuutta Pohjanmaan viljelylakeuksia aikoinaan leimannutta rakennettua maisematyyppiä. Latoalue muodostaa yhtenäisen ja harvinaisen kokonaisuuden. Köyhänperän alue on Nivalan maisemaa leimaavan laajan maanviljelyskauden koillislaidalla liittyen kahteen tiekokonaisuuteen. Ladot ovat perinteiseen tapaan ylöspäin liuhoja, uusien peltikattojen ohella on vielä muutamia puukattoja. Köyhänperä rajautuu Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen.” (Museovirasto 2009)



Kuva 24. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet. Kartalla maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat kohteet hankealueen ympäristössä.

Taulukko 7. Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (40 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet tuulivoimaloiden välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä		
RKY 2009	Kärsämäen kirkko	12,3 km
Suojeltu rakennus	Kärsämäen kirkko	12,3 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kalajokilaakson viljelymaisemat	16,9 km
Kohteet tuulivoimaloiden kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä		
RKY 2009	Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema	20 km
RKY 2009	Haapaveden Vanhantien raitti (2-osainen)	20,2 km
Suojeltu rakennus	Haapaveden tapuli	20,4 km
Suojeltu rakennus	Haapaveden kotitalousoppilaitos ja koulutila	20,7 km
RKY 2009	Köyhänperän latoalue	21 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Miilurannan asutusmaisema	21,2 km
RKY 2009	Haapajärven kirkkoranta	24,2 km
Suojeltu rakennus	Haapajärven kirkko*	24,4 km
Suojeltu rakennus	Nivalan kirkko	25,7 km
RKY 2009	Kyösti ja Kalervo Kallion talo (2-osainen)	26,1 km
RKY 2009	Saviselkä-Piippola-maantie	26,2 km
Kohteet tuulivoimaloiden teoreettisella näkyvyysalueella 30–40 kilometrin etäisyydellä		
RKY 2009	Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä	32,2 km
Suojeltu rakennus	Piippolan kirkko	33,3 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Reisjärven kulttuurimaisemat	39,5 km
Suojeltu rakennus	Pulkkilan kirkko	39,5 km

**Kokonaisuus koostuu useammasta kohteesta, etäisyys mitattu lähimmästä kohteesta.*

6.7.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa, ja niihin liittyviä inventointeja suoritetaan maakuntien liitoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät

kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen.

Suunnittelualueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Suunniteltujen tuulivoimaloiden maisemalliselle välivaikutusalueelle asti eli alle 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kuusi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 30 ja Taulukko 8). Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Malisjokivarren kulttuurimaisema, joka sijaitsee noin 6,9 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen lähimmästä voimalasta.

Alle kilometrin etäisyydelle suunnitelluista aurinkopaneelialueista ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Alarannan kulttuurimaisema

”Alarannan kulttuurimaisema on maakunnallisesti arvokas maisemakokonaisuus. Se on hyvä esimerkki pitkään jatkuneen maatalouden muovaamasta maatalousmaisemasta. Pyhäjokivarsi on hyvin vanhaa ja edelleen erittäin elinvoimaista viljelyseutua. Maisemakuvassa on näkyvissä alueen pitkä historia viljelymaisemana sekä nykyaikaiselle maataloudelle ominaiset piirteet. Alueella perinteiset maatalousrakennukset ja nykymaataloudelle tyypilliset kookkaat tuotantorakennukset yhdistyvät kerrokselliseksi kokonaisuudeksi.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Alueella sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo, jonka alueella sijaitsevat pistemäiset kohteet Kärsämäen Paanukirkko, Kärsämäen pappila ja Kattilakosken silta. Lisäksi maisema-alueella sijaitsevat rakennetun kulttuuriympäristön pistemäiset kohteet Raatti, Rannan koulu ja Halosen vanha mylly.

Kuva 25. Alarannan kulttuurimaisemaa läheltä Haapavedentietä ja Pappilaa länttä kohti. Maisemassa on nykyisin havaittavissa tuotannossa olevia Hankilannevan ja Kesonmäen tuulivoimaloita.

Malisjokivarren kulttuurimaisema

”Malisjoen, Sarjanojan ja Kesonojan ympärillä sijaitsevat viljelysalueet muodostavat maakunnallisesti arvokkaan kokonaisuuden, Maisema-alue liittyy valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Kalajokilaakson kulttuurimaisema.

Alueen arvot pohjautuvat sen edustavuuteen vanhana ja edelleen elinvoimaisena maaseudun kulttuurimaisemana. Maisemakuvaa hallitsevat laajoina, tasaisina ja avoimina avautuvat viljelysalueet. Maisemalle luonteenomainen, omaleimaisuutta luova piirre on näkymien vaihtelu avoimista suljettuihin. Maisema-alueella on runsaasti kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennuksia, joihin liittyy historiallisia, arkkitehtonisia ja maisemallisia arvoja.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Alueella sijaitsevat maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön pistemäiset kohteet Kangas, Ruuskan puoti, Pakola, Jokisaari, Liittola, Näsälä, Peräahon tuulimylly ja Vuolteenaho.

Kuva 26. Malisjokivarren kulttuurimaisemaa Kajaanintieltä etelää kohti. Paikoitellen maisemassa voi havaita erittäin kaukana tuotannossa olevia tuulivoimaloita, mutta etäisyyden takia ne näyttävät utuisilta horisontissa, eivätkä vaikuta liioin häiritsevästi avoimen viljelymaiseman kokemiseen.

Vatjusjärven kulttuurimaisema

”Vatjusjärven kulttuurimaisema on maisema-alueena maakunnallisesti arvokas. Arvojen perustana on neljän järven muodostama kokonaisuus. Maisema-alueelle ovat tyypillisiä viljelyksessä olevien avoimien peltojen yli järvelle avautuvat laajat näkymät.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Alueella sijaitsevat maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön pistemäiset kohteet Vatjusjärven koulu ja Vatjusjärven Mylly Veljekset Ruuska.

Kuva 27. Vatjusjärven kulttuurimaisemaa Nivalantieltä etelää kohti. Tietä etelää kohti kulkiessa maisemassa vilahtaa paikoitellen Iso Vatjusjärvi, jonka yläpuolella voi nähdä muutamia tuotannossa olevia Kesonmäen tuulivoimaloita.

Venetpalon kulttuurimaisema

”Venetpalon kylä viljelysalueineen on sekä maisema-alueena että rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Pyhäjokilaakson viljelysalueet ovat vanhaa ja edelleen elinvoimaista viljelysmaisemaa, joka on maisemakuvaltaan monimuotoista ja näkymiltään vaihtelevaa. Erityisesti kylän sisäiset näkymät laaksopainanteiden yli kylän laidalta toiselle ovat poikkeuksellisen hienoja. Rakennetulle kulttuuriympäristölle on ominaista kerroksellisuus, vanhan perinteisen rakennuskannan ohella kylässä on myös uusia asuin- ja talousrakennuksia.

Ohikulkutieltä jokilaaksoon kumpuilevaan viljelysmaisemaan avautuvat näkymät ovat merkittävä osa paikan imagoa. Kyläkokonaisuus hahmottuu valtatielle 4 maamerkinomaisena, mieleen jäävänä kohteena ja kohokohtana tiemaisemassa.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema

”Haapajärveä ympäröivien viljelysmaisemien muodostama kokonaisuus on edustava esimerkki maaseudun kulttuurimaisemista. Kumpuileva viljelymaisema, avoimien peltoalueiden yli Haapajärvelle ja sen yli avautuvat vaihtelevat näkymät sekä kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennukset muodostavat omaleimaisen ja mieleenpainuvan kokonaisuuden.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Hautajoen kulttuurimaisema

”Hautajoen kulttuurimaisema on sekä maisema-alueena että rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Kapea ja kiemurainen, tasaisten viljelys- ja puutarha-alueiden ympäröimä Hautajoki on omaleimainen ja hieno. Se on selkäranka, johon kylä ja viljelysmaisema tukeutuvat. Myös viljelysmaiseman avoimuus hahmottuu omaleimaisuutta luovana piirteenä. Pellot, niityt ja laidunalueet ja niiden halki kulkevat tiet muodostavat yhtenäisen, avoimen ja idyllisen maisemakokonaisuuden, jota teiden varsilla kasvavat maisemapuut ja viljelysalueiden ympäröimät pihapiirit elävöittävät. Kylässä on paljon perinteistä, kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Pohjois-Pojanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016) on esitetty maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt alueina ja kohteina. Suunnittelualueelle ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden maisemalliselle välivaikutusalueelle asti eli alle 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee viisi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta (Kuva 30 ja Taulukko 8). Lähin maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue on Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo, joka sijaitsee noin 10,6 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen lähimmästä voimalasta.

Suunnittelualueelle ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden maisemallisella lähivaikutusalueella eli alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä sijaitsee 14 maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön pistemäistä kohdetta. Suurin osa kohteista sijaitsee paikallisesti merkittävällä rakennetun kulttuuriympäristön alueella tai maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueella, ja niille kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu osana arvoalueita.

Lähin maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde on Koski, joka sijaitsee noin 4,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimalasta. Kohde sijaitsee paikallisesti merkittävällä rakennetun kulttuuriympäristön alueella nimeltä Karsikas.

Lähialueen pistemäisistä kohteista neljä kohdetta sijaitsee arvoalueiden ulkopuolella. Niistä lähin kohde on Torvela noin 4,9 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen lähimmästä voimalasta.

Kohdekuvaukset on esitetty alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevista maakunnallisista rakennetun kulttuuriympäristön alueista ja niistä pistemäisistä kohteista, jotka eivät sijaitse maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueilla.

Alle kilometrin etäisyydelle suunnitelluista aurinkopaneelialueista ei sijaitse maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Torvela (kohde)

”Pieni peltojen ympäröimä pihapiiri kylätien varrella. Pihapiirissä on harmaahirsinen asuinrakennus, pieni aitta, sauna ja lato.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015d)

Kultala (kohde)

”Esimerkki 1900-luvun alkupuolen pienestä pihapiiristä, jossa vanhan ja uuden asuinrakennuksen lisäksi on saman katon alla pieni navetta ja olkilato, sauna, kellari ja riihi, jonka hirsien nila on käytetty pettuleipään 1919. Olkiladonkin hirret ovat ”pettuleipäpuun sydäntä”. Pihapiiristä avautuu näkymä kauniiseen peltomaisemaan.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015d)

Käräjäojan vesiratasmylly (kohde)

”Vanhan tulvantuhoaman myllyn paikalle vuonna 1901 rakennettu vesiratasmylly, joka on lajinsa viimeinen edustaja Haapavedellä. Kotitarvemyllynä ja pärehöylänä toiminut rakennus on nykyisin Haapavesi-seuran omistuksessa.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015c)

Rinnekangas (kohde)

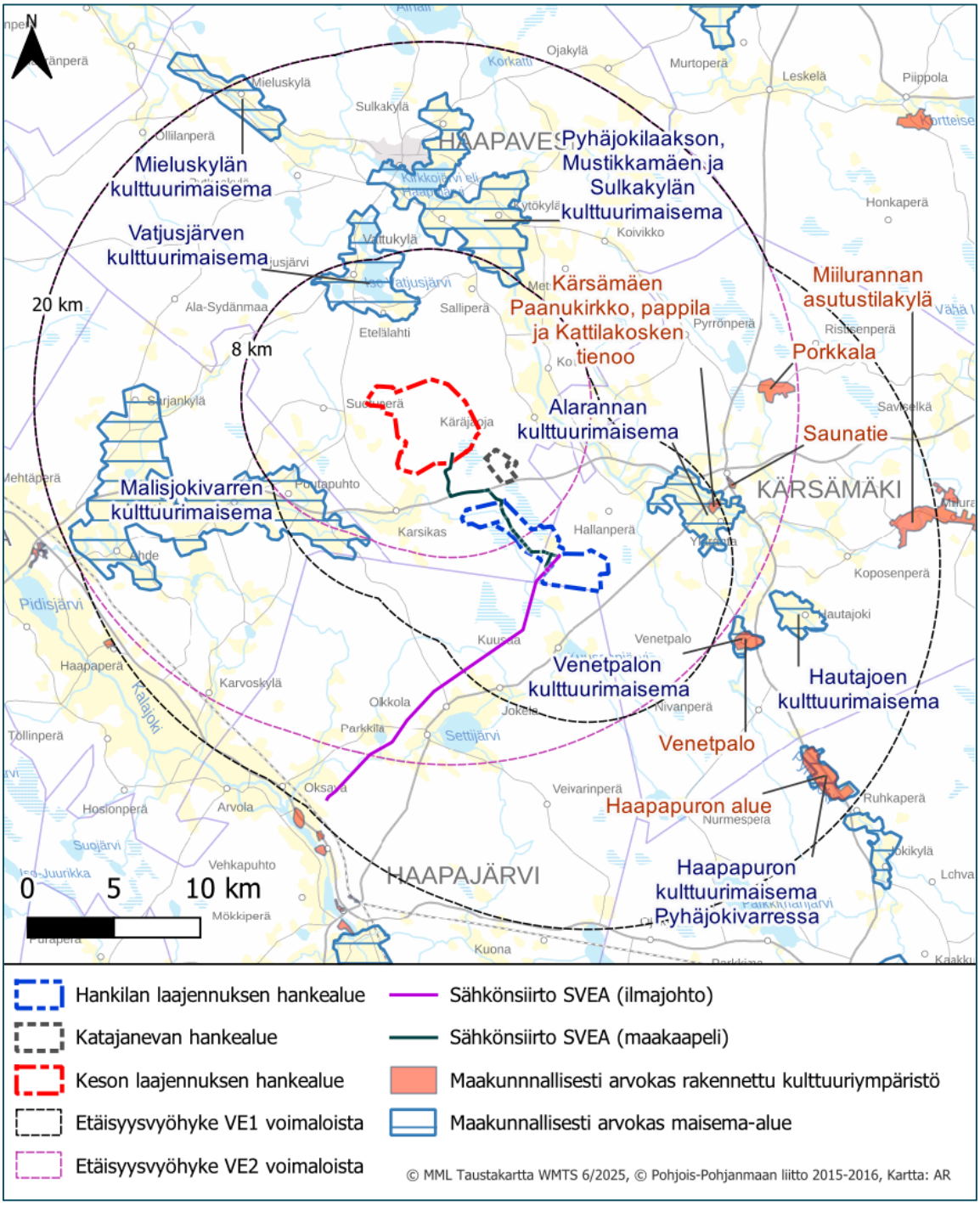
”Eräkirjailija Leevi Karsikkaan kotitalo, perinteisessä asussaan säilynyt pihapiiri. Päärakennus on rakennettu 1938. Pihapiirissä on lisäksi puoji, jonka päädyssä on vellikello ja sauna.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015d)

Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo (alue)

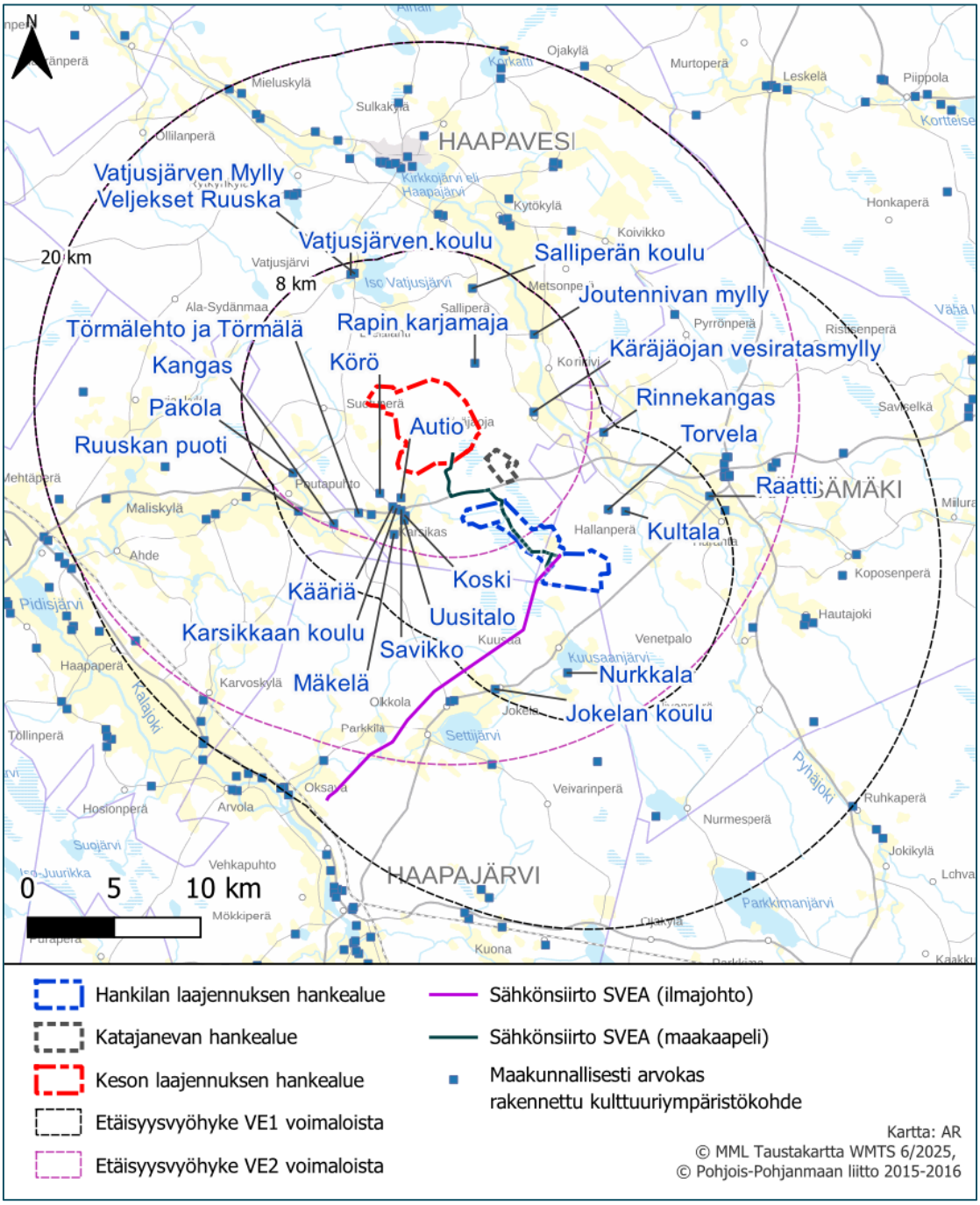
”Kärsämäen Paanukirkon ja pappilan tienoo Pyhäjokivarressa on sekä kulttuurihistoriallisesti että maisemallisesti arvokas kokonaisuus. Paanukirkko on merkittävä maamerkki, joka näkyy viljelysmaiseman keskellä kauas. Pappilalla ja Paanukirkolla on merkitystä myös matkailukohteina. Alueen asema tärkeiden julkisten rakennusten, kirkon ja pappilan, sijaintipaikkana periytyy aina 1700-luvulta saakka. Vuonna 2004 valmistunut Paanukirkko sijaitsee lähes samoilla sijoilla kuin entinen Kärsämäen kirkko ja sen kellotapuli. Pappilan pihapiiri sijaitsee edelleen vanhalla paikallaan.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015d)

Kuva 28. Kärsämäen Paanukirkko.

Kuva 29. Pyhäjoen vartta ja Alarannan kulttuurimaisemaa Paanukirkon läheltä.



Kuva 30. Kartalla maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet hankealueen ympäristössä.



Kuva 31. Kartalla maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat kohteet hankealueen ympäristössä.

Taulukko 8. Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen kaukoalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja välialueelle (20 kilometriä) sijoittuvat rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet. Maakunnalliset rakennetun kulttuuriympäristön pistemäisten arvokohteiden osalta on taulukoitu ne kohteet lähialueelta (8 kilometriä), jotka eivät sijaitse maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueilla.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet tuulivoimaloiden lähialueella 0–8 kilometrin etäisyydellä		
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Torvela	4,9 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Kultala	5,8 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Alarannan kulttuurimaisema	7,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Käräjäojan vesiratasmylly	6,0 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Malisjokivarren kulttuurimaisema	6,9 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Rinnekangas	7,2 km
Kohteet tuulivoimaloiden välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä		
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo	10,6 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Vatjusjärven kulttuurimaisema	12,0 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Saunatie	12,0 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Venetpalon kulttuurimaisema	12,9 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema	13,0 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Venetpalo	13,5 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Hautajoen kulttuurimaisema	14,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Porkkala	15,8 km

6.7.6 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet

Paikallisesti arvokkaat kohteet on esitetty Pohjois-Pohjanmaan kulttuuriympäristöpalvelu KIOSKI:n tietokannan mukaisesti voimaloiden lähialueelta.

Suunnittelualueelle ei sijoitu paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu yksi paikallisesti arvokas alue (Kuva 34 ja Taulukko 9). Lähialueella sijaitsee kolme paikallisesti

arvokasta pistemäistä kohdetta. Karsikas on Kioskissa määritetty maakunnallisesti arvokkaana, mutta koska alue ei ole uusimmassa maakuntakaavassa määritelty maakunnallisesti arvokkaana, on se tässä käsitelty paikallisesti arvokkaana. Kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI-palvelusta. Kohdekuvaukset on esitetty alueesta sekä niistä pistemäisistä kohteista, jotka sijaitsevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolella. Tarvittaessa kohteita on kuvailtu tarkemmin vaikutustenarvioinnin yhteydessä.

Alle kilometrin etäisyydelle suunnitelluista aurinkopaneelialueista ei sijaitse paikallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Karsikas (alue, Haapavesi)

”Karsikkaan kylä ja kulttuurimaisema sijaitsevat Kokkola-Kajaani-tien varrella. Maisemakuvaa värittävät laajat alavat pellot, niitä halkova Karsikasoja sekä rakennusten ja puuston muodostamat saarekkeet. Kylän erityispiirteenä on mansardikattojen yleisyys.” (Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI-sovellus, haettu 2025)

Alueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat rakennuskohteet Törmälehto ja Törmälä, Körö, Kääriä, Karsikkaan koulu, Savikko, Koski, Uusitalo, Mäkelä ja Autio sekä paikallisesti arvokas kohde Torkkolan kauppa.

Kuva 32. Maisemaa Karsikkaan alueella Kajaanintieltä länttä kohti.

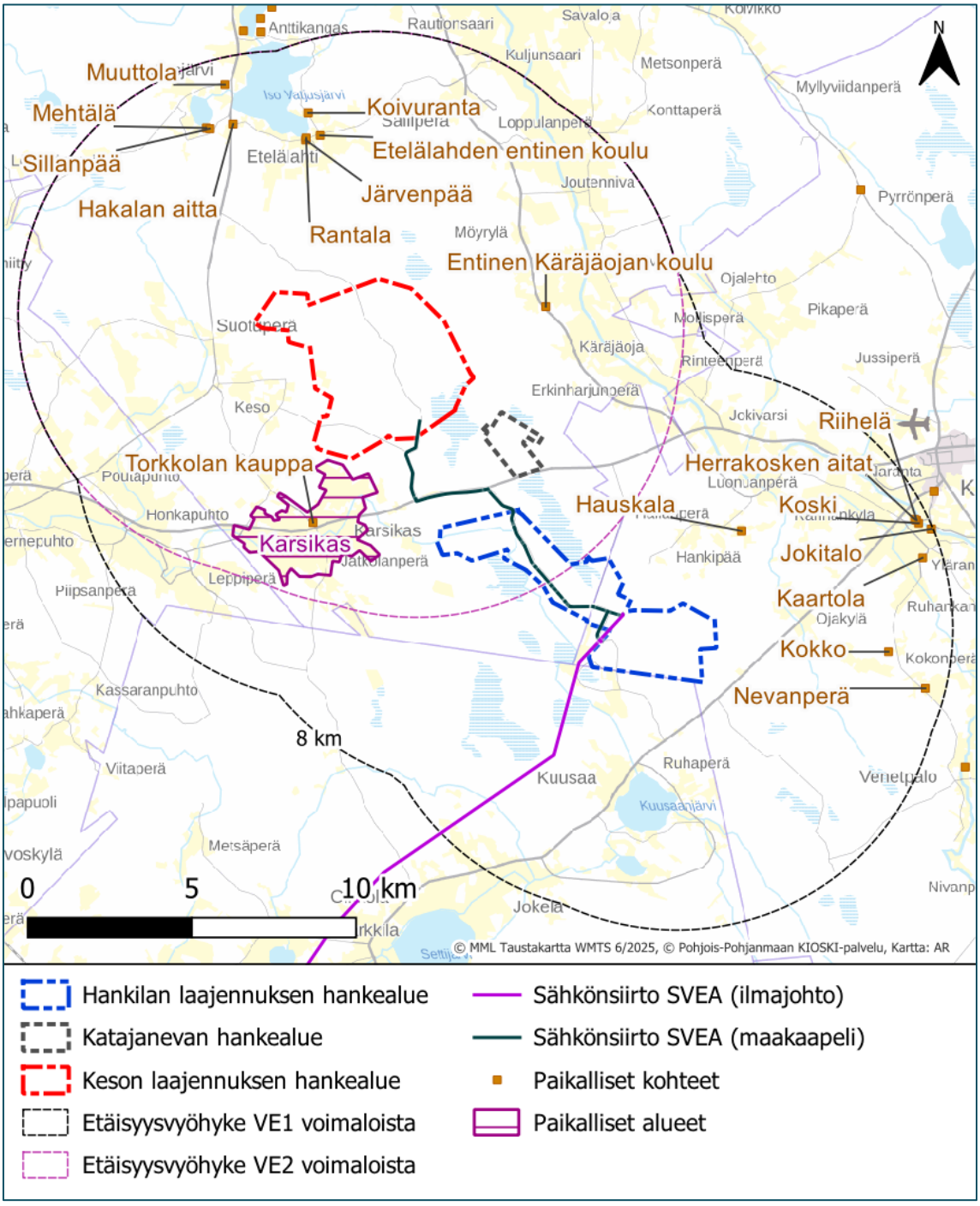
Kuva 33. Maisemaa Karsikkaan alueella Kajaanintieltä itää kohti samasta paikkaa kuin edeltävä kuva. Maisemassa näkyy tällä kuvauspisteellä kaksi Hankilannevan ja Kesonmäen tuotannossa olevaa voimalaa.

Hauskala (kohde, Kärsämäki)

”Pieni pihapiiri, jossa on runsaasti perinteistä 1900-luvun alkupuolen rakennuskantaa ja jälleenrakennusajan tiilinavetta AIV-torneineen.” (Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI-sovellus, haettu 2025)

Entinen Käräjäojan koulu (kohde, Haapavesi)

”Jälleenrakennusajan kaksikerroksinen koulu.” (Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI-sovellus, haettu 2025)



Kuva 34. Kartalla paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Taulukko 9. Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen lähialueelle (8 kilometriä) sijoittuvat paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet lähialueella 0–8 km etäisyydellä voimaloista		
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Karsikas	3,2 km
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Torkkolan kauppa	5,2 km
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Hauskala	5,6 km
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Entinen Käräjäojan koulu	6,9 km

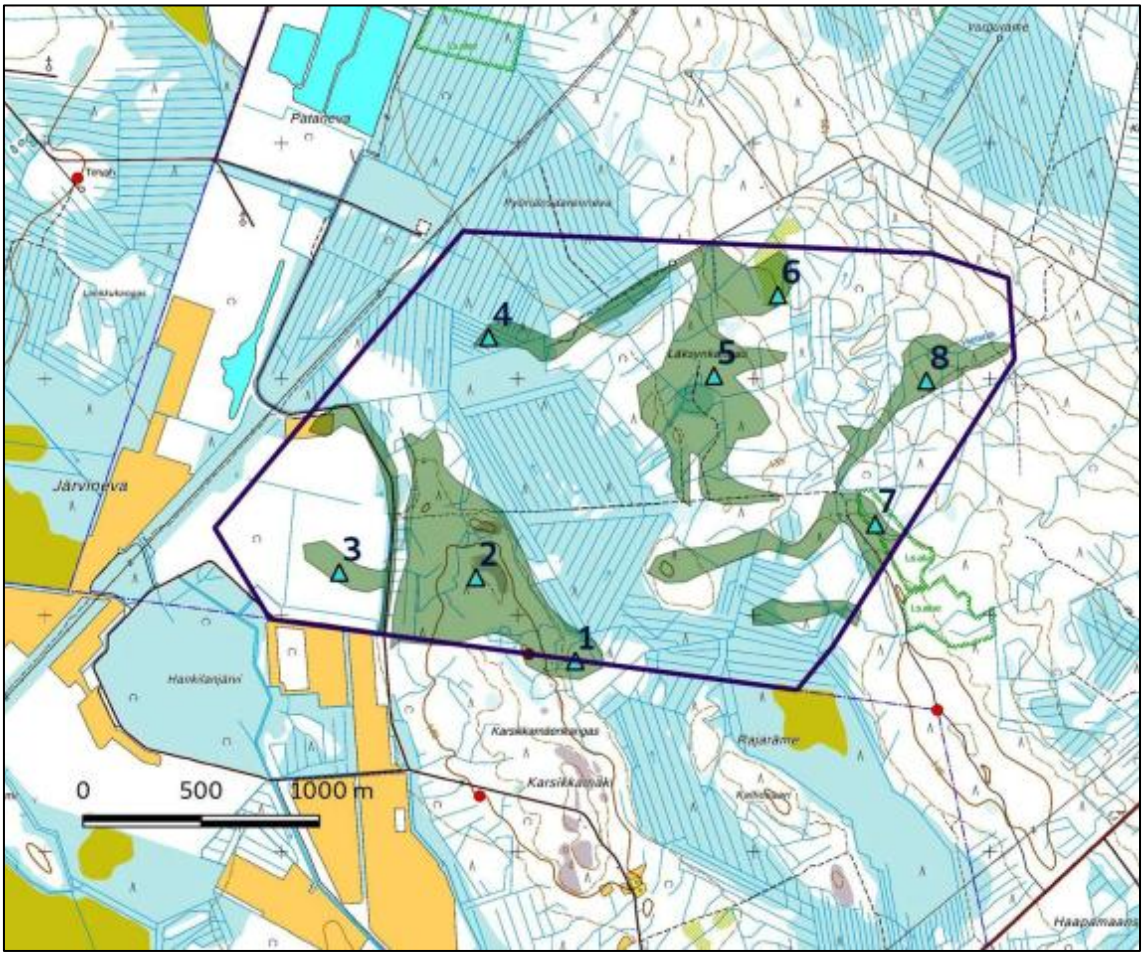
6.8 Muinaisjäännökset

6.8.1 Arkeologiset inventoinnit

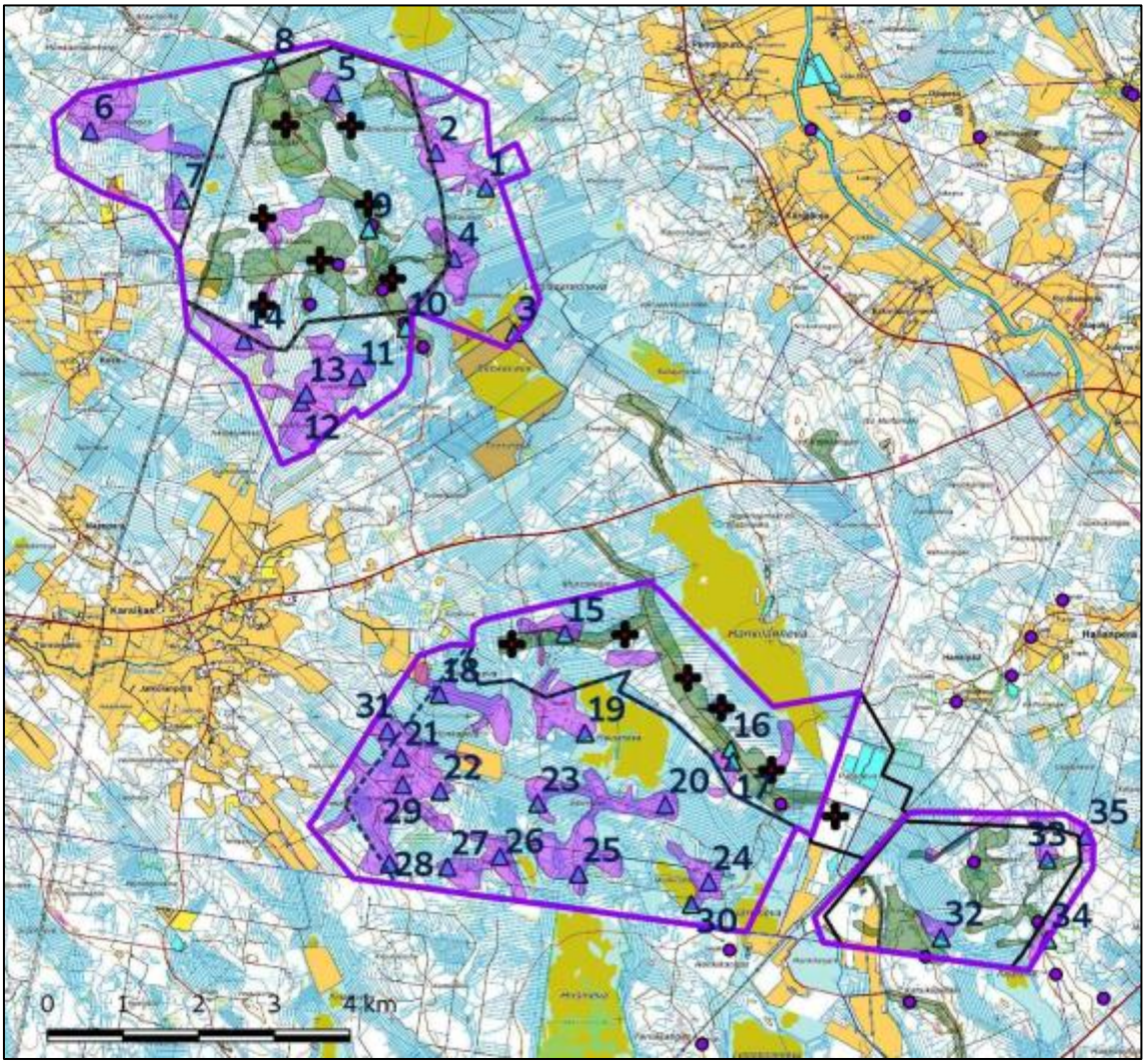
Arkeologisia maastoinventointeja Hankilan ja Keson laajennusalueilla on tehty vuosina 1995, 2013, 2014, 2018, 2022, 2023 ja 2025. Hankilan ja Keson laajennushanketta koskevia inventointeja on tehty vuosina 2022, 2023 ja 2025. Laajennushanketta koskevien inventointien kohteet ja suorittajat on lueteltu taulukossa (Taulukko 10). Tarkempi kuvaus inventointimenetelmistä löytyy liiteraporteissa (Liite 4A, 4B, 4C ja 4D).

Taulukko 10. Hankilan ja Keson laajennuksen hanketta koskevat inventoinnit ja tutkimukset.

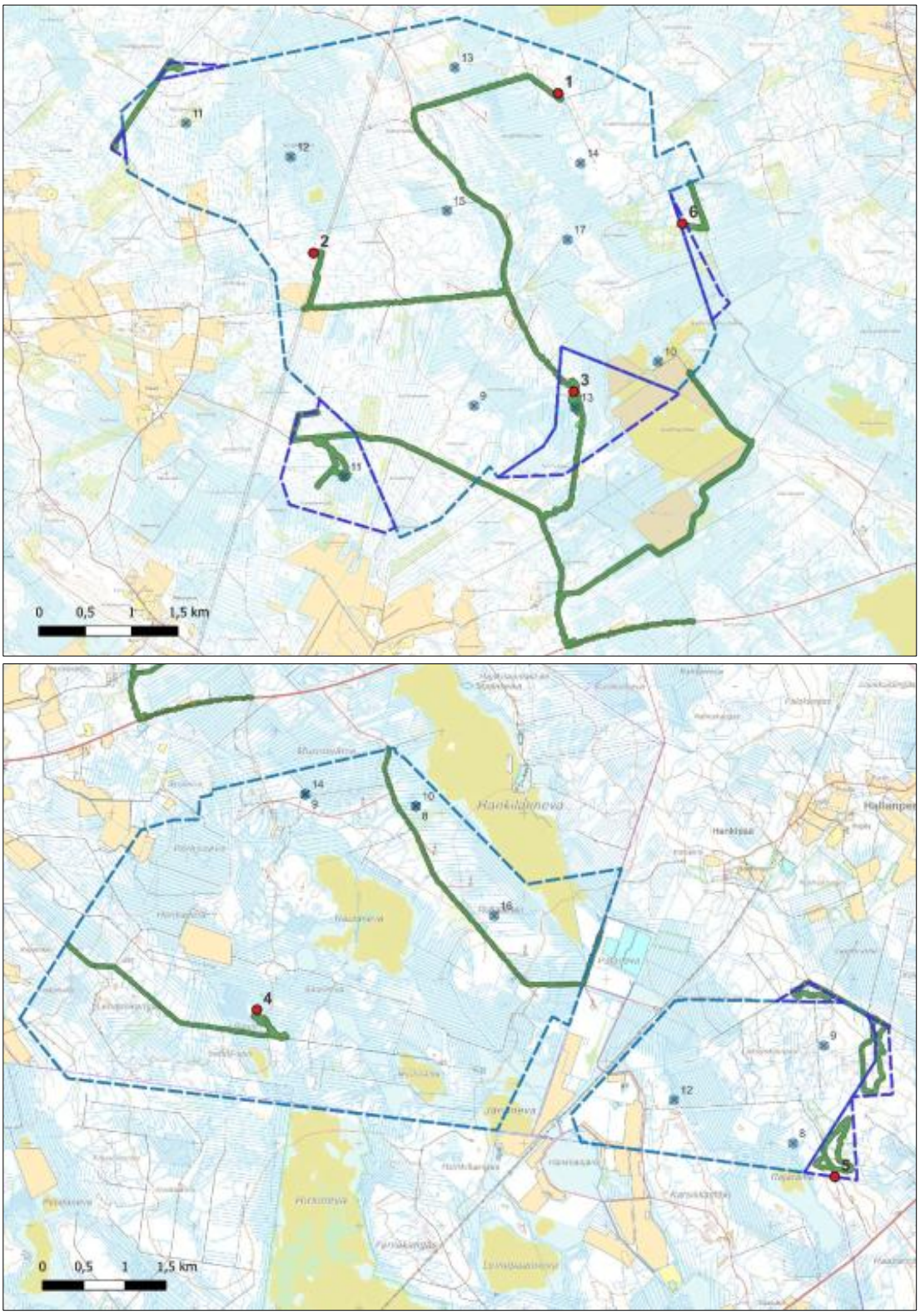
Vuosi	Inventoitava kohde	Inventoija
2022	Kärsämäki, Hankilannevan laajennus	Hans-Peter Schulz, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu
2023	Haapavesi ja Kärsämäki, Keson laajennus, Hautanevan ja Hankilan laajennus	Hans-Peter Schulz, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu
2025	Haapavesi ja Kärsämäki, Hankila-Keso tuulivoimapuistoalueiden lisäinventointi	Maria Södö ja Jussi-Pekka Hiltunen, Heilu Oy



Kuva 35. Vuoden 2022 inventoinnissa tarkastetut alueet vihreällä. Turkooseilla kolmioilla kuvauspaikat. Tarkempi sisältö raportissa. (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022).



Kuva 36. Vuoden 2023 inventoinnissa tarkastetut alueet violetilla, aiemmissa inventoinneissa tarkastetut alueet vihreällä. Turkooseilla kolmioilla kuvauspaikat. Tarkempi sisältö raportissa. (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2023).



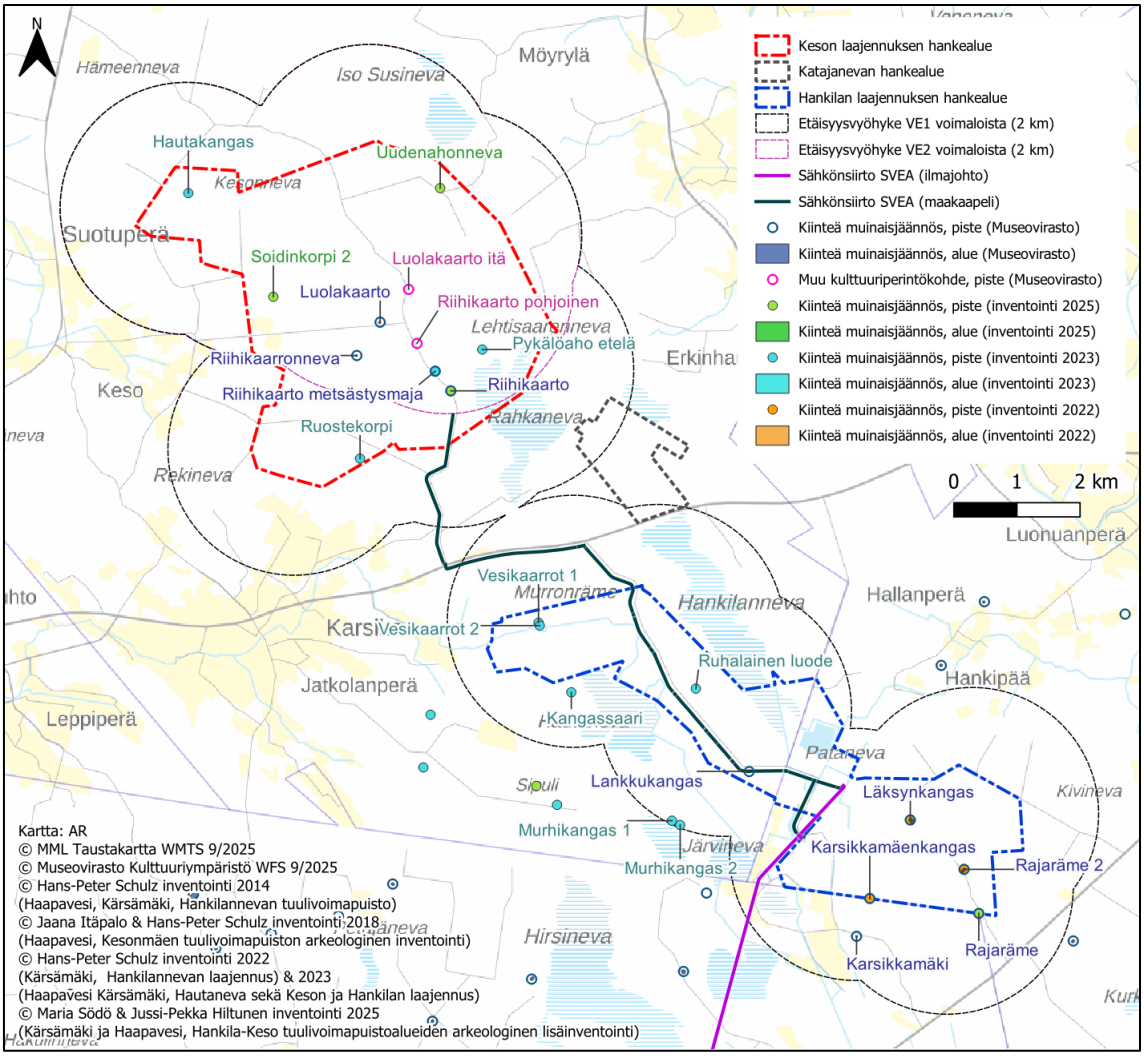
Kuva 37. Vuoden 2025 inventoinnissa kuljetut reitit vihreällä. Tarkempi sisältö raportissa. (Heilu Oy 2025).

6.8.2 Nykytila

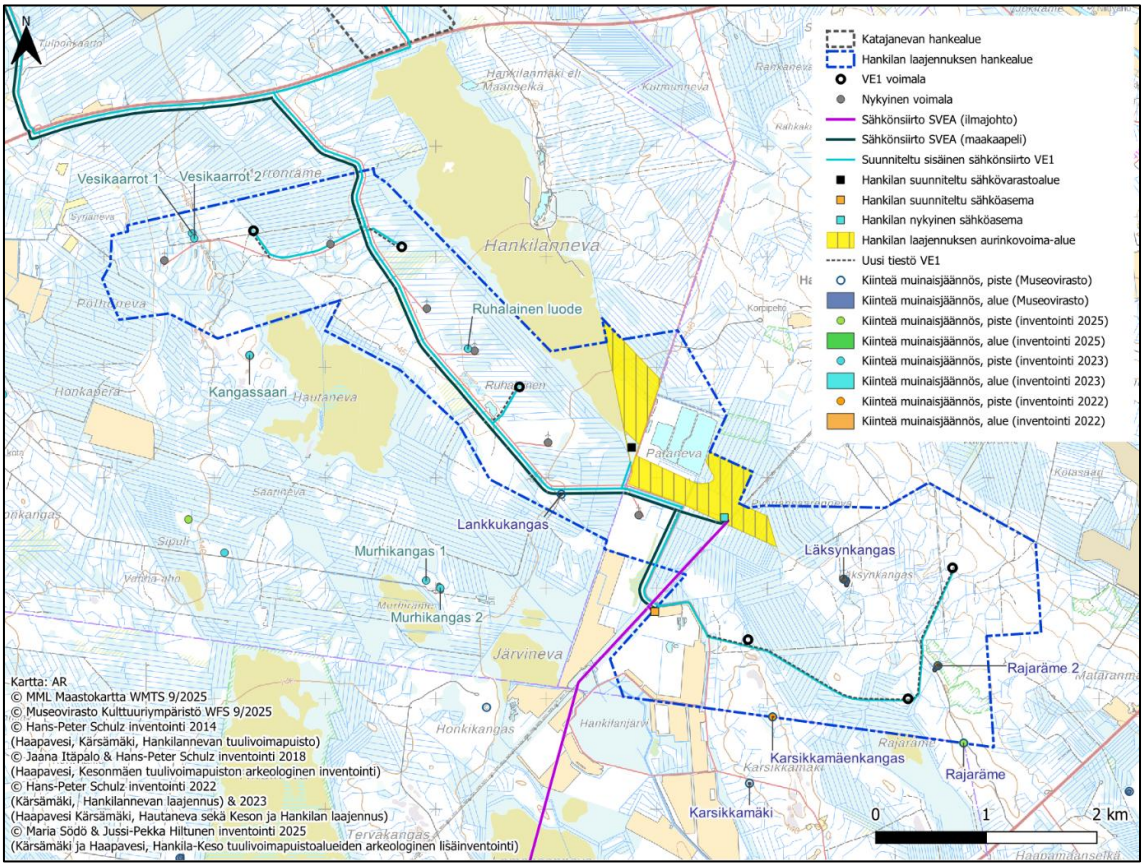
Suunnittelualueen arkeologiset kohteet on esitetty Museoviraston ja arkeologisten inventointien mukaisesti kuvissa (Kuva 38, Kuva 39) sekä taulukossa (Taulukko 11).

Haapaveden Hankilan muutoksen alueelle sijoittuu yhteensä kolme arkeologista kohdetta, jotka kaikki sijaitsevat jo olemassa olevien rakenteiden läheisyydessä.

Aurinkovoima-alueille ei sijoitu arkeologisia kohteita.



Kuva 38. Hankealueille sijoittuvat tunnetut muinaisjäännökset sekä vuosien 2023 ja 2025 inventoinneissa tunnistetut uudet muinaisjäännöskohteet ja kulttuuriperintökohteet (Museovirasto 2025, Heilu Oy 2025, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2023).



Kuva 39. Hankealueelle sijoittuvat tunnetut muinaisjäännökset sekä vuosien 2023 ja 2025 inventoinnissa tunnistetut uudet muinaisjäännöskohteet ja kulttuuriperintökohteet (Museovirasto 2025, Heilu Oy 2025, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2023).

Taulukko 11. Haapaveden Hankilan laajennusalueelle sijoittuvat ennestään tunnetut (Museovirasto 2025) ja inventoinneissa tunnistetut kohteet (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022 & 2023, Heilu Oy 2025). Etäisyys mitattu asetetun aluerajauksen reunasta lähimpään rakenteeseen (tuuli- tai aurinkovoimalaan, huoltotiehen tai sähköasemaan). Etäisyys on ilmoitettu lähimpään sataan metriin, jos etäisyys on yli 100 metriä. Kohteiden tarkemmat tiedot esitetty liiteraporteissa Liite 4A, 4B, 4C ja 4D.

Nimi	Tyyppi	Status *	Ennalta tunnettu kohde / Uusi kohde, viety rekisteriin / Uusi kohde, ei viety rekisteriin (suluissa inventointi, jossa tunnistettu/tarkistettu)	Tunnus, jos Museoviraston rekisterissä / viety rekisteriin	Etäisyys lähimpiin rakenteisiin (m)	
					Etäisyys nykytilassa lähimpiin rakenteisiin **	Etäisyys lähimpiin rakenteisiin, jos kaavamuutos toteutuu ***
Vesikaarrot 1	työ- ja valmistuspaikat	MJ (Muu) ****	Uusi kohde (tunnistettu 2023), viety rekisteriin	1000064862	30 (sijoittuu nykyisen huoltotien läheisyyteen)	30

Nimi	Tyyppi	Status *	Ennalta tunnettu kohde / Uusi kohde, viety rekisteriin / Uusi kohde, ei viety rekisteriin (suluissa inventointi, jossa tunnistettu/tarkistettu)	Tunnus, jos Museoviraston rekisterissä / viety rekisteriin	Etäisyys lähimpiin rakenteisiin (m)	
					Etäisyys nykytilassa lähimpiin rakenteisiin **	Etäisyys lähimpiin rakenteisiin, jos kaavamuutos toteutuu ***
Vesikaarrot 2	työ- ja valmistuspaikat	MJ (Muu) ****	Uusi kohde (tunnistettu 2023), viety rekisteriin	1000064862	20 (sijoittuu nykyisen huoltotien läheisyyteen)	20
Ruhalainen luode	työ- ja valmistuspaikat	MJ	Uusi kohde (tunnistettu 2023), ei viety rekisteriin	-	5 (sijoittuu nykyisen voimalan viereen)	5

** MJ = Kiinteä muinaisjäännös, KP = Muu kulttuuriperintökohde, Muu = Muu kohde*

*** Nykyisiin rakenteisiin luetaan olemassa olevat tuulivoimalat, sähköasemat sekä nykyisiä voimaloita varten tiestön yhteyteen rakennetut maakaapelit sekä maastokarttaan merkatut tiet.*

**** Uusiin rakenteisiin luetaan kyseisen vaihtoehdon tuulivoimalat, aurinkovoimalat, sähköasemat sekä tiestö. Mikäli uusia rakenteita ei sijoitu lähemmäs kohdetta, on etäisyys sama, kuin nykytilassa.*

***** Viety Museoviraston rekisteriin havaintokohteena, ei kiinteänä muinaisjäännöksenä tai kulttuuriperintökohteena.*

6.9 Luonnonympäristö

6.9.1 Maa- ja kallioperä

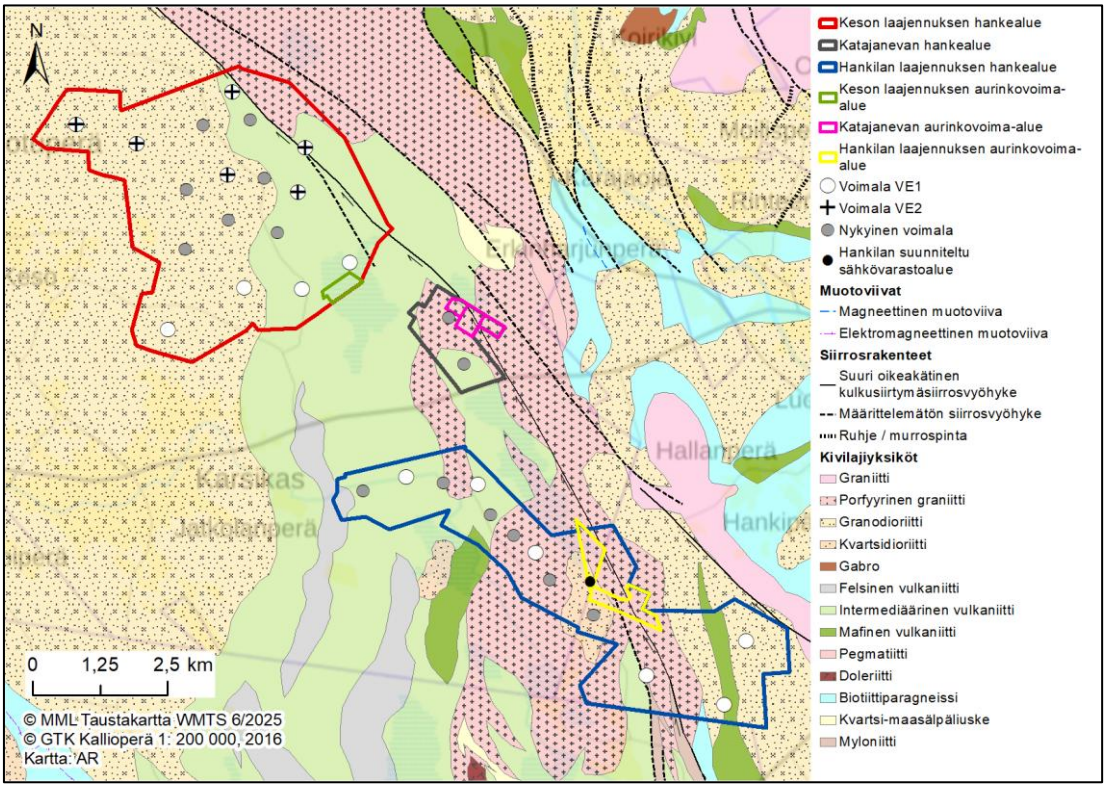
Hankealueen kallioperää on selvitetty perustuen GTK:n Suomen kallioperäaineistoon (mittakaavaton) ja karttatarkasteluun. Maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata koko aluetta.

Haapaveden Hankilan suunnittelualue

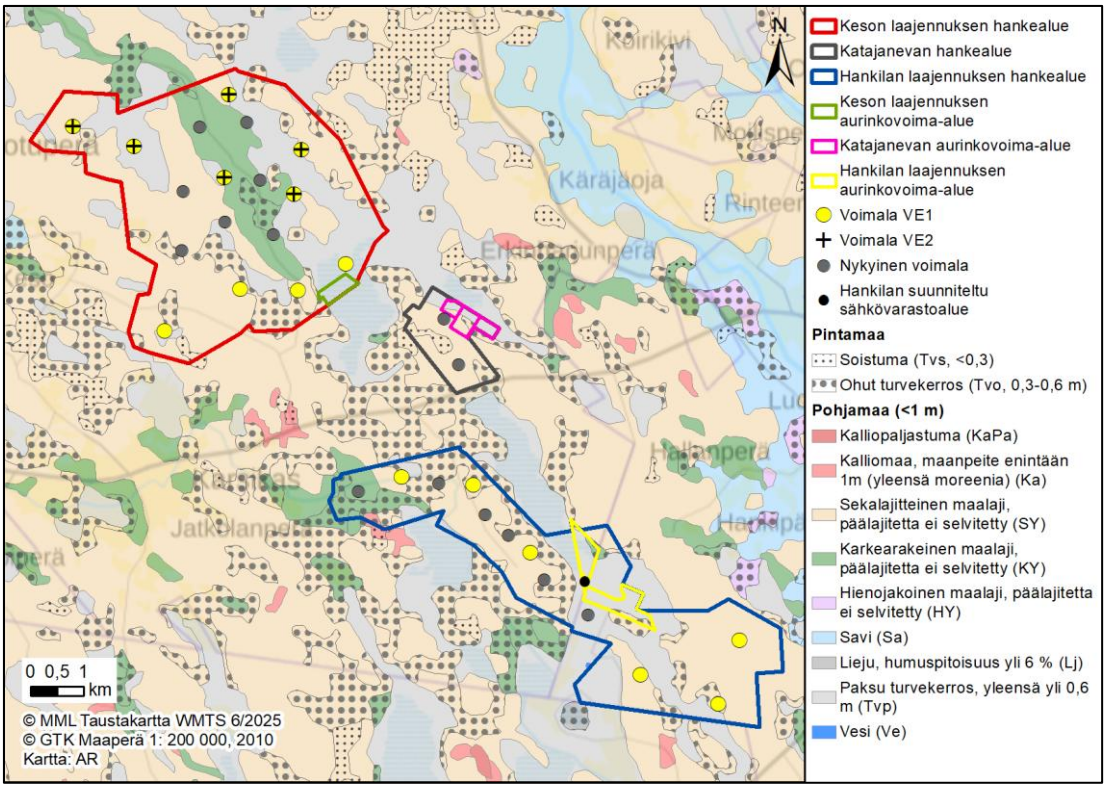
Hankilan suunnittelualueen kallioperä koostuu granodioriitistä, intermediäärisestä vulkaniitista, mafisesta vulkaniitista ja porfyyrisestä graniitista (Kuva 40). Hankealueen keskiosassa sijaitsevat määrittelemätön siirrosvyöhyke ja suuri oikeakätinen kulkusiirtymäsiirrosvyöhyke. (GTK 2022a).

Alueen maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisista maalajeista, joiden pintaosissa esiintyy paikoin ohut turvekerros sekä paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista (Kuva 41). Lisäksi paikoin esiintyy karkearakeisia maalajeja. (GTK 2022b).

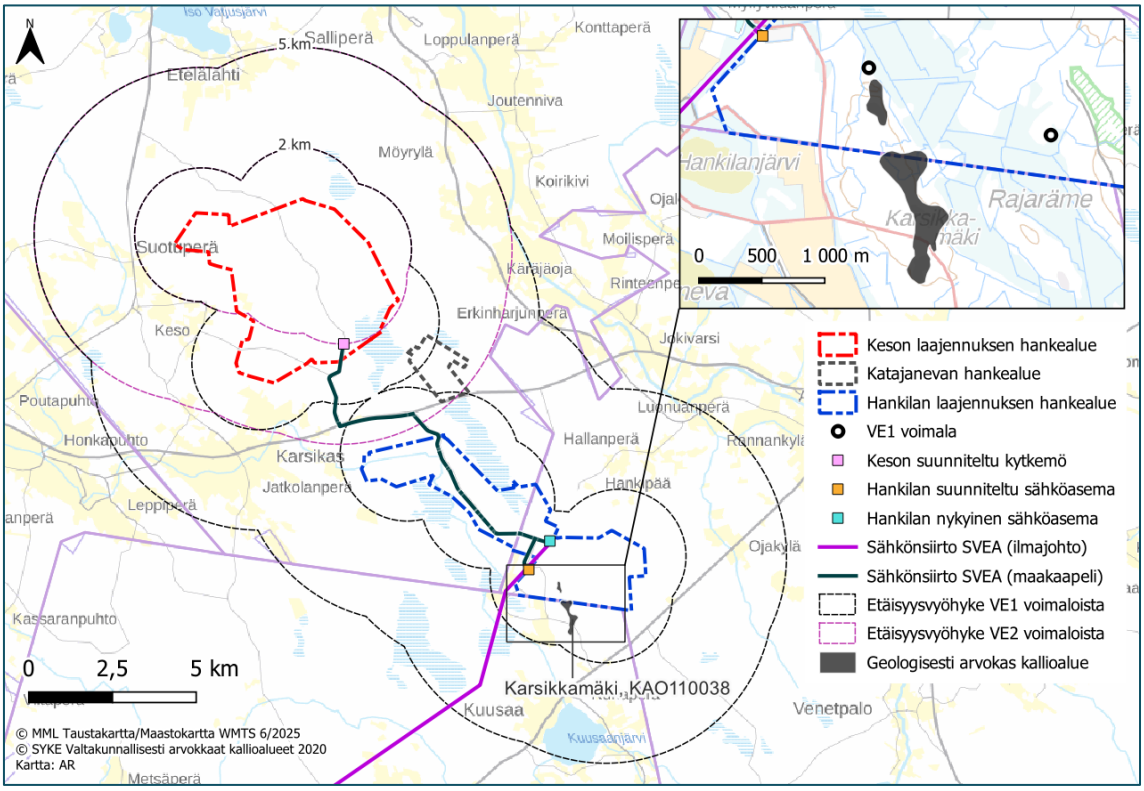
Kärsämäen Hankilan laajennusalueella sijaitsee Karsikkamäen arvokas kallioalue (KAO110038) noin 95 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (0).



Kuva 40. Hankealueiden kallioperä (GTK Kallioperäkartta 1:200 000).



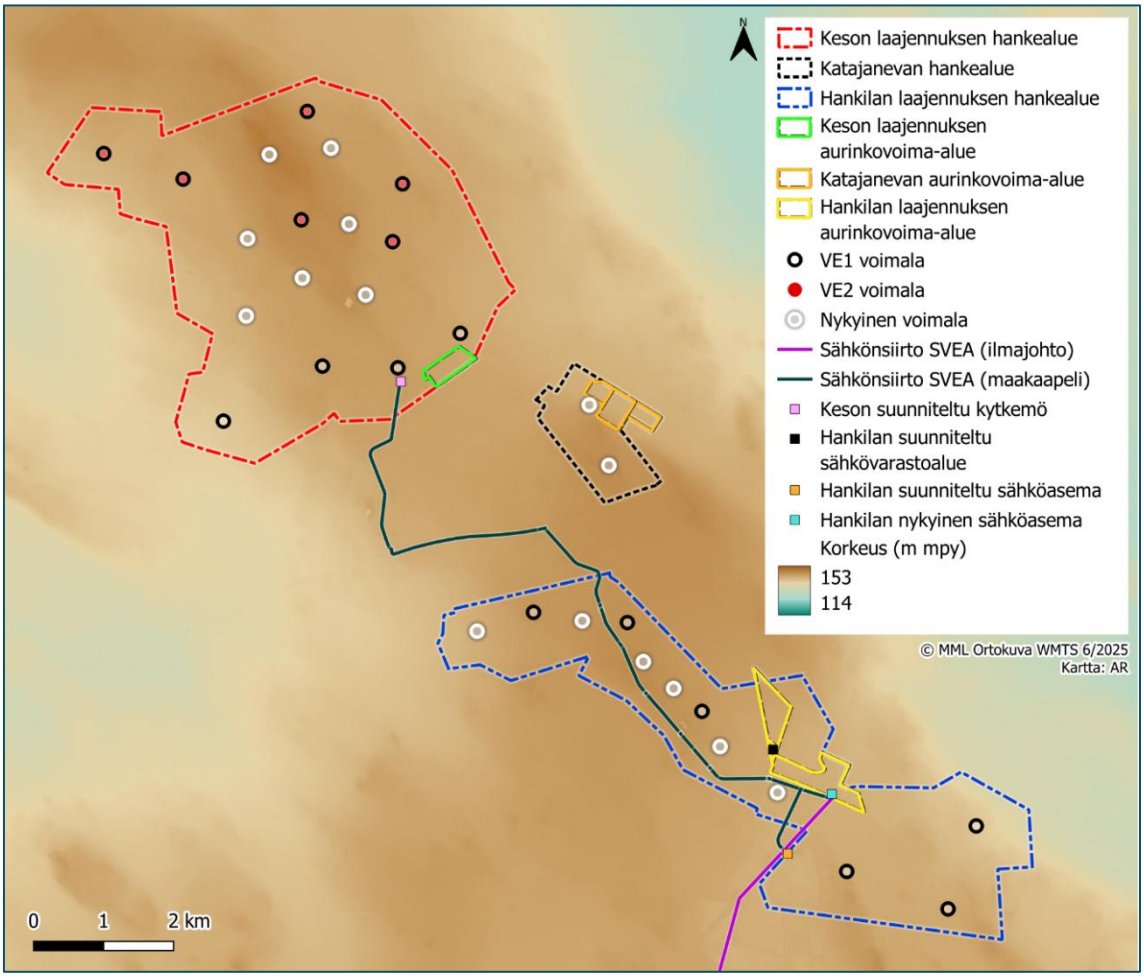
Kuva 41. Hankealueiden maaperä (GTK Maaperäkartta 1:200 000).



Kuva 42. Geologisesti arvokkaat kohteet (Suomen ympäristökeskus 2020)

Topografia

Hankealueet ovat maastonmuodoiltaan loivapiirteistä ja sijoittuvat pääosin korkeustasolle noin +114…+153 (N2000). Hankilan suunnittelualueen korkeustaso on +114…+148. Maaston yleisviettosuunta alueilla on kohti suoalueita. Hankealueiden topografia on esitetty kuvassa (Kuva 43).



Kuva 43. Hankealueiden topografia (MML 2 m korkeusmalli, 2020).

Sulfiittisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella

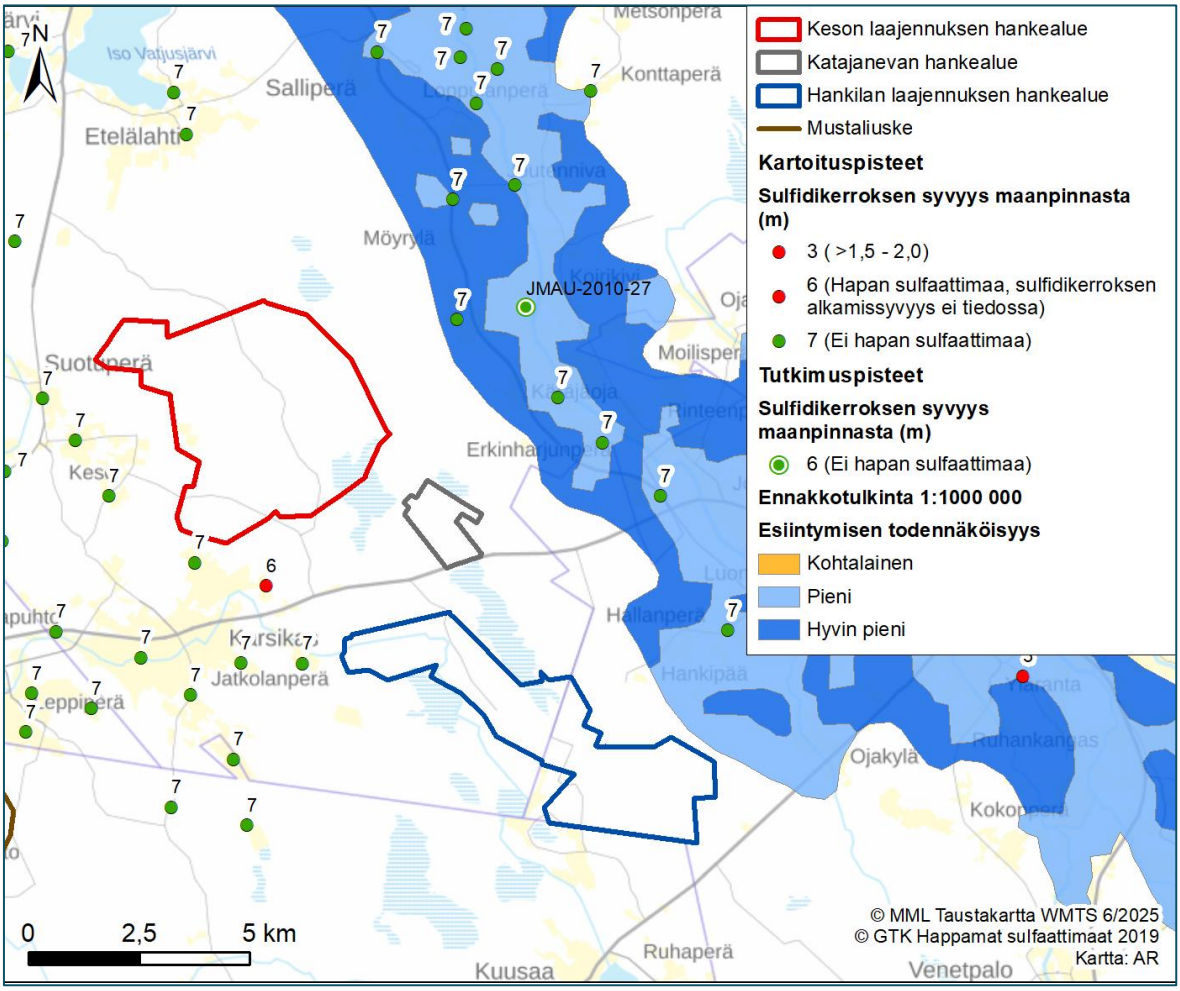
Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla, jolloin hankealue alavana rannikon läheisenä alueena lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

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

myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita.

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Aineistoon sisältyy muinaisen Litorinameren korkeimman rantatason rajaus, jonka yläpuolella hankealue kokonaisuudessaan sijaitsee. Lähimmillään Litorinameren rantatason rajaus sijaitsee Kärsämäen Hankilan laajennusalueen itäpuolella noin 0,3 kilometrin etäisyydellä. Laajennushankkeen koillis- ja itäpuolisilta alueilta on saatavilla GTK:n 1:250 000 mittakaavaista yleiskartoitusaineistoa happamista sulfaattimaista. Itä-, etelä-, koillis- ja länsipuolella on saatavissa sulfaattimaiden tietoja useista tutkimus- ja kartoituspisteistä.

Yleiskartoitusaineiston mukaan laajennushankkeen koillis-, itä ja pohjoispuolella on pieni tai hyvin pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee selvittää yksityiskohtaisempien tutkimuksien perusteella tapauskohtaisesti. Tuulivoimapuiston läheisyydessä sulfidisedimenttien esiintyminen on kartoituspisteiden perusteella epätodennäköistä, mutta potentiaalisia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia. GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun tietojen perusteella tuulivoimapuiston tai sen läheisyydessä ei esiinny runsaasti hiiltä ja rikkiä sisältävää mustaliusketta, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle.



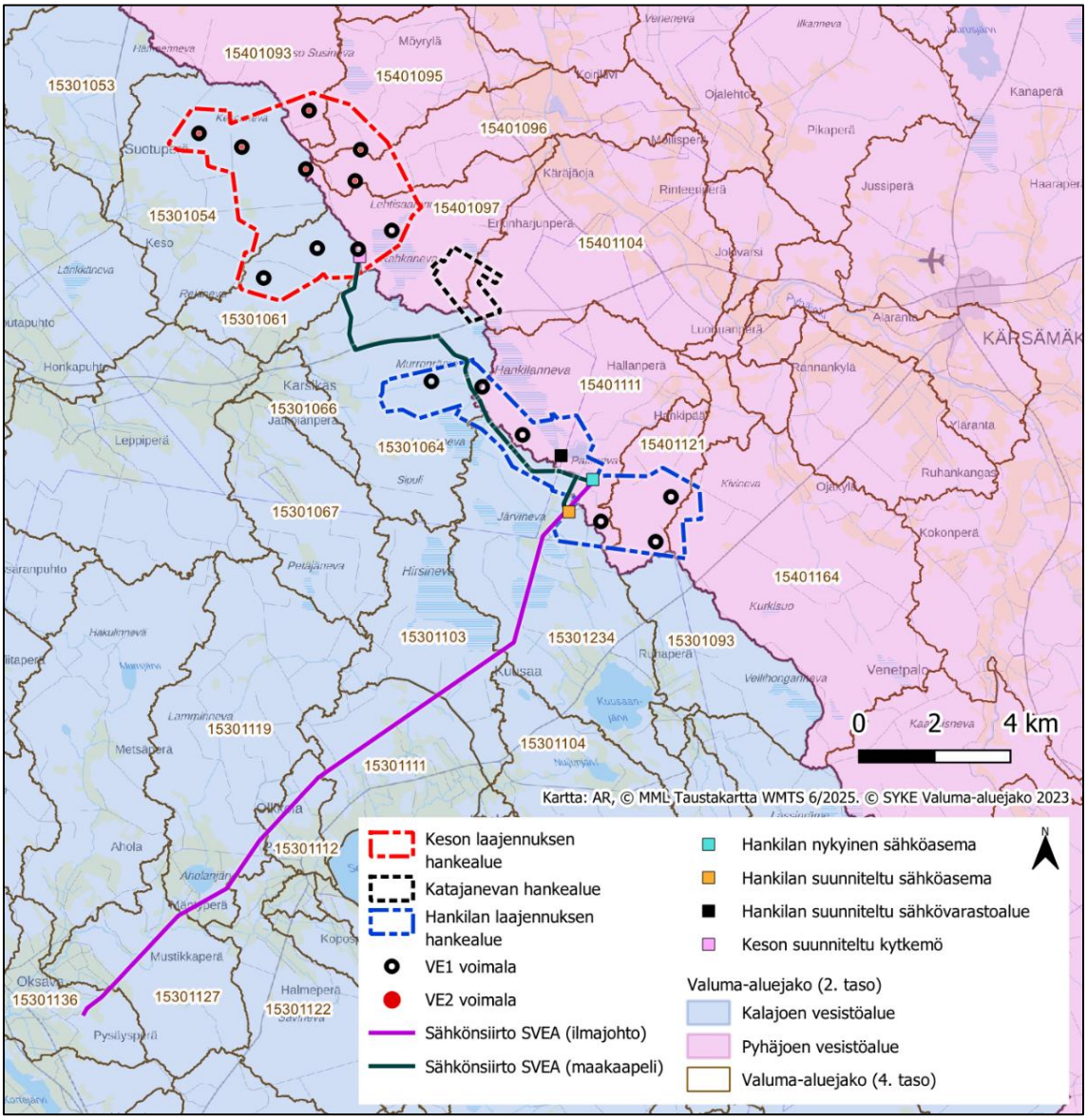
Kuva 44. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen.

6.9.2 Pinta- ja pohjavedet

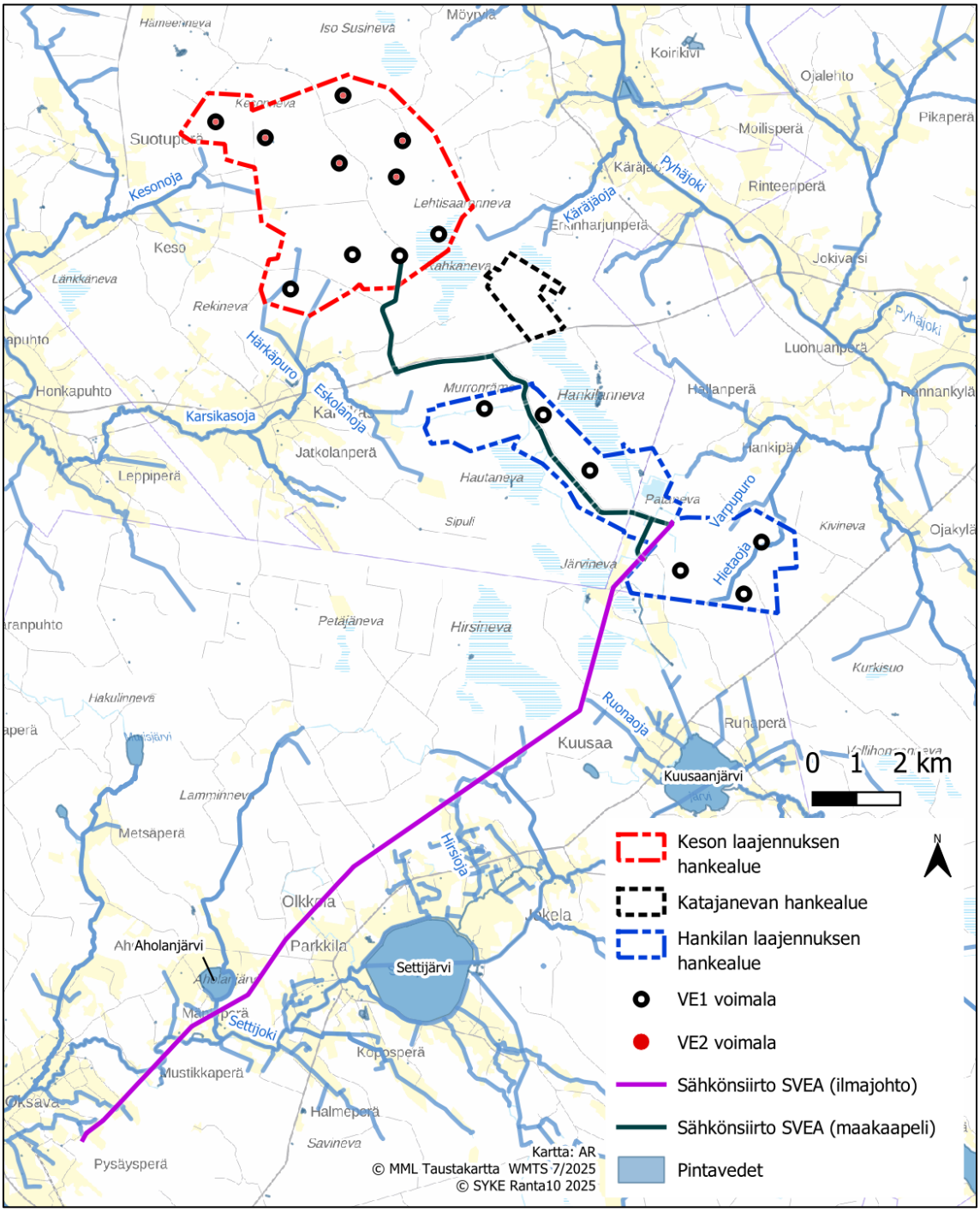
6.9.2.1 Pintavesi

Haapaveden Hankilan suunnittelualue

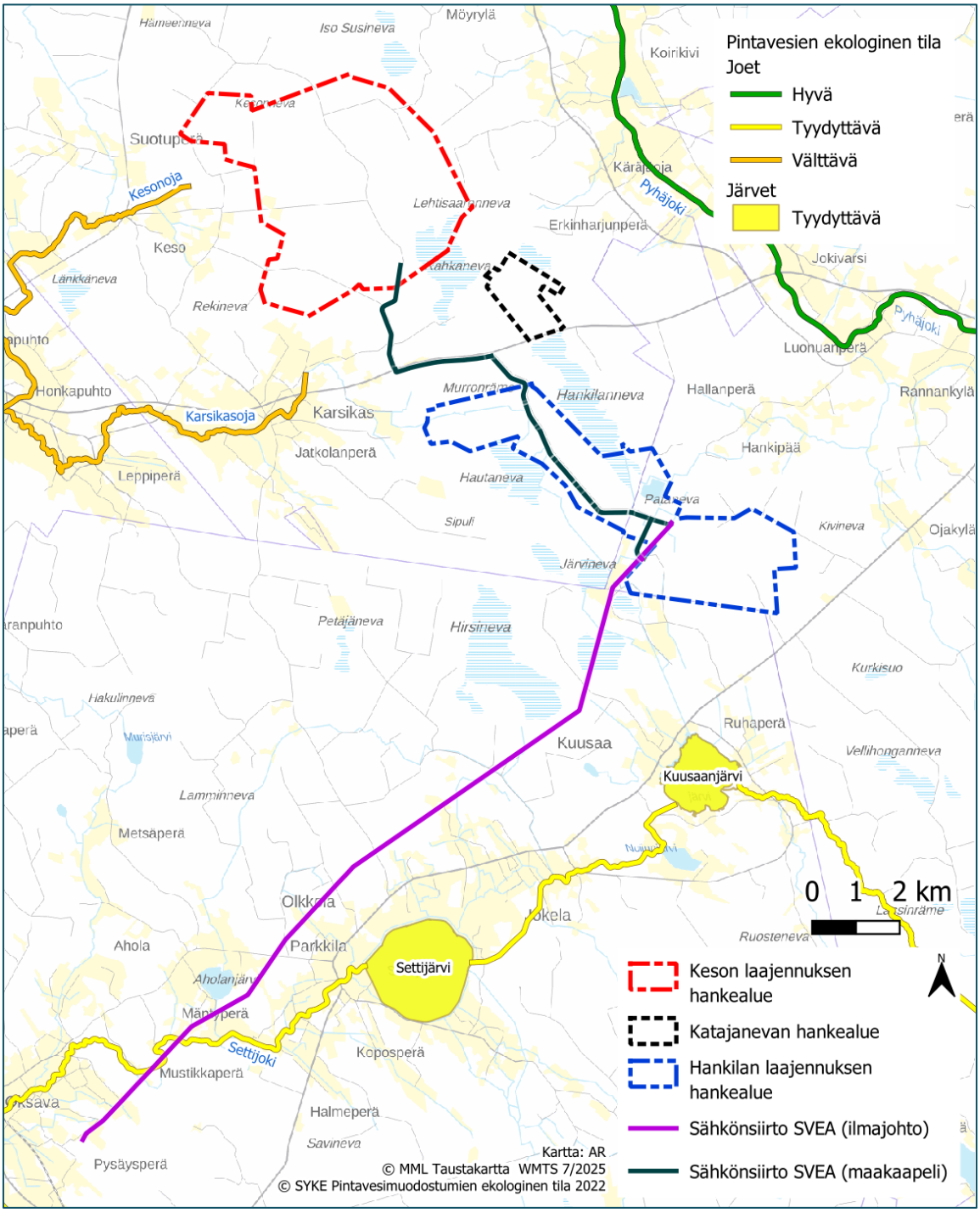
Hankilan kaavamuutosalue sijoittuu Kalajoen ja Pyhäjoen vesistöalueille. Uudessa valuma-aluejaossa Hankilan kaavamuutosalue sijoittuu toisessa tasossa 15401111-, 15401121-, 15301064-, 15301234-, 15301093- sekä 15401164-valuma-alueille (Kuva 45). Hankilan kaavamuutosalueen itäosassa laskevat Hietaoja ja Varpupuro. Alueelle sijoittuvat muut ojastot ovat metsätalouskäytössä. Eteläpuolella sijaitsee Kuusaanjärvi ja lounaispuolella Settijärvi sekä Aholanjärvi (Kuva 46). Kuusaanjärven ja Settijärven ekologiset tilat ovat tyydyttäviä (Kuva 47).



Kuva 45. Hankealueiden sijainti valuma-alueilla (Suomen ympäristökeskus 2023).



Kuva 46. Pintavesien sijoittuminen hankealueille sekä sähkönsiirtoreittien läheisyyteen (Suomen ympäristökeskus 2025).



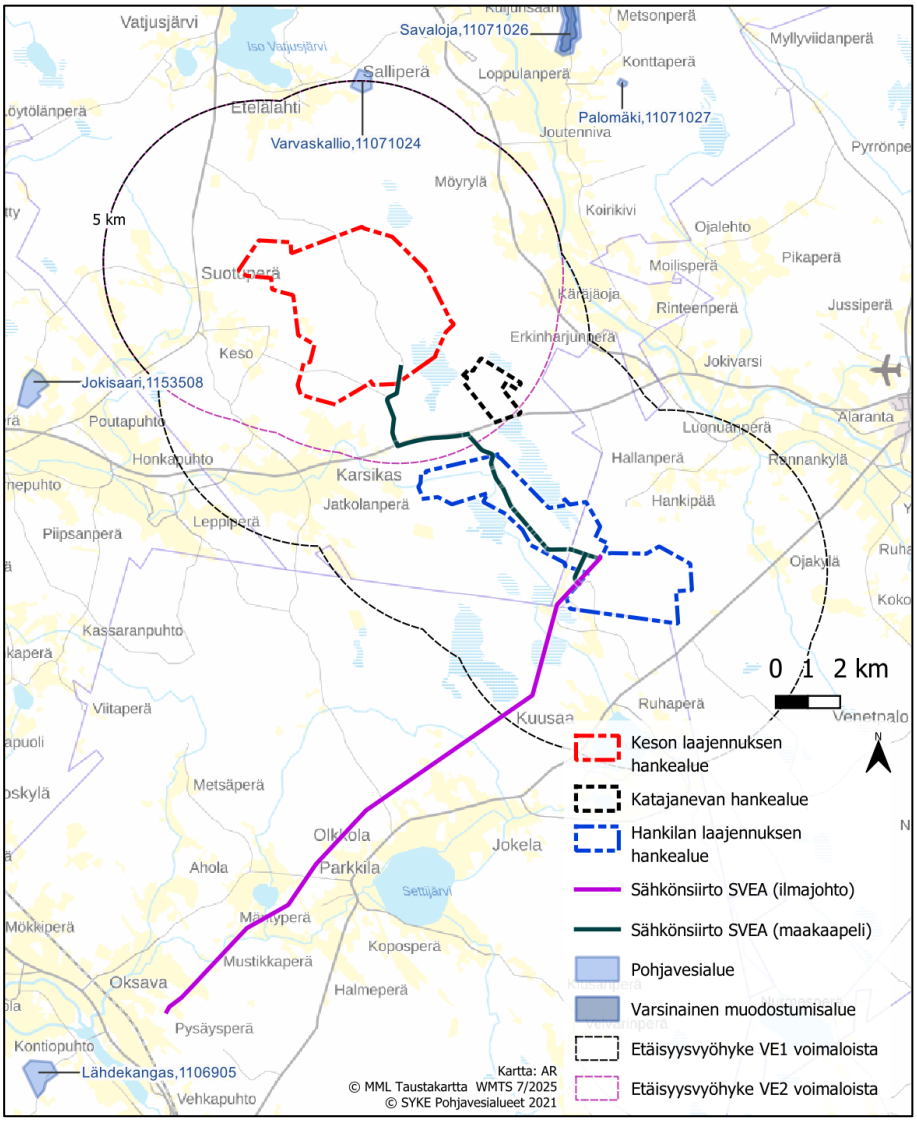
Kuva 47. Pintavesien ekologinen tila hankealueiden sekä sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2022).

6.9.2.2 Pohjavesialueet

Suunnittelualueella tai sen välittömissä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.

Alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista ei sijaitsee luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmäksi Haapaveden Hankilan kaavamuutosaluetta sijoittuu luokiteltu pohjavesialue, Varvaskallio (11071024, luokka 1), noin 12,2 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta pohjoiseen. Se on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (luokka 1).

Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueisiin nähden on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 48).



Kuva 48. Hankealueille ja niiden läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Syke: Avoin tieto 2021).

6.9.3 Ilmasto

Haapaveden Hankilan kaavamuutosalue sijoittuu Haapaveden kuntaan ja Kärsämäen kunnan rajalle, Pohjois-Pohjanmaan maakunnan läntiseen osaan. Pohjois-Pohjanmaan länsiosa ulottuu lännessä Perämereen, Kalajoelta Oulun kautta Iihin asti. Pohjois-Pohjanmaan länsiosa kuuluu ilmastollisesti keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Alueella ei ole suuria ilmastoon vaikuttavia vesistöjä. Hankealue sijoittuu Oulun eteläpuolelle, jossa vuoden keskilämpötila on noin +3 astetta (°C). Muualla maakunnassa vastaava lämpötila on noin +2…+3 astetta. Helmikuu on usein hieman tammikuuta kylmempi ja keskilämpötilat vaihtelevat koillisosan -10 asteen ja Kalajoen seudun -6,5 asteen välillä. Vuoden lämpimimmät kuukaudet ovat kesä- ja heinäkuu, jolloin keskilämpötilat ovat koko maakunnassa +16…+16,5 asteen paikkeilla. Vuotuiset sademäärät ovat rannikkoalueilla ja saarilla usein alle 500 mm, muualla maakunnassa sateita saadaan usein 500–600 mm. Lunta saadaan eniten yleensä Suomenselälle ja Koillismaan rajalle, jonne ensilumi sataa myös ensimmäisenä loka-marraskuun vaihteessa. Muualle maakuntaan ensilumi saadaan usein marraskuussa. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaalla 2,0–5,7 °C, ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–17 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Ilmatieteen laitoksen (2025) aineistojen mukaan vuosina 2012–2024 alueen vuosittainen keskilämpötila on vaihdellut +2,1…+5,1 asteen välillä (kylmin vuosi oli 2012, lämpimin 2020). Vastaavasti vuosittainen sademäärä samalla ajanjaksolla on vaihdellut 432 ja 781 millimetrin välillä; vähäsateisinta oli vuonna 2018, sateisinta puolestaan vuonna 2015.

6.9.4 Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

6.9.4.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Tuulivoima- ja aurinkovoimahankealueiden sekä sähkönsiirron alueen kasvillisuutta, luontotyyppejä ja arvokkaiden luontokohteiden esiintymistä on selvitetty vuonna 2014 (Pöyry Finland Oy 2014) Hankilannevan tuulivoimapuiston kaavoituksen yhteydessä, vuonna 2019 Kesonmäen tuulivoimapuiston kaavoituksen yhteydessä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019) sekä vuosina 2022, 2024 ja 2025 Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennukseen liittyen. Sähkönsiirron osalta on selvitetty yksi reittivaihtoehto.

YVA-menettelyn yhteydessä toteutettujen Keson ja Hankilan laajennuksen sekä Katajanevan hankealueiden osalta on selvityksiä tehty yhteensä seitsemän maastotyöpäivän aikana ja ulkoisen sähkönsiirron SVEA maakaapelireitin osalta yhtenä maastotyöpäivänä. Lisäksi metsien kasvupaikkatyypeistä, voimaloiden rakennusalueiden metsätyypeistä ja metsien kehitysluokista on tehty havaintoja myös muiden luontoselvitysten, etenkin liito-orava- ja linnustoselvitysten, maastotöiden yhteydessä. Luontotyypit määritettiin Kontulan ja Raunion (2018) mukaan ja suotyypit myös tarkemmin Eurolan ym. (2015) mukaan.

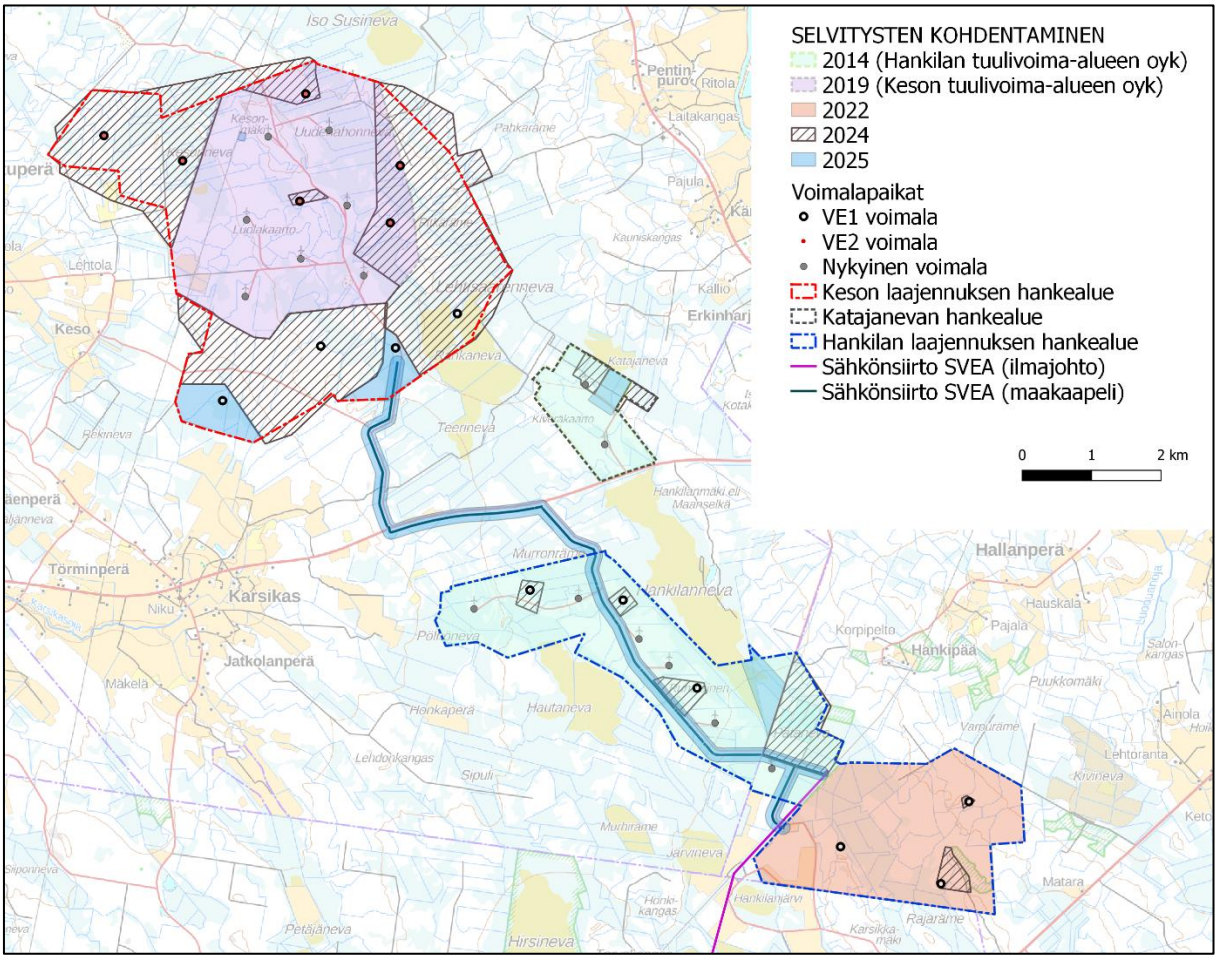
Maastoselvitykset on kohdennettu Hankilan ja Keson alueelle suunnitelluille uusille voimalapaikoille, hankealueiden laajennusalueille, aurinkovoima-alueille sekä suunniteltujen sähkövarastoalueiden ja sähköasemien alueille. Selvitysalueet, selvitysten ajankohdat ja työmäärä on esitetty taulukossa (Taulukko 12). Selvitysten kohdentuminen eri vuosina on esitetty kuvassa (Kuva 49).

Vuoden 2025 maastoselvitykset tehtiin sähkönsiirtoreitin SVEA maakaapelina toteutettavalta osalta. Sähkönsiirron maakaapelireitin osalta kasvillisuutta, luontotyyppejä ja arvokohteita selvitettiin sähkönsiirtoreitin molemmin puolin keskimäärin 50–100 metrin levyiseltä alueelta. Sähkönsiirtoreitin SVEA ilmajohtona toteutettavalta osalta tulokset perustuvat Fingridin Metsälinjan ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtyihin selvityksiin (Fingrid Oyj 2024) sekä Hakulinkankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron luontoselvityksiin (Ramboll Finland Oy 2024).

Metsälinjan YVA-menettelyn yhteydessä voimajohtoreitin luontoarvojen selvittämiseksi maastotyöt on tehty vuonna 2022 huhtikuun ja syyskuun välisenä ajanjaksona (Fingrid Oyj 2024). Lisäksi täydentäviä selvitykset uusilla johtoreiteillä ja reittien muutoskohdilla on tehty vuonna 2023 heinäkuun ja elokuun välisenä ajanjaksona. Maastoselvitykset on tehty luonnonoloista riippuen vähintään noin 100 metrin vyöhykkeeltä voimajohtoalueen keskilinjan molemmin puolin eli yhteensä 200 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä. Uuteen maastokäytävään sijoittuvat johtoreittiosuudet on selvitetty noin 200 metrin vyöhykkeeltä johtoreitin keskilinjan molemmin puolin eli yhteensä 400 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä. Tarkemmin tarkastelematta on jätetty voimakkaasti muuttuneet alueet kuten viljelyssä olevat pellot, turvetuotantoalueet, tiet, laajat tasaikäistä puustoa sisältävät ojikot ja turvekankaat, avohakkuualat sekä voimakkaasti ojitetut, luonnontilaltaan täysin muuttuneet suot.

Taulukko 12. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten ajankohdat ja työmäärä.

Selvitysalue	Ajankohta ja työmäärä
Kesonmäen tuulivoimapuiston OYK	selvityksiä tehty 2019 (2 pv)
Hankilan laajennuksen hankealue	27.5., 2.6. ja 14.6.2022 (3 pv)
Keson laajennuksen hankealue ja Hankilan laajennuksen hankealue (hankealueen muutokset), Katajanevan alue	4.-5.7. ja 15.-16.8.2024 (4 pv)
Sähkönsiirto SVEA (maakaapeli)	29.8.2025 (1 pv)



Kuva 49. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten kohdentuminen eri selvitysajankohtina.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppiselvitykset on kohdistettu arvokohdetarkasteluna hankealueille ja sähkönsiirron maakaapelireittivaihtoehdolle. Mahdolliset arvokkaat luontokohteet rajattiin ja arvotettiin luontotyyppien inventointiohjeistuksen mukaisesti (Mäkelä & Salo 2024). Luontotyypit määritettiin Kontulan ja Raunion (2018) mukaan ja suotyypit tarkemmin Eurolan ym. (2015) mukaan. Suoluontotyyppeihin kohdistuvien hydrologisten muutosten arvioimiseksi suoveden virtaussuuntia tarkasteltiin kartta- ja ilmakuvatarkastelulla. Mahdollisia hydrologisia muutoksia arvioitiin asiantuntija-arviona. Kasvillisuusselvityksessä painopiste on uhanalaisissa, alueellisesti uhanalaisissa tai harvalukuisissa lajeissa sekä erityisesti suojeltavien lajien, direktiivilajien (luontodirektiivi liite IV b) sekä soiden ja lehtojen lajiston esiintymisessä.

Tausta-aineistona on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen avoimen paikkatiedon aineistoja sekä Suomen metsäkeskuksen kuviotietoja metsävara-aineistosta, metsätalouden ympäristötuki-kohteista ja metsälakikohteista (Suomen metsäkeskus 9/2025). Lisäksi on tarkistettu ELY-keskuksen Metso-ohjelman rahoituksella perustetut lähimmät uudet

yksityismaan suojelualueet ja määräaikaiset suojelualueet. Uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston havaintotiedot on koottu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (8/2024, tarkistettu 9/2025, www.laji.fi) sekä alueilta tehdyistä aiemmista luontoselvityksistä.

Selvityksissä pyrittiin paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LSL 64 §, LSA 4 §)
- Luonnonsuojelulain tiukasti suojellut luontotyypit (LSL 65 §, LSA 5 §)
- Vesilain suojaamat luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyypit (VL 2 luku 11 §) ja purot (VL 3 luku 2 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 77 §, LSA liite 6)
- Luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajien esiintymät (LSL 78 §, liite 7) ja liitteen II lajien esiintymät (LSL 79 §) (Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017
- Uhanalaisten lajien esiintymät (LSL 76 §, LSA liite 6) (Hyvärinen ym. 2019)
- Rauhoitettujen (LSL 69 §, LSA liite 3), silmälläpidettävien (Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaisten (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021) kasvilajien esiintymät
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet. Selvitysalue sijoittuu luontotyyppitarkastelussa Etelä-Suomen alueelle.
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristökuviot (MetsäL 10 §) ja Kemera-ympäristötukikohteet (tarkastelu sisältyy uhanlaisten luontotyyppien tarkasteluun)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahopuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet (mm. perinnebiotoopit)

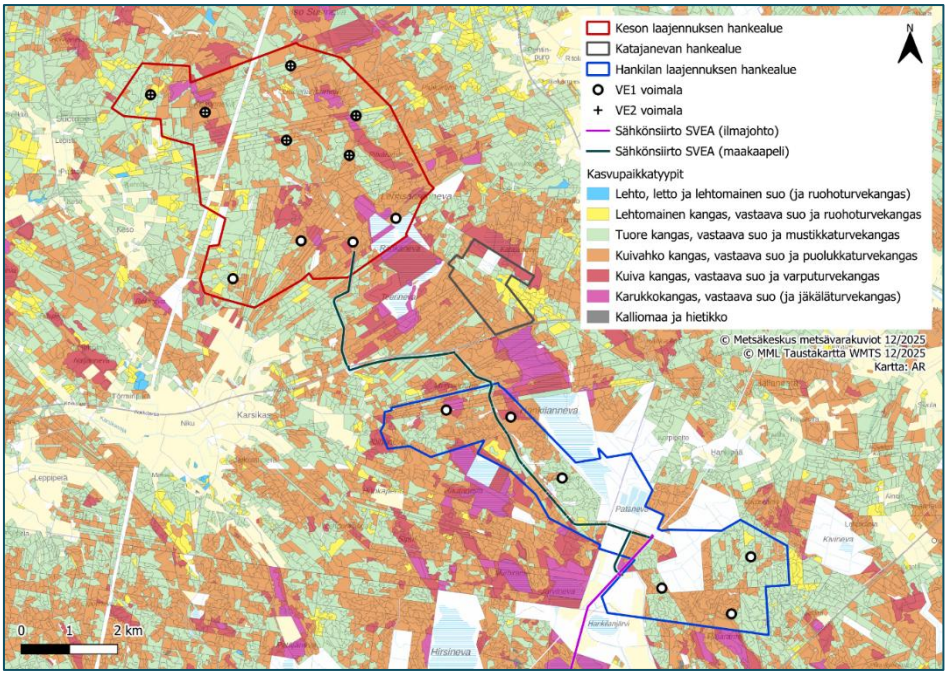
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset on raportoitu tarkemmin erillisessä luonto- ja linnustoselvitysraportissa, joka on kaavaselostuksen tausta-aineistona olevassa erillisraportissa liitteessä 5. Luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu alueen luontoarvojen nykytilaselvitystulosten pohjalta. Vaikutuksia kasvillisuuteen, luontotyyppeihin ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioinut FCG Rakennettu ympäristö Oy:stä FM Minna Eskelinen.

6.9.4.2 Nykytila

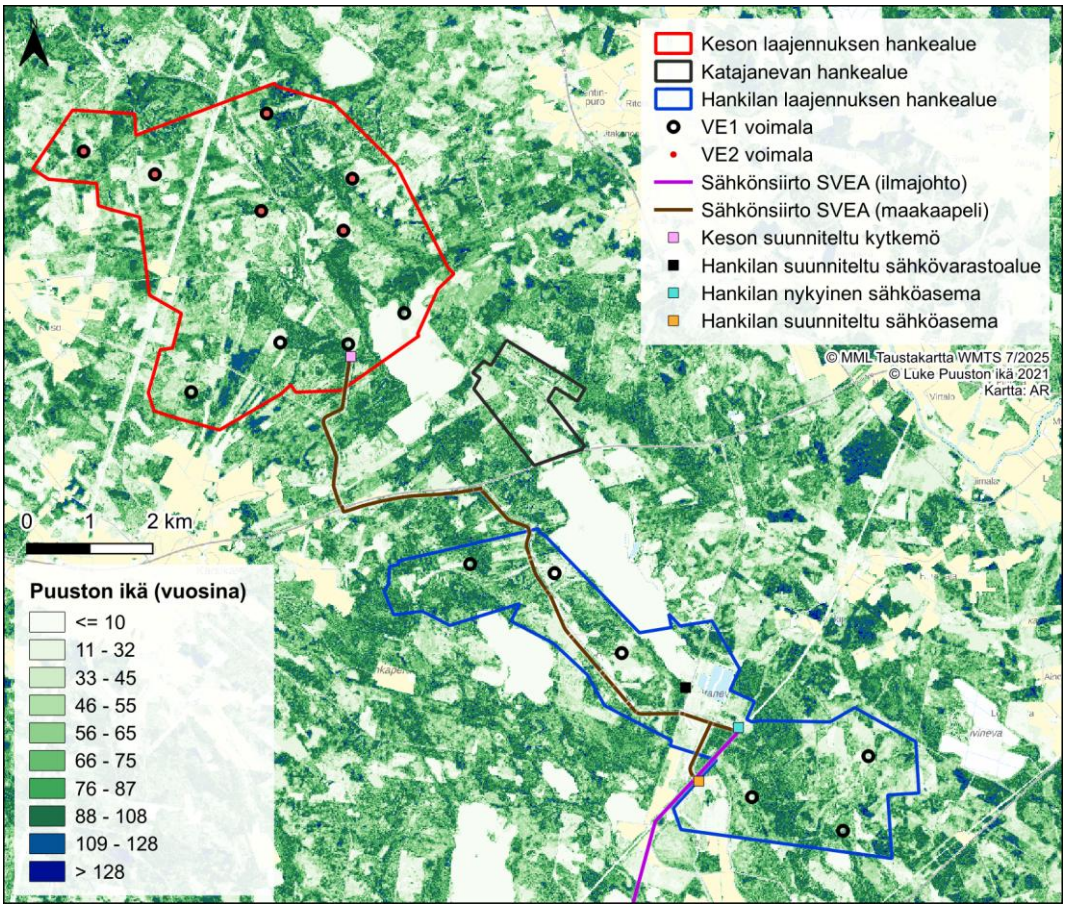
Hankealue sijoittuu kasvimaantieteellisessä aluejaossa keskiboreaalisen havumetsävyöhykkeen Pohjanmaan-Kainuun alueelle (3a). Suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaan aapasoihin kuuluvalle Suomenselän–Pohjois-Karjalan aapasoiden vyöhykkeelle (3a). Alue jää Suomenselän karujen vedenjakajaseutujen itäpuolelle. Se on luonnonolosuhteiltaan karuhko, kasvupaikkatyyppiensä puolesta lähinnä tuoretta kangasta.

Hankealueelle tunnusomaisia ovat intensiivisessä metsätalouskäytössä olevat kuivahkot ja tuoreet kankaat sekä laajat ojitetut suoalueet, joilla kehitys on edennyt useimmiten turvekankaaksi. Metsät ovat puustoltaan mäntyvaltaisia ja valtaosin nuorehkoja kasvatusmetsiä. Taimikoita ja hakkuualoja on eri puolilla hankealuetta. Puustoltaan vanhempia metsäkuvioita on lähinnä suojelualueilla sekä hakkuilta säästetyillä pienialaisilla metsäkuvioilla. Metsätalous ja soiden ojitukset ovat muuttaneet merkittävästi alueen luonnonolosuhteita. Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaa, tasaikäistä ja -rakenteista. Suot ovat laajalti ojitettuja turvekankaita ja suomuuttumia. Luonnontilaisia, ojittamattomia soita on säilynyt vain vähän. Alueella on myös toiminnassa olevia ja entisiä turvetuotantoalueita. Hankealueella on kangasmaiden, soiden ja pienvesien lisäksi tuulivoimarakentamista, turvetuotantoalueita ja maa-ainesten ottoon käytettyjä alueita.

Hankealueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista ja eri paksuisista soiden turvekerroksista. Ravinteisia kivilajeja esiintyy paikoin hankealueiden kallioperässä, mikä näkyy kasvillisuuden rehevyytenä esimerkiksi Hietaojan seudulla, jossa esiintyy niukasti lehtomaista kangasta ja lehtoja. Kasvillisuudessa ei kuitenkaan esiinny kalkkivaikutusta. Hankealueen lammet ja lammikot ovat maa-ainesottoalueiden kaivantoihin syntyneitä lampia sekä entiselle turvetuotantoalueelle kaivettuja lintukosteikkoja. Pienet suolammet ovat ojitusten muuttamia. Pienet virtavedet ovat ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita. Niissä voi paikoin olla luonnontilaisen kaltaisia uoman osia. Merkittävimmät virtavedet ovat Hietaoja Kärsämäen Hankilan laajennusalueen kaakkoisosassa. Hankealueella ei ole lähdeympäristöjä tai muita pienvesiä.



Kuva 50. Hankealueen kasvupaikkatyypit. Kasvupaikat ovat metsiä tai vastaavia soita. Vallitsevana ovat kuivahkon ja tuoreen kankaan metsät (Metsäkeskus 2025).



Kuva 51. Hankealueen metsien ikärakenne (Luke 2021).

Hankilan laajennusalueen läntinen osa on Hankilan tuulipuistoaluetta, jonka luonnon yleispiirteet on kuvattu aiemmin tehdyssä luontoselvityksessä (Pöyry Finland Oy 2014). Länsiosassa kuivahkot kankaat ovat yleisin metsien kasvupaikkatyyppi, tuoreita sekapuustoisia kankaita ja kuivan kankaan kasvillisuutta esiintyy vähäisemmin. Alueella on pienialaisesti kasvillisuudeltaan rehevämpää lehtomaista kangasta, joissa on paikoin lehtolaikkuja. Alueen metsät ovat metsätalouskäytössä, ja suurin osa metsäalasta on ojitettua turvekangasta ja suomuuttumaa. Hankealueen läntisimmässä osassa on matalia rantakaartoja, joiden mäntykankaiden väliset soistumat on tehokkaasti ojitettu. Metsät ovat pääosin puustoltaan nuoria ja varttuneita, tasaikäisiä ja rakenteisia talousmetsiä. Taimikoiden ja nuorten metsien osuus on huomattava. Eriasteisia taimikoita ja hakkuualoja on etenkin Ruhalaisen metsätien varrella.

Hankilan laajennusalueen itäosassa, Kärsämäen kunnan puolella metsät ovat suurelta osin tuoreen kankaan mäntyvaltaisia varttuneita kasvatusmetsiä. Läksynkankaalla on runsaasti ojitettua kivennäismaata. Kuivahkoa kangasta on lähinnä Karsikkamäellä, jonka kallioisimmilla osilla on lisäksi kuivaa kangasta ja pienialaisesti jäkälätyypin karukkokankaita. Lehtomaista kangasta on Hietaojan ympäristössä ja Läksynkankaan alueella, joka on

kasvillisuudeltaan muuta hankealuetta rehevämpää. Lehtokasvillisuutta esiintyy pienialaisesti Hietaojan varressa ja Pyöriänsaarennevan laidalla. Tyypillisiä ovat saniaistyypin kosteat lehdot, joihin liittyy tuoreen lehdon kasvillisuutta. Osa lehtokuvioista on kuusivaltaisia, paikoin kasvaa koivua ja haapaa. Hankealueen Kärsämäen puoleisen kaava-alueen metsät ovat pääosin puustoltaan nuoria ja varttuneita, tasaikäisiä talousmetsiä. Taimikoiden ja nuorten metsien osuus on huomattava. Vanhempaa metsää on pienialaisina, yksittäisinä kuusivaltaisina metsäkuvioina. Edustavimpia vanhemman metsän kohteita ovat hankealueen kaakkoiskulman luonnonsuojelualueet.

Hankealueen länsiosan suot ovat ojitusten muuttamia rämeitä ja turvekankaita. Edustavampina suoluontokohteina alueelle sijoittuvat Hankilannevan ojitusten rajaamat eteläosat (luontokohde 8) sekä pieni osa Hautanevan pohjoisosan ojitettua nevalaidetta (luontokohde 9). Kivennäismaan metsien pienialaisissa soistumissa on tyypillisesti isovarpurämeiden kasvillisuutta, paikoin on korpisuutta. Hankilan laajennusalueen länsiosassa on matalia rantakaartoja, joiden väliset soistumat on ojitettu.

Hankealueen itäosassa, Kärsämäen kunnan alueella ei ole luonnontilaisia soita. Tyypillisiä ovat rahkaiset turvekankaat sekä ojitettujen soiden laiteilla kapealti esiintyvät mustikkaturvekankaat, jotka vaihettuvat nopeasti alueella vallitsevaksi varputurvekankaaksi. Myös puolukkaturvekankaita esiintyy. Turvekankaat ovat keskiosiaan lukuun ottamatta pääosin puustoltaan hyväkasvuisia. Pyöriänsaarenneva on kauttaaltaan ojitettu ja muuttunut turvekankaiden ja karujen rämemuuttumien alue.

Hankealueella ei ole luonnontilaisia pienvesiä. Läntisessä osassa Ruhalaisen metsätien varrella on louhoslampi ja entisten maa-ainesottoalueiden pohjalle muodostuneita lampia, joissa vesi on pysyvää. Lisäksi erikokoisia lammikoita on Patanevan ja Järvinevan entisillä turvetuotantoalueilla. Hankealueen itäosan alueelle laskevat Hietaoja ja pohjoisempana Varpupuro. Hietaoja on ainut jokseenkin luonnontilainen havumetsävyöhykkeen puro, mutta sitäkin on perattu. Puron latvat ovat metsäojiksi kaivettuja, luonnontilaltaan täysin muuttuneita. Varpupurossa hankealueen pohjoisrajalla ei ole hankealueen sisällä luonnontilaisen kaltaisia osia.

Hankilan laajennusalueella on kulttuurivaikutteisia alueita tuulipuistojen alueella, entisillä turvetuotantoalueille sekä maa-ainesten ottoalueilla. Hankilan tuulipuiston alueella on kuusi rakennettua tuulivoimalaa, joiden lähiympäristössä on laajoja, avoimia, joutomaaluonteisia tuulivoimarakentamiseen liittyviä alueita muun muassa nostokenttien kohdalla. Tie- ja metsäautotieverkosto ulottuu eri puolille hankealueita. Osa tiestöstä on levennetty tuulivoima-alueiden huoltoteiksi. Hankealueen läntisellä osalla on metsäautoteihin rajoittuen useita pienialaisia maa-ainesottokohteita, jotka ovat metsittyneet tai metsittymässä. Osaan on muodostunut pieniä lampia.

Hankealueen keskiosassa, kuntien rajan läheisyydessä sijaitsevien Patanevan ja Järvinevan ympäristössä on entisiä turvetuotantoalueita, joiden ympäristössä on voimakkaasti

ihmistoiminnan muuttamaa ympäristöä. Patanevalla on kunnostettu lintukosteikko, ulkoilureittirakenteita ja eteläosassa pieni havaintotorni. Patanevan reunaosat ovat tiheää hieskoivuvaltaista pensastoa. Hankealueen eteläosassa Järvinevan laidalla, 400 kV voimajohdon molemmin puolin on vanhan turvetuotantoalueen pohjalla nurmiviljelyssä olevia peltoja ja osin pajuvaltaista pensoittuvaa ja ruovikoituvaa kosteikkoa. Kosteikolla on hieman vesipintaa, mutta sen laidat ovat jo tiheää hieskoivuvaltaista pensastoa.

Hankealueen itäosaan sijoittuu koillinen-lounassuunnassa Fingridin 400 kV voimajohto, jonka länsipuolella on Hankilan nykyinen sähköasema. Ruhalaisen metsätien varrella louhoslammen rannalla on kämppä piharakennuksineen.

Hankilan laajennuksen aurinkovoima-alue on pääosin entistä turvetuotantoaluetta (kuva 23). Lisäksi on ojitettua ja vesitaloudeltaan muuttuneita rämemuuttumien ja turvekankaiden talousmetsiä. Aluetta rajaa etelässä Hankilan sähköasemalle menevä tie, lännessä osin metsäautotie reuna-alueineen, idässä ja luoteessa ojitetut turvekankaat. Lännessä alueeseen rajoittuu Hankilannevan luonnontilaisen suoalueen (luontokohde 8) luonnontilaisen kaltaisia, reunaojitusten muuttamia osia.

Entiseen turvetuotantoalueeseen kuuluvat aurinkovoima-alueen keskiosat ovat voimakkaasti ihmistoiminnan muuttamaa ympäristöä. Niillä on pääosin tiheää hieskoivuvaltaista puustoa ja pensastoa, jossa on paikoin joutomaaluonteisia osia. Kasvillisuus on kulttuurivaikutteista. Patanevan kosteikkoon rajoittuvilla osilla on pajuvaltaista pensoittuvaa kosteikkoa, jossa kasvaa myös kastikoita, saroja ja leveäosmankäämiä. Kosteikon reunaan tulevan tien päässä on pieni havaintotorni. Aurinkovoima-alueen länsiosassa, tien länsipuolelle sijoittuva entinen turvetuotantoalue on ollut viljelyssä. Tietä reunustaa tiheäpuustoinen koivikkokaistale.

Kaakossa aurinkovoima-alueeseen sisältyy ojitettujen rämemuuttumien ja turvekankaiden nuorta mäntymetsää. Kaakkoisosaa halkoo Fingridin Metsälinjan 400 kV voimajohto, jonka länsipuolella on Hankilan nykyinen sähköasema. Voimajohtoalueen reunassa on pienialainen rämekaistale. Sähköasemaa ympäröivät tiheäpuustoiset ja pensastoiset koivikot ja kuusikot. Sähköasemalle menevää tietä reunustavat leveät, joutomaaluonteiset, maitohorsman valtaamat tienreuna-alueet.

Hankilannevan suohon rajoittuvat aurinkovoima-alueen osat ovat eriasteista rämemuuttumaa. Puusto on nuorta ja mäntyvaltaista talousmetsää, kenttäkerroksessa vallitsevat rämevarvut. Tien läheisyydessä on kausikosteita kaivantoja, joilla on todettu viitasammakon lisääntymispaikka. Osin alue on luontaisesti vähäpuustoista, ojitusten reunustamaa rahkaista isovarpurämettä. Korkeat, valtaojien penkereet erottuvat maastossa ja ovat eläinten käyttämiä kulkureittejä (mm. metsäpeura).

Sähkönsiirtoreitti

Suunnitellut sähkösiirtoreitit sijaitsevat samoilla kasvillisuusvyöhykkeillä kuin hankealue (keskiboreaalinen Pohjanmaan kasvillisuusvyöhyke (3a) ja Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuoalueen (3a) suokasvillisuusvyöhyke.

SVEA maakaapeli

Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu koko matkallaan teiden reuna-alueille. Pohjoisosasta johtoreitti sijoittuu aluksi Keson laajennuksen hankealueelle jatkaen etelään Riihikaarrontien länsipuolel-la. Johtoreitti risteää Kajaanintien kanssa ja kääntyy länteen sijoittuen Kajaanintien eteläpuolelle. Ruhalaisen metsätien kohdalla johtoreitti kääntyy etelään sijoittuen tien länsi- ja eteläpuolelle Hankilan laajennusalueella. Johtoreitti päättyy etelässä Hankilan laajennuksen aurinkovoima-alueen eteläpuolella joko Hankilan nykyiselle sähköasemalle tai etelämpänä uudelle sähköasemalle, jossa se liittyy Fingridin 400 kV Metsälinjaan. Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu teiden reunavaikutteiselle alueelle metsä- ja suoympäristöihin, metsätalouskäytössä oleville alueille. Hankilan laajennusalueella maakaapelireitillä on metsätalousalueen lisäksi maa-ainesottokaivantoihin syntyneitä lampia sekä entistä turvetuotantoalueen kosteikkoa. Hankilan uusi sähköasema sijoittuu kasvillisuudeltaan kulttuurivaikutteiseen pellonreunuskoivikkoon.

Sähkönsiirron alueelle tunnusomaisia ovat intensiivisessä metsätalouskäytössä olevat kuivahkon ja tuoreen kankaan mänty- ja kuusimetsät sekä laajat ojitetut suoalueet, joilla kehitys on edennyt useimmiten turvekankaaksi. Johtoreitin pohjoisissa osissa on myös kuivan mäntykankaan kasvillisuutta. Kasvillisuus on yleispiirteiltään karua ja metsät ovat mäntyvaltaisia. Maakaapelireitillä ei esiinny reheviä metsätyyppejä. Kajaanintien eteläpuolella tyypillisiä ovat turvekankaiden nuoret, tiheäpuustoiset mänty-koivu-, mänty-kuusi- ja kuusimetsät. Puustoltaan nuorta harmaaleppä-koivu-kuusisekametsää on Riihikaarrontien risteämiskohdassa, Kajaanintien ja kaivantolammen välisellä kulttuurivaikutteisella kaistaleella. Maakaapelireitin eteläosa sijoittuu entiselle turvetuotantoalueelle, jossa on pensastoista, koivuvaltaista sekametsää.

Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaa, tasaikäistä ja -rakenteista. Sähkönsiirron alueella vallitsevat ikärakenteeltaan nuoret ja varttuvat talousmetsät. Puusto on pääosin alle 60-vuotiasta. Puustoltaan nuoria metsiä ja taimikoita on etenkin Hankilan alueelle sijoittuvilla reittiosuuksilla. Maakaapelireitillä ei ole vanhempaa yli 80-vuotiasta metsää.

Sähkönsiirron maakaapelireitille ei sijoitu luonnontilaisia soita. Suot ovat ojitettuja, vesitaloudeltaan muuttuneita talousmetsien turvekankaita sekä rämemuuttumia. Hankilan laajennuksen hankealueella, Patanevan eteläpuolella, maakaapelireitti sijoittuu entiselle turvetuotantoalueelle, jonka vetisimmille kohdille on muodostunut luhtaista koivikkoa ja tiheää pensasluhtaa. Alueella on leveitä valtaojia ja vetisimmillä osilla pystyyn kuollutta koivua. Koivupensastojen eteläpuolella on entisen turvetuotantoalueen kosteikkoa.

Sähkönsiirron maakaapelireitti sijoittuu Kalajoen vesistöalueelle. Maakaapelireitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu luonnontilaisia järviä, lampia tai virtavesiä. Alueella on maa-ainesotto-kaivantoihin syntyneitä lampia ja lammikoita. Kajaanintien eteläpuolella, Lähdekorven alueella, maakaapelireitti sijoittuu rehevöityneen kaivantolammen pohjoispuolelle lehtipuuvaltaiselle metsäkaistaleelle. Hankilan laajennusalueella, Ruhalaisen alueella, maakaapelireitti sijoittuu kolmen maa-ainesottokaivantoon syntyneen pikkulammen kohdalle, jossa johtoreitin kohdalla on turverantainen lammikko. Ruhalaisen metsätien puoleiset lammikot ovat hiekkakankaalla.

Sähkönsiirron maakaapelireitti sijoittuu koko matkallaan teiden reunavaikutteisille alueille ja piennaralueille. Kajaanintien eteläpuolella, kaivantolammen läheisyydessä on osin metsittynyt joutomaakenttä ja kaivantoja. Kulttuurivaikutteisten lajien lisäksi alueella kasvaa laajalti komealupiinia, joka on haitallinen vieraslaji. Ruhalaisen alueella on maa-ainesottokaivantoja ja Patanevan eteläpuolella entistä turvetuotantoaluetta, joka on vaihtelevasti pensoittunutta pajukkoa, koivusekametsää tai tiheään ojitettu koivikkoa. Rakennettua ympäristöä on Hankilan nykyisen sähköaseman alueella. Hankilan suunniteltu sähköasema sijoittuu pellon reunaan, johon maakaapelireitti vaihtoehtoisesti päättyy.

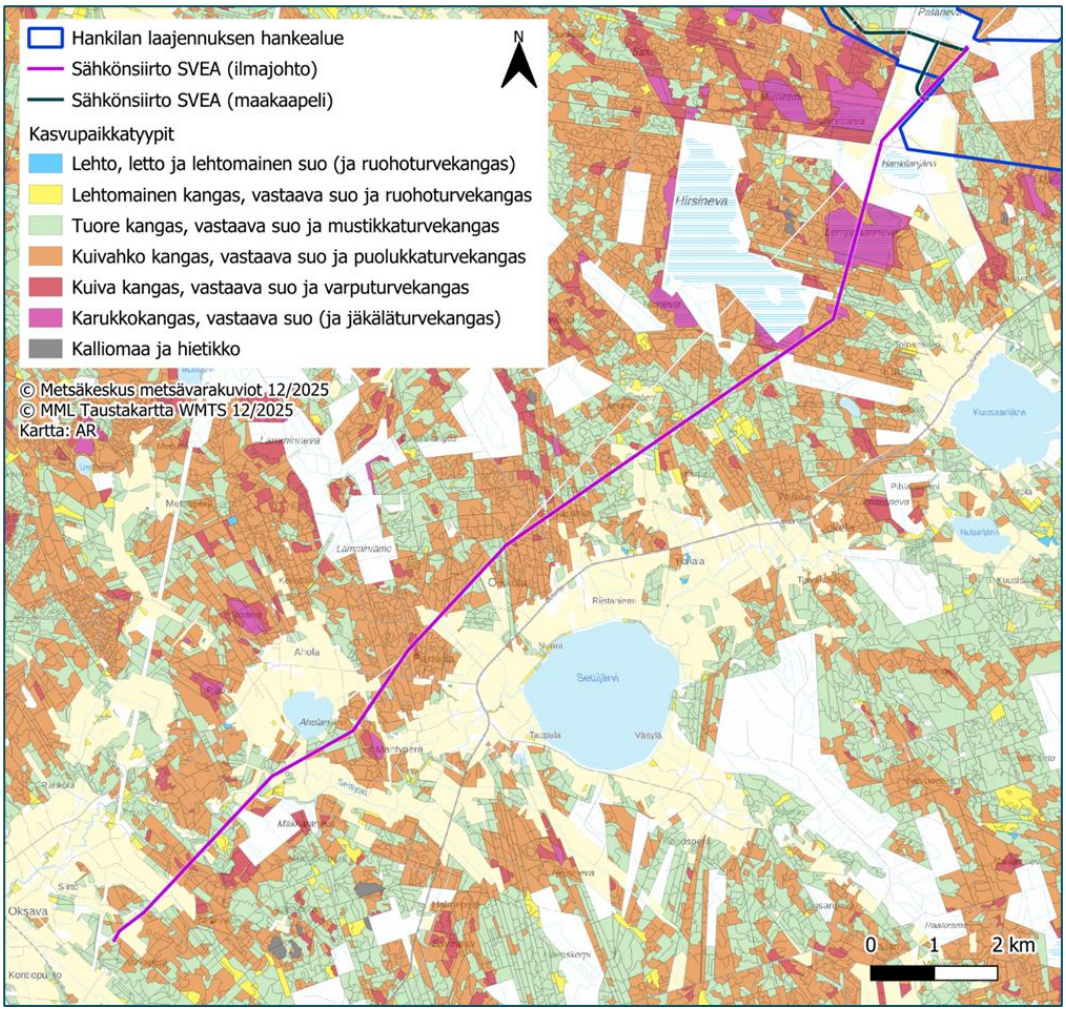
SVEA ilmajohto

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu pohjoispäässä nykyisen voimajohdon vierelle. Fingridin 400 kV Metsälinjan mukaisesti johtoreitti kiertää Hirsinevan Natura-alueen sen itäpuolelta sekä Aholanjärven luontokohteen itä- ja eteläpuolelta. Muutoin johtoreitti sijoittuu nykyisen voimajohdon vierelle ja päättyy Pysäysperän sähköasemalle. Ilmajohtona toteutettava voimajohtoreitti ylittää Settijoen ja risteää pienempien teiden kanssa. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaisille alueille. Metsä- ja suoympäristöt ovat pääosin metsätalouskäytössä. Sähkönsiirron etelä- ja keskiosissa on laajoja peltoaukeita. Ilmajohtoreitin luontotiedot perustuvat muissa hankkeissa tehtyjen maastoselvitysten tuloksiin sekä muuhun lähtöaineistoon (mm. Fingrid Oyj 2024, Ramboll Finland Oy 2024).

Sähkönsiirron ilmajohtoreitin talousmetsät ovat pääosin nuoria ja varttuneita mäntyvaltaisia kasvatusmetsiä, joissa puusto on tasaikäistä ja lahopuuta on hyvin niukasti. Kuusivaltaisia metsäkuvioita esiintyy vain vähän. Tasaikäisiä koivikoita on lähinnä peltojen reunamilla. Ojitettuja turvekankaita on enemmän kuin kivennäismaan metsiä. Kivennäismaan metsissä vallitsevat tuoreet ja kuivahkot kankaat ja turvemailla ravinteisuudeltaan niitä vastaavat mustikka- ja puolukkaturvekankaat sekä varputurvekankaat. Rehevintä kasvillisuus on pienialaisesti esiintyvillä lehtomaisilla kankailla, joita on lähinnä virtavesien varrella. Varttuneiden kasvatusmetsien puusto on keskimäärin 60–70-vuotiasta. Pieniä hakkuuaukkoja ja taimikoita on etenkin sähkönsiirtoreitin keski- ja pohjoisosassa. Puustoltaan vanhempia, noin 100-vuotiaita, metsäkuvioita on niukemmin ja nekin ovat talousmetsinä hoidettuja.

Sähkönsiirtoreitillä on runsaasti ojitettuja soita, jotka ovat nykyisin vesitaloudeltaan muuttuneita turvekankaita sekä räme- tai korpimuuttumia. Ojitetut suomuuttumat ovat tyypillisesti

mäntyvaltaisia talousmetsiä. Edustavin suokohde alueella on Hirsineva Natura-alue, jota sähkönsiirtoreitti sivuaa itäpuolella. Sähkönsiirtoreitille sijoittuva ainoa osin ojittamaton suo on Lampaanneva, jota suunniteltu voimajohto halkoo pohjois-eteläsuuntaisesti. Suolla vallitsevat lyhytkorsinevat, reunoilla on kuivahtaneita rämeitä. Kivennäismaan metsissä on lisäksi pienialaisia rämesoistumia.



Kuva 52. Sähkönsiirtoreitin SVEA (ilmajohto) kasvupaikat (Metsäkeskus 2024).

Sähkönsiirron ilmajohtoreitillä ei ole täysin luonnontilaisia vesistöjä tai pienvesiä eikä johtoreitillä ole järviä tai luonnontilaisia lampia. Useimmat alueen pienistä virtavesistä ovat ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita. Lisäksi alueella on tiheä metsäojaverkosto. Ilmajohtoreitti ylittää eteläpäässä Settijoen kolmesta kohtaa ja lisäksi Settijoen vanhan uoman. Joen uomaa on oikaistu, ja joen ylittävällä osuudella jokitörmän ympäristöä on voimakkaasti muokattu. Lisäksi ilmajohto ylittää umpeenkasvavan Aholanjärven lasku-uoman noin 300 metrin etäisyydellä lammesta sen itä- ja eteläpuolelta.

Sähkönsiirron ilmajohtoreitillä kulttuurivaikutteisia alueita on nykyisellä voimajohtoalueella, entisellä turvetuotantoalueella, peltomailla, tiestön läheisyydessä sekä rakennetuilla alueilla. Ilmajohtoreitti sijoittuu Fingiridn Metsälinjan 400 kV voimajohdon vierelle, nykyiselle johtoalueelle sekä johtoaukean reunavaikutteiselle osalle. Johtoreitin pohjoispäässä on entistä turvetuotantoalueetta, joka on vaihtelevasti pensoittunutta pajukkoa tai koivusekametsää. Viljeltyjä peltoja on Hankilanjärven ympäristössä sekä laajemmin Olkkola-Parkkila-Ahola-Pysäysperä alueilla, jossa on laajalti kulttuurivaikutteisuutta. Rakennettua ympäristöä on Hankilan ja Pysäysperän sähköasemien alueella. Asuinrakennuksia on johtoreitin lounaispäässä Settijoen rannoilla ja Pysäysperän alueella. Tie- ja metsäautotieverkosto ulottuu eri puolille selvitysaluetta. Sähkönsiirtoreitti risteää Kangasniementien, Aholantien sekä muutaman pienemmän tien ja metsäautotien kanssa. Voimajohdon alla on moottorikelkkareitti välillä Hankilan sähköasema - Järvineva.

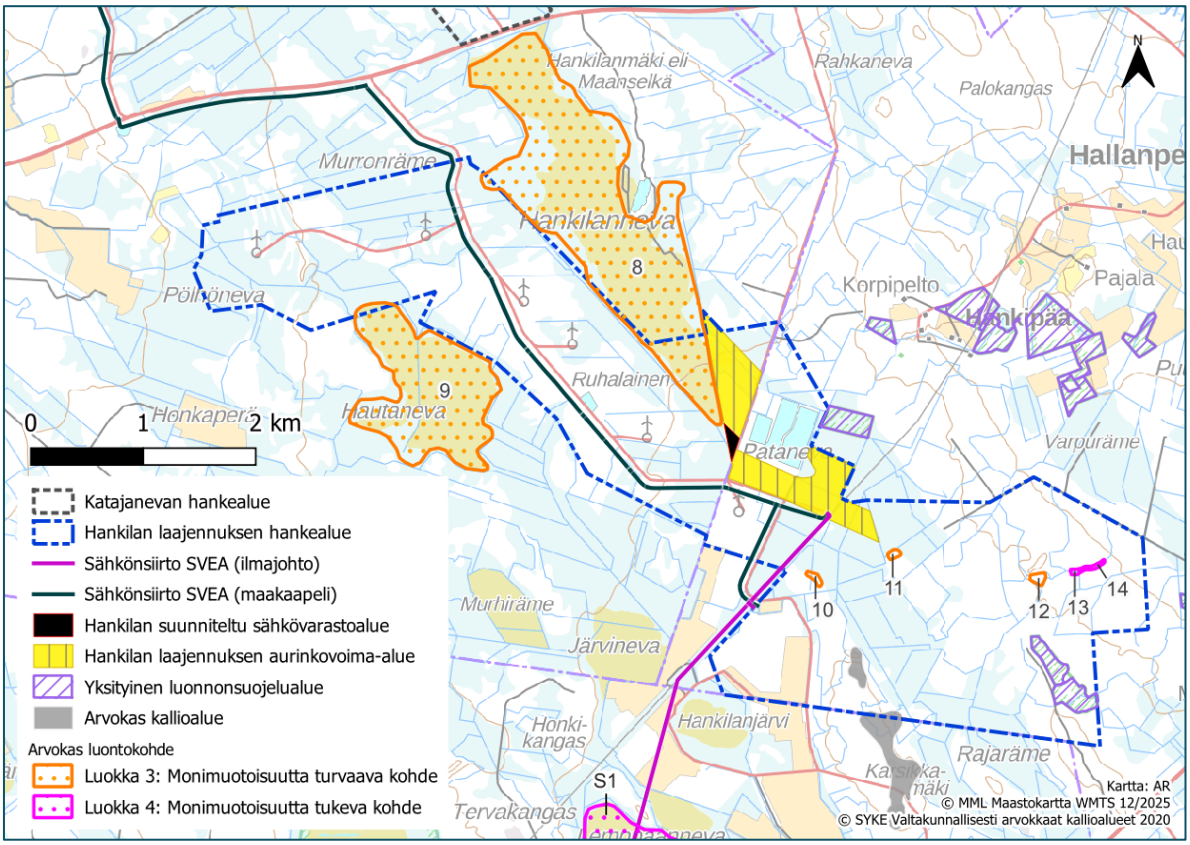
6.9.4.3 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Tuuli- ja aurinkovoima-alueilla ei ole todettu eikä ole tiedossa luonnonsuojelualueiden lisäksi muita lainsäädännöllä turvattuja kohteita (arvoluokka 1), kuten luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyyppejä (LSL 64 § ja 65 §) tai vesilain (VL 2 luku 11 §) suojeltuja vesiluontotyyppejä (lähteet, norot, alle hehtaarin kokoiset lammet). Ojitusten ja intensiivisen metsätalouden vuoksi hankealueella esiintyvien kivennäismaiden metsien ja turvekankaiden luontoarvot ovat vähäiset lukuun ottamatta rajattuja luontokohteita. Hankealueen luontoarvot painottuvat luonnontilaisten soiden, virtavesien, vanhempien metsien ja lehtometsien lajistoon ja luontotyyppeihin. Hankealueeseen rajautuvat luonnontilaiset suot muodostavat luontoarvoiltaan monimuotoisia aluekokonaisuuksia, joilla on myös linnustollisia arvoja. Muualta hankealueelta todetut arvokohteet sijaitsevat toisistaan erillään ja ovat usein metsätaloustoimien vuoksi luonnontilaltaan selvästi heikentyneitä. Rajatut luontokohteet perustuvat uhanalaisten luontotyyppien ja huomionarvoisen lajiston esiintymiseen, ja ne ovat luonnon monimuotoisuutta turvaavia (arvoluokka 3) sekä monimuotoisuutta tukevia (arvoluokka 4) kohteita. Luontokohteiden sijainnit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 53). Kohteiden tarkempi esittely on luontoselvitysten erillisraportissa (liite 5), johon on koottu luontokohteiden arvoluokitus (Mäkelä & Salo 2024) sekä niissä esiintyvät huomionarvoiset luontotyypit ja niiden uhanalaisuudet (Kontula & Raunio 2018).

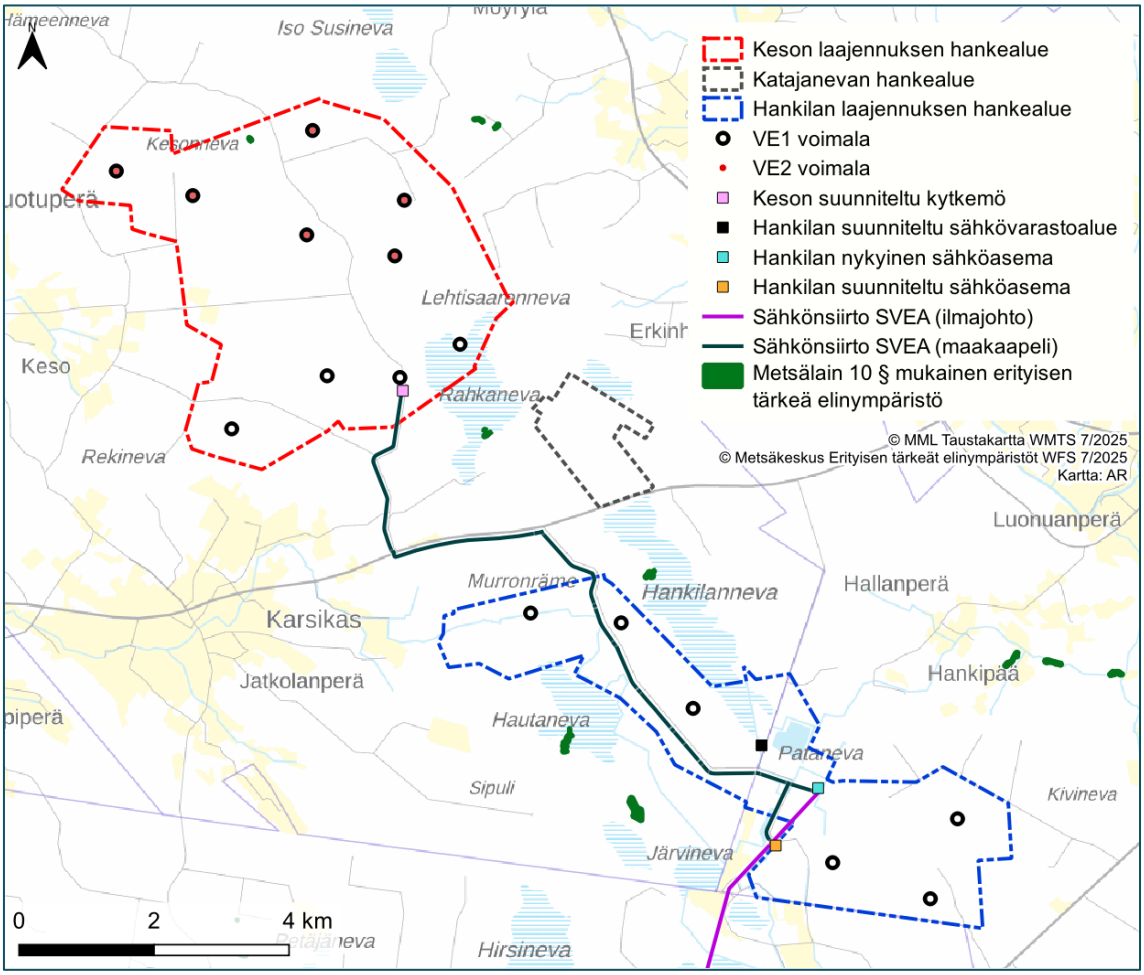
Hankilan laajennuksen hankealueelta on rajattu yhteensä seitsemän kasvillisuuden ja luontotyyppien perusteella arvokkaaksi todettua luontokohdetta, joista yksi sijoittuu aurinkovoima-alueen läheisyyteen (Kuva 53). Kohteista kaksi sijoittuu Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen alueelle (Kohteet 8 ja 9). Hankealueen luontoarvot liittyvät luonnontilaisten soiden, virtavesien, karujen kalliometsien, vanhan metsän kohteiden sekä lehtokohteiden lajistoon ja luontotyyppeihin sekä suojelualueisiin. Hankealueeseen rajautuva Hankilannevan

suoluontokohde muodostaa luontoarvoiltaan monimuotoisen aluekokonaisuuden. Metsä- ja suoluontokohteilla on myös linnustollista arvoa.

Hankealueella ei ole luonnontilaisia virtavesiä, ja luonnontilaisen kaltaisia puro-osuuksiakin on vain vähän. Hankilan laajennusalueen kaakkoisosan halki virtaavan Hietaojan uoma on pääosin muuttunut, paikoin on luonnontilaisen kaltaisia uoman osia. Hietaojassa on virtavesien lohikalakanta sekä merkitystä ekologisena yhteytenä. Luonnontilaisen kaltaisen vesistön uoman muuttaminen edellyttää vesilain mukaisen luvan (VL 3 luku 2 §). Hankilan laajennuksen hankealueelle ei sijoitu metsätalouden ympäristötukikohteita (Kemera) eikä metsäsuunnittelussa todettuja metsälain 10 §:n erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita (Suomen metsäkeskus, avoin metsätieto 11/2025).



Kuva 53. Hankilan laajennuksen hankealueen ja aurinkovoima-alueen arvokkaat luontokohteet.



Kuva 54. Hankealueille ja läheisyyteen sijoittuvat metsälakikohteet (Metsäkeskus 2025).

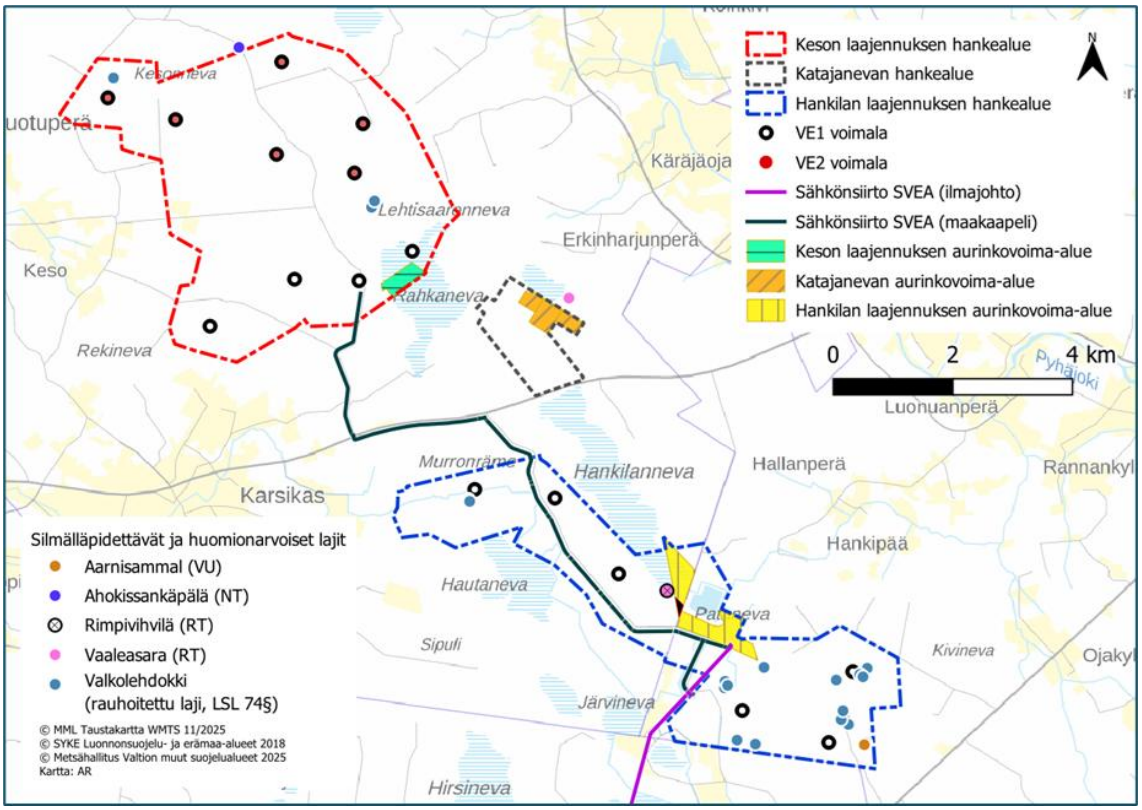
Uhanalainen ja alueellisesti merkittävä kasvilajisto

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden hankealueilta ei ollut tiedossa eikä maastoselvityksissä todettu luontodirektiivin liitteen IV(b) lajien, erityisesti suojeltavia kasvilajien tai valtakunnallisesti uhanalaisten kasvilajien kasvupaikkoja (Suomen Lajitietokeskus 9/2025). Vaateliaamman lajiston ilmenemispotentiaali keskittyy suojelualueille. Aiempia uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston havaintotietoja oli Hankilannevan ja Katajanevan soilta, jotka ovat lähialueen lajistollisesti edustavimpia alueita (Suomen Lajitietokeskus 9/2025). Suon Hankilan laajennuksen aurinkovoima-alueeseen rajautuvalla eteläosalla on vanhoja havaintotietoja alueellisesti uhanalaisista (RT) vaaleasarasta ja rimpivihvilästä. Katajanevalla on alueellisesti uhanalaisen (RT), Suomen erityisvastuulajin (EVA), vaaleasaran esiintymä.

Maastoselvityksissä paikannettiin Hankilan laajennusalueelta valtakunnallisesti uhanalaisen (VU) aarnisammalen esiintymiä. Rauhoitetuista lajeista Hankilan laajennusalueilta todettiin

useita valkolehdokin (LSA 2023/1066, liite 3) esiintymiä. Uhanalaisten ja huomionarvoisten kasvi- ja sammallajien esiintymät ilmenevät kuvasta (Kuva 55).

Muilta osin hankealueiden lajistolliset arvot ovat vähäiset eikä kasvillisuudessa ole erityisen vaateliasta lajistoa. Alueen soiden hydrologia on laajalti muuttunutta ja kivennäismaan talousmetsät ovat puustoltaan pääosin nuoria, joten potentiaali arvolajistolle on vähäinen.



Kuva 55. Tuuli- ja aurinkovoima-alueilla maastoselvityksissä ja lähtöaineiston perusteella tiedossa olleet huomionarvoisten kasvilajien esiintymät (mm. Suomen Lajitietokeskus 9/2025).

6.9.5 Linnusto

6.9.5.1 Pesimälinnusto

Hankilan ja Katanevan laajennusalueella tehtiin pesimälinnustoselvityksiä vuosina 2022, 2023, 2024 ja 2025. Selvitysten aikana alueella havaittiin yhteensä 94 lintulajia. Neljänä eri vuonna tehtyjen pistelaskentojen perusteella pesimälinnuston tiheys vaihteli vuosien välillä 128–208 paria/km^2, mikä on keskiarvoltaan alueellisesti keskitasoa. Yleisesti tällä alueella pesivän maalinnuston keskitiheydeksi arvioidaan noin 150–175 paria/km^2.

Hankealueen pesimälinnusto koostuu etupäässä alueellisesti yleisistä ja runsaslukuisista talousmetsien yleislajeista. Elinympäristöt ovat suurimmaksi osaksi melko karuja ja yksipuolisia

talousmetsiä. Pistelaskentojen perusteella alueen runsaimpien lajien joukkoon mahtuu useita metsien yleislajeiksi ja havumetsälajeiksi luokiteltavia lintulajeja, jotka lukeutuvat talousmetsäalueiden tyypilliseen pesimälajistoon (esim. peippo, pajulintu, punarinta, metsäkirvinen, laulurastas, vihervarpunen).

Metsäkanalinnuista alueilla havaittiin metsoja, teeriä, pyitä sekä tehtiin yksittäishavainto kahdesta riekosta. Metsäkanalintuselvitysten perusteella alueella esiintyy metson ja teeren soidinpaikkoja (yksi metson soidinpaikka vuonna 2022, kaksi teeren soidinpaikkaa vuonna 2023).

Päiväpetolintu- ja pöllöselvitysten perusteella alueella esiintyy useita huomionarvoisia petolintulajeja, joista suurimman osan arvioitiin pesivän alueella todennäköisesti tai varmasti. Viirupöllön, helmipöllön ja suopöllön todettiin pitävän reviiriä hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Päiväpetolinnuista pesintöjä todettiin ruskosuohaukan (2022 ja 2024), sinisuohaukan (2023), varpushaukan (2023) ja tuulihaukan (2023) osalta. Lisäksi ilmeiset reviirit todettiin varpushaukalla (2022), mehiläishaukalla (2022 ja 2024), tuulihaukalla (2024) ja nuolihaukalla (2024). Hankilan laajennusalueesta lounaaseen sijaitsee maakotkan ydinreviiri. Reviirillä on todettu onnistunut pesintä vuosina 2023 ja 2024 (Suomen lajitietokeskus). Vuoden 2024 selvityksissä havaittiinkin maakotkaa ja lisäksi pari havaintoa merikotkasta. Merikotkalla ei arvioida olevan reviiriä hankealueella tai sen läheisyydessä. Sääksestä tehtiin yksittäishavainto vuonna 2023. Havainto ei viitannut pesintään.

6.9.5.2 Muuttolinnusto

Muuttolinnuston osalta hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueelle, jossa lintujen muutto on luonteeltaan melko hajanaista ja selvästi rannikon päämuuttoreittejä vähäisempää. Tämä on todennettu myös Hankilannevan (Pöyry Finland Oy 2014) muuttolinnustoselvityksessä. Poikkeuksena on kurki, jonka valtakunnallisesti merkittävälle syysmuuttoreitille hankealue sijoittuu. Sisämaassa lintujen muutto etenee viuhkamaisesti laajana rintamana, eikä lintumuutossa ole samanlaisia päälinjoja kuten rannikkoseudulla. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Hankilan laajennusalueen lähiympäristössä tällaisia kohteita voivat olla muun muassa Malisjoen-Karsikasojan laajat peltoalueet hankealueesta länteen sekä Pyhäjoen varren pellot hankealueen koillispuolella. Ensin mainitun itä-länsisuuntaisen peltoalueen ei arvioida keräävän kurkien muuttoa, mutta sillä voi olla paikallisempaa merkitystä lintujen lentoreittien sijoittumisessa. Pyhäjoen varren pellot voivat keskittää muuttoa Hankilan laajennusalueen itäpuolelle ja mahdollisesti alueen yli. Hankealueiden läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia merkittäviä lintujen muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita.

Kevätmuutto

Hankilan ja Keson laajennusalueiden ja niiden lähiseudun kautta kulkeva lintujen kevätmuutto on vuonna 2023 tehtyjen seurantojen perusteella kohtalaisen vaisua. Muutto kulkee sisämaalle tyypillisesti yksilömäärältään vähäisenä ja viuhkamaisesti leveänä rintamana.

Seurannan erityisiä kohdelajeja (sorsalinnut, petolinnut, kurki, kahlaajat, lokkilinnut, kyyhkyt sekä muut isot ja keskikokoiset linnut) havaittiin muuttavana yhteensä 3194 yksilöä, joista 1553 eli noin puolet lensi hankealueiden kautta. Runsaslukuisimpia olivat hanhet, 1821 muuttavaa, joista 901 lensi hankealueiden kautta. Hanhet olivat pääasiassa tundrahanhia ja metsähanhilajeja, jotka lensivät pääosin koillisen ja idän suuntiin kohti arktisia pesimäympäristöjään. Päämuuttopäivät olivat 11.5.2023 ja 12.5.2023. Malisjoen ja Karsikkaan pellot keskittivät jonkin verran hanhien lentoreittejä siten, että muuttoreitit kulkivat Hankilan ja Keson laajennusalueiden välistä.

Kurkia havaittiin yhteensä 401 muuttavaa, joista 200 hankealueiden kautta. Kurjen valtakunnallisesti merkittävä kevätmuuttoreitti sijoittuu hankealueen länsipuolelle noin kymmenen kilometrin päähän. Petolintuja kevätmuutolla havaittiin kohtalaisesti, yhteensä 199 yksilöä, joista 70 lensi hankealueiden kautta. Sepelkyyhkyjä havaittiin 225 (84 hankealueilta) ja töyhtöhyyppiä 96 (63) muuttavaa. Muista kahlaajista myös suokukkoja, liroja ja kuoveja havaittiin kymmeniä yksilöitä. Laulujoutsenia muutti alueen kautta vain kuusi. Havaitut muuttavien lintujen yksilömäärät ovat alhaisia, kun niitä verrataan muuttajamääriin valtakunnallisesti merkittävillä muuttoreiteillä.

Kaikista hankealueen yli lentäneistä kohdelajeista 62 % lensi törmäyskorkeudella, 31 % törmäyskorkeuden alapuolella ja 7 % törmäyskorkeuden yläpuolella. Erityisesti muuttavat petolinnut ja kurjet muuttavat yleensä korkealla.

Muutonseurantapaikan ympäristössä Karsikkaan pelloilla levähti seurantojen aikana enimmillään noin 200 hanhea, jotka olivat joko tundrahanhia tai metsähanhilajeja. Muista alueella levähtävistä lajeista havaittiin muun muassa 350 sinisorsaa, noin sata tavia sekä kymmeniä töyhtöhyyppiä, suokukkoja, kuoveja ja naurulokkeja.

Syysmuutto

Hankealueet sijoittuvat valtakunnallisesti merkittävälle kurjen syysmuuttoreitille. Muuttoreitti on varsin kapea ja sen tarkka sijoittuminen riippuu vallitsevasta tuulen suunnasta, vaihdellen kartalla (Kuva 56) esitetyn alueen sisällä. Näin ollen joinakin syksyinä kurkien muuttoreitti voi kulkea hankealueen kautta ja joinakin syksyinä taas ohittaa hankealueen kokonaan.

Syksyn 2023 tarkkailuissa (9 muutontarkkailupäivää) kurkia havaittiin kaikkiaan 8669, joista yli puolet muutti yhden päivän aikana (28.9.) ja suurin osa lopuista kahtena päivänä, 6.9. ja 1.10. Muutto kulki etelään ja lounaaseen leveänä rintamana. Vain noin kuudesosa, 1357 yksilöä, muutti hankealueiden kautta. Hankealueiden länsipuolelta lentäneet kurjet ohittivat tarkkailupaikan tasaisesti eri etäisyyksiltä, mutta hankealueiden kohdalla kurkien lennot

painottuivat Keson ja Hankilan laajennusalueiden välille, näin kiertäen alueille jo rakennetut voimalat.

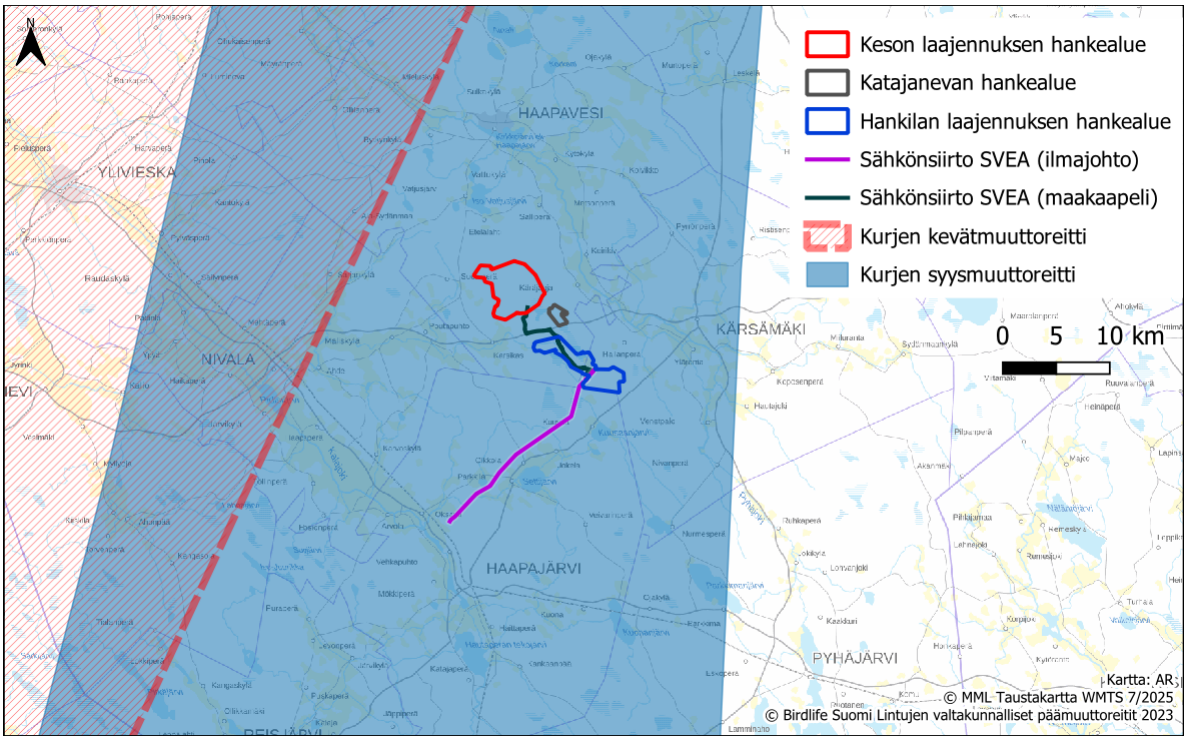
Vuonna 2023 hankealueen kautta muuttaneista kurjista kaksi kolmasosaa lensi törmäyskorkeudella (100–300 m). Yleensä kurjet muuttavat hyvän sään vallitessa, jolloin parvien keskimääräinen muuttokorkeus on selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Muuttopäivinä 28.9. ja 1.10. sää oli pilvinen, 28.9. tuulen suunta ei ollut optimaalinen muutolle ja 1.10. näkyvyys lisäksi huono. Ilmeisesti näistä syistä johtuen kurkien muuttokorkeus oli tavanomaista matalampi, minkä seurauksena tuulivoimalat vaikuttivat kurkien muuttoreitteihin.

Vuoden 2023 seurannoissa havaituista kurkien lennoista noin 1600 koski todennäköisesti aamulentoja yöpymispaikoilta ruokailualueille. Lentoreittien perusteella kurkia yöpyi Hankilan laajennusalueen tuntumassa Hankilannevalla ja Hautanevalla sekä etelämmässä Hirsinevalla. Kurkien lentoreitit suuntautuivat länteen ja luoteeseen kohti hankealueen länsipuolella sijaitsevia peltoalueita.

Syksyn 2024 tarkkailuissa (9 muutontarkkailupäivää) kurkia havaittiin kaikkiaan hieman edellistä vuotta enemmän, 10 441 yksilöä, joista lähes kaikki muuttivat kahden päivän aikana (20.–21.9.). Muutto kulki pääosin etelälounaaseen leveänä rintamana, painottuen jossain määrin hankealueiden itäosaan. Vuodesta 2023 poiketen noin neljä viidestä, 8313 yksilöä, muutti hankealueiden kautta, ja näistä lähes kaikki, 8184 yksilöä, lensi yli roottorien korkeuden. Ero vuoteen 2023 selittynee paremmalla muuttosäällä. Koska kurjet lensivät pääosin törmäyskorkeuden yläpuolella, voimala-alueen kiertämistä ei havaittu edellisvuoden tapaan.

Muita tarkkailun kohdelajeja (ks. kevätmuutto-kappale) havaittiin vain vähän, vuonna 2023 alle 800 yksilöä ja vuonna 2024 noin 400 yksilöä. Hanhia muutti hankealueiden yli vain 80 vuonna 2023 ja 74 vuonna 2024. Petolintuja havaittiin hankealueet ylittävinä 54 vuonna 2023 ja 38 vuonna 2024, joista runsaslukuisin oli varpushaukka molempina vuosina. Laulujoutsenia havaittiin hankealueiden kautta lentävinä vain vuonna 2024, 35 yksilöä. Sepelkyyhkyjä muutti hankealueiden yli 303 ja 128 yksilöä vuosina 2023 ja 2024. Muita suurikokoisia lajeja havaittiin vain vähäisiä määriä tai muutamia-yksittäisiä yksilöitä. Muiden lajien kuin kurjen osalta merkittävin tekijä vähäiseen havaittuun muuttoon on hankealueen sijainti syksyisten muuttoreittien ulkopuolella.

Paikallisia levähtäviä lintuja havaittiin vähemmän kuin kevään seurannoissa. Runsaslukuisimmat levähtäjät Karsikkaan pelloilla olivat sinisorsa ja tavi, joita molempia havaittiin enimmillään noin 50 yksilöä vuonna 2023.



Kuva 56. Valtakunnalliset lintujen päämuuttoreitit hankealueen läheisyydessä (BirdLife Suomi).

6.9.6 Muu eläimistö

6.9.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä on hankittu mm. kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietojärjestelmistä (Suomen lajitietokeskus 9/2025) ja Luonnonvarakeskuksen aineistoista (Luonnonvarakeskus 2024). Lisäksi taustatietoa on saatu haastattelemalla paikallisia luontoharrastajia, metsästysseurojen edustajia ja riistanhoitoyhdistyksen nimeämiä petoyhdyshenkilöitä. Laajemmin alueella esiintyvästä eläimistöstä on tietoa myös muiden lähialueella toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksissä.

Hankealueella esiintyvää eläimistöä on havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Kevään lumiseen aikaan tehtävissä linnustoselvityksissä alueen eläimistön esiintymisestä on saatu havaintoja niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta hankealueelle toteutettiin erilliset maastoselvitykset lepakoista, liito-oravista ja viitasammakoista. Muun hankealueella

mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan sekä eri lajien elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkastellaan mahdollisia muutoksia eläinten ekologisissa yhteyksissä.

Metsäpeuralle on laadittu erillinen selvitys- ja vaikutusarviointiraportti (Liite 11), jonka tulokset on esitetty tiivistettynä ässä selostuksessa. Metsäpeuran selvitys- ja vaikutusarviointiraportin on laatinut FM biologi Ville Vesakoski FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

Muutoin hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 5. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia ovat arvioineet FM biologi Minna Eskelinen (viitasammakko, liito-orava, saukko), FM biologi Aku Pakarinen (lepakot) ja MMK Riina Lämsä (tavanomainen eläinlajisto, suurpedot) FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun muun eläinlajiston osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä huomioidaan eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. saukko, suurpedot) sekä lajien esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä saadaan tietoja etenkin alkukeväällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä (mm. lumijäljet). Lisäksi alueen virtavesien luontoarvojen ja olosuhteiden selvitys tuottaa tietoa saukon elinympäristöpotentiaalista hankealueella. Erityishuomioita kiinnitetään eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä tärkeisiin ruokailualueisiin.

Metsästysseurojen, riistanhoitoyhdistysten suurpetoyhdyshenkilöiden ja muiden sidosryhmien haastattelulla on pyritty saamaan yleiskuva suurpetojen esiintymisestä ja niiden kannanvaihteluista hankealueella sekä sen ympäristössä. Sidosryhmien haastattelulla pyritään lisäksi saamaan tietoa eri lajien esiintymisessä ja käyttäytymisessä mahdollisesti tapahtuneista muutoksista alueella.

Suden osalta kootaan susireviiriin liittyvä käytettävissä oleva tieto, johon kuuluvat Luonnonvarakeskuksen (LUKE) suurpetoaineisto (reviirirajat, suurpetohavainnot, vanhat pantasusien paikkatiedot ja aineiston analysointi) ja vuosittaiset kannanarviot sekä riistanhoitoyhdistysten suurpetoyhdyshenkilöiden, metsästysseurojen ja muiden hankealueella aktiivisesti liikkuvien tahojen haastattelut. Arvioinnissa hyödynnetään myös Pohjois-Pohjanmaan liiton

selvitystä susien huomioimisesta tuulivoimahankkeissa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Hankkeen vaikutuksia susireviirille ja reviirin susiyksilöille arvioidaan. Arvioinnissa keskitytään susiyksilöiden mahdollisuuksiin jatkossa elää alueella ja ylläpitää lisääntyvää laumaa ilman, että yksilöiden elinkelpoisuus reviirin sisällä heikkenee. Arviointityö tehdään asiantuntija-arviona.

EU:n luontodirektiivin liitteessä II mainitun eläinlajiston osalta selvitetään metsäpeuran Suomenselän kannan tilannetta ja laidunalueita hankealueella ja sen lähialueella tiedustelemalla mahdollisia peura-aineistoja tai aineistojen tulkintaa Luonnonvarakeskukselta. Lisäksi peuran liikkumisesta saadaan tietoa alueella toimivilta metsästysseuroilta. Maastoselvityksissä havainnoidaan lajin liikkumista hankealueella sekä huomioidaan metsäpeuralle potentiaalisia elinympäristöjä hankealueella.

Lepakkoselvitykset

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueilla esiintyvää lepakkolajistoa sekä mahdollisia lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueilla tehtiin kesällä 2023–2024 EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston osalta erilliset lepakkoselvitykset. Keson laajennuksen hankealueella on tehty lepakkoselvitys kesällä 2019. Lepakkoselvitykset toteutettiin maastokausina 2019, 2023 ja 2024 aktiivisella detektoriselvityksellä lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesäkuun ja elokuun välisenä aikana, jolloin alueella suoritettiin useampia kartoituskierroksia (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Selvityspäivämäärät olivat: 18.–19.6., 8.–9.7. ja 1-2.8.2019; 21.–22.6., 10.–11.7. ja 14.-15.8.2023 sekä 25.–27.6. ja 29.-31.7.2024. Vuoden 2019 selvitykset sijoittuivat Keson hankealueelle. Vuosien 2023 ja 2024 selvitykset sijoittuivat kaikille hankealueille: Hankila, Keso sekä Katajaneva.

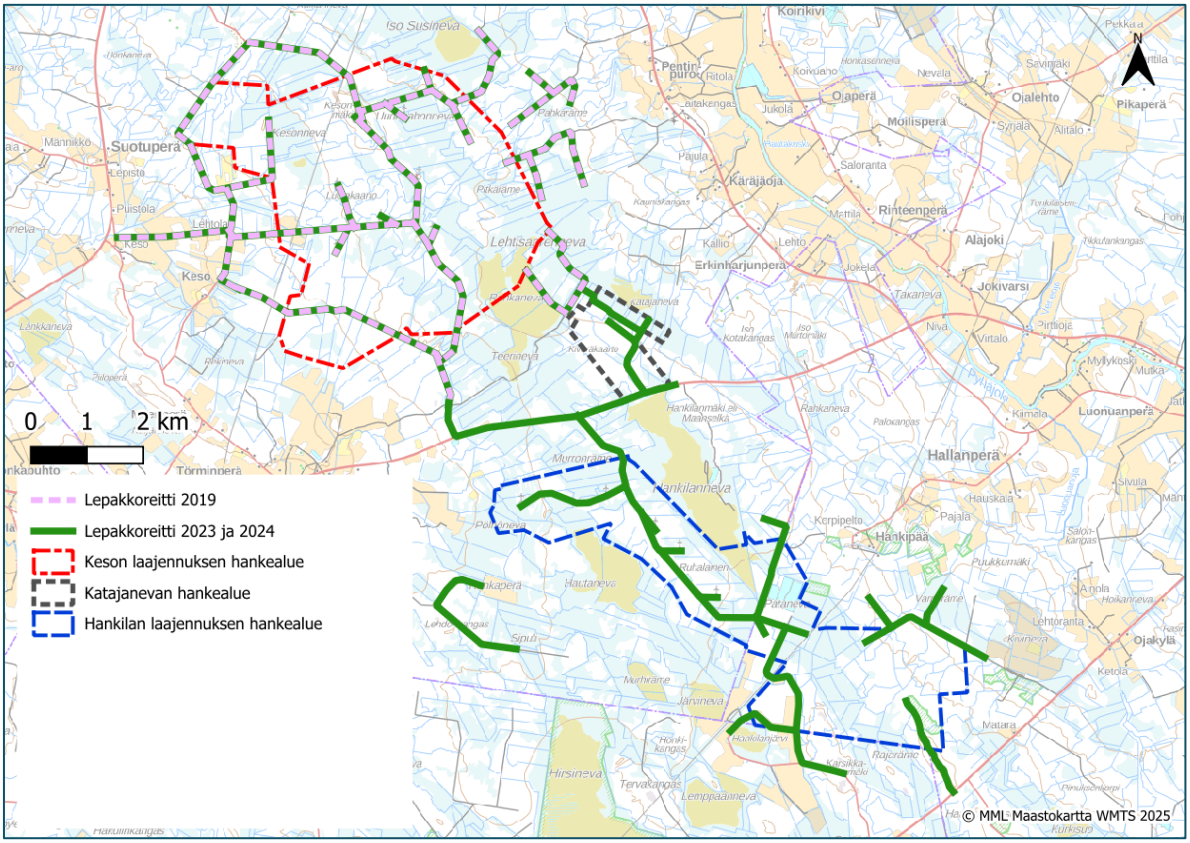
Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm. kolopuut, kallionhalkeamat ja vanhat rakennukset) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden selvitysalueella suoritettujen luontoselvitysten yhteydessä. Lepakkoselvityksen maastotöistä vastasi vuonna 2019 linnustoasiantuntija Harri Taavetti FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä (FCG) ja Matti Komulainen Finnature Oy:stä; vuonna 2023 luontokartoittaja Turo Tuomikoski (FCG) ja vuonna 2024 LuK Ville Leskinen (FCG). Tulosten käsittelystä ja raportoinnista on vastannut FM biologi Aku Pakarinen FCG:stä.

Hankilan hankealueella on tehty lepakkoselvitys vuonna 2014 (Pöyry Oy). Selvityksissä havaittiin yksi pohjanlepakko Järvinevan turvetuotantoalueella.

Lepakkoselvitykset toteutettiin ns. aktiivisella detektorikartoituksella. Aktiivikartoituksessa hankealueen ja sen lähialueiden metsäautoteitä ja muita kulku-uria kuljettiin kävellen tai hiljalleen autolla ajaen (noin 5–15 km/h), ja samalla detektorin (Echo Meter EM3+) avulla lepakoita havainnoiden. Pohjoisen valoisissa kesäöissä lepakoista saadaan usein myös näköhavaintoja, jotka pyrittiin mahdollisuuksien mukaan määrittämään lajilleen detektorin avulla. Aktiivikartoitus ajoittui auringon laskun ja nousun väliseen aikaan. Kartoituskierrokset

toteutettiin riittävän tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden arvioitiin ruokailevan aktiivisesti. Vuoden 2024 tarkemmat säätilat löytyvät liitteenä 6 olevasta luontoraportista. Selvityksissä kuljetut reitit on esitetty kuvassa (Kuva 57).

Selvitysalueella ei toteutettu lepakoiden muuttoselvityksiä, koska sisämaa-alueelle sijoittuvan hankealueen kautta ei arvioida kulkevan merkittävää lepakoiden muuttoa. Tutkimusten mukaan lepakoiden muutto painottuu voimakkaasti mm. meren ja suurten järvien rantaviivan tuntumaan, ja niiden muuttoaktiivisuus vähenee merkittävästi jo noin 500 metrin etäisyydellä rantaviivasta.



Kuva 57. Lepakkoselvityksissä kuljetut reitit hankealueilla.

Selvitysten yhteydessä mahdollisesti löydetyt lepakoiden käyttämät alueet arvotettiin seuraavien periaatteiden mukaisesti, jossa luokitusperusteena on käytetty alueella esiintyvää lajistoa ja lepakoiden määrää (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023):

Luokka I:	Lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikka. Alueen hävittäminen tai heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulaissa kielletty (LSL 78 §).
Luokka II:	Erityisen tärkeät kohteet. Ruokailualue tai siirtymäreitti. Maankäytössä on huomioitava alueen arvo lepakoille (EUROBATS 1999).
Luokka III:	Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä on mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakoille.

Liito-oravaselvitykset

Liito-oravan potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin tuuli- ja aurinkovoima-alueilla 3 maastotyöpäivän aikana.

Selvitykset tehtiin papanakartoitusmenetelmällä lajille soveliaaksi arvioiduissa vanhemmissa, lehtipuustoakin sisältävissä kuusimetsissä. Lisäksi liito-oravanesiintymiseen ja elinympäristöpotentiaaliin kiinnitettiin huomiota kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten maastotöiden yhteydessä vuosina 2019–2025.

Viitasammakkoselvitykset

Viitasammakkoselvityksiä on toteutettu hankealueella keväällä 2022 ja 2024 yhteensä kahden maastotyöpäivän aikana. Lisäksi lajin esiintymistä on selvitetty vuonna 2019 Keson tuulivoimapuiston hankealueella muiden luontoselvitysten yhteydessä. Selvitys kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin lajin lisääntymispaikoiksi potentiaalisimpiin elinympäristöihin, joita ovat vesistöjen ruovikkoiset ja luhtaiset rannat, suolammet, kosteikot ja tulvaojat. Hankealueelta oli aikaisempia tietoja viitasammakon esiintymisestä. Hankealueilla toteutetaan keväällä 2022–2023 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillisiä viitasammakkoselvityksiä lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti. Viitasammakon esiintymistä selvitettiin Hankilan laajennuksen osa-alueella toukokuussa yhtenä maastotyöpäivänä. Kartoituspäivä oli 15.5.2022. Muilla osa-alueilla viitasammakon esiintymistä selvitetään yhteensä kolmena maastotyöpäivänä toukokuussa 2023. Lajia havainnoitiin myös liito-orava- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä. Erityishuomiota kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin kevään linnustoselvitysten yhteydessä lumijälkien ja mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien perusteella.

6.9.6.2 Nykytila

Alueen tavanomainen lajisto

Alueella tavattava eläinlajisto edustaa tyypillistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä eläinlajeja. Metsätalousvaltaiselle metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, valkohäntäkauris, metsäjänis, orava, pienpedoista kettu, kärppä ja näätä sekä useat eri pikkunisäkäslajit. Näistä lajeista tavattiin luontoselvitysten yhteydessä joko näkö- tai jälkihavaintoja tai kuultiin havainnoista paikallisilta metsästysseuroilta.

Direktiivilajisto

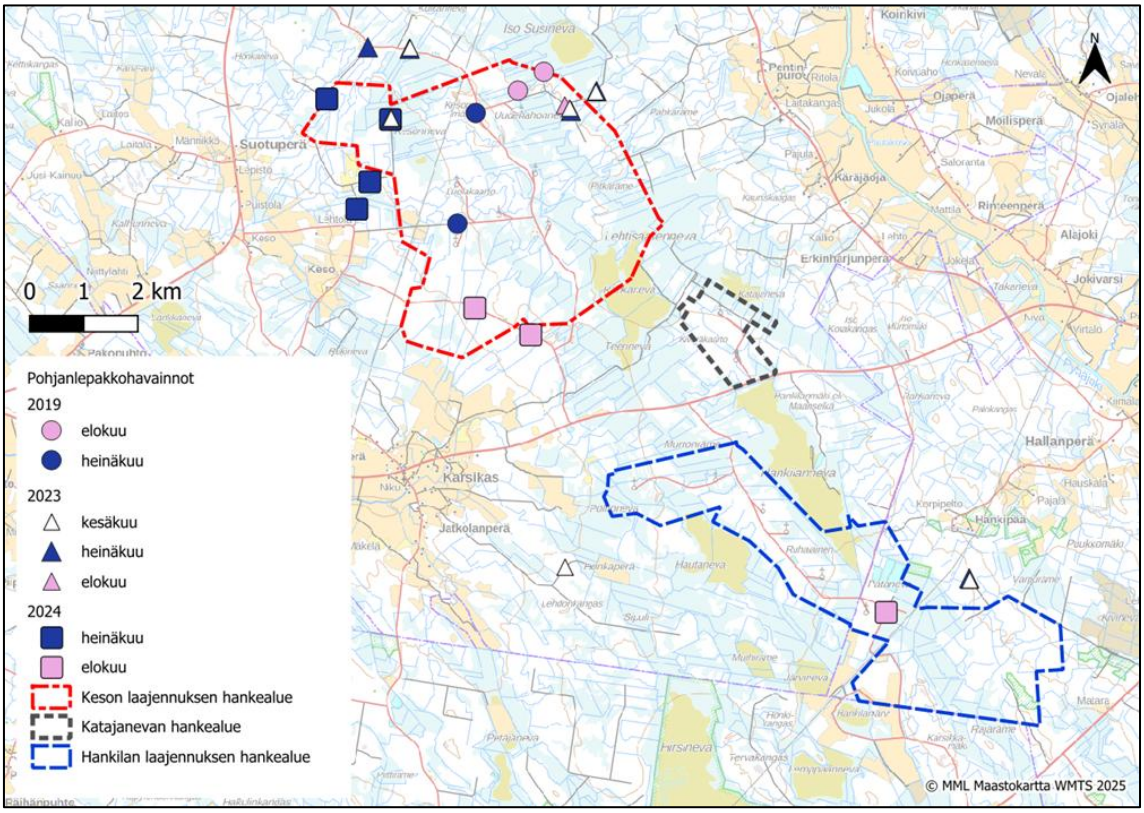
EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, joiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojelu on toteutettu Natura-alueverkoston kautta. Hankealueella esiintyy sijainnin, eri eläinlajien levinneisyyden, elinympäristöjen ja tehtyjen selvitysten perusteella mm. lepakoita (esimerkiksi pohjanlepakko), viitasammakkoa, liito-oravaa, saukkoa, suurpetoja ja metsäpeuroja.

Lepakot

Hankealueen metsät eivät edusta lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä elinympäristöjen yksipuolisuuden, metsien mäntyvaltaisuuden, kuusimetsien ja korpien vähäisyyden sekä hakkuiden ja soiden ojitusten vuoksi.

Maastoselvitysten lepakkohavainnot on esitetty kuvassa (Kuva 58). Selvityksissä havaittiin 26 pohjanlepakkoa, joista 14 havaittiin hankealueiden sisällä ja 12 niiden läheisyydessä, korkeintaan noin kilometrin päässä hankealueista. Lisäksi tehtiin yksi pohjanlepakkohavainto noin 1,3 kilometrin päässä Hankilan laajennuksen hankealueelta länteen. Muita lepakkolajeja, kuin pohjanlepakoita, ei havaittu. Keson laajennuksen hankealueella havaittiin 13 pohjanlepakkoa ja Hankilan laajennuksen hankealueella yksi pohjanlepakko. Katajanevan hankealueella ei havaittu lepakoita.

Selvityksissä ei havaittu merkkejä siitä, että hankealueilla sijaitsisi lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai muita lepakoille erityisen tärkeitä alueita.



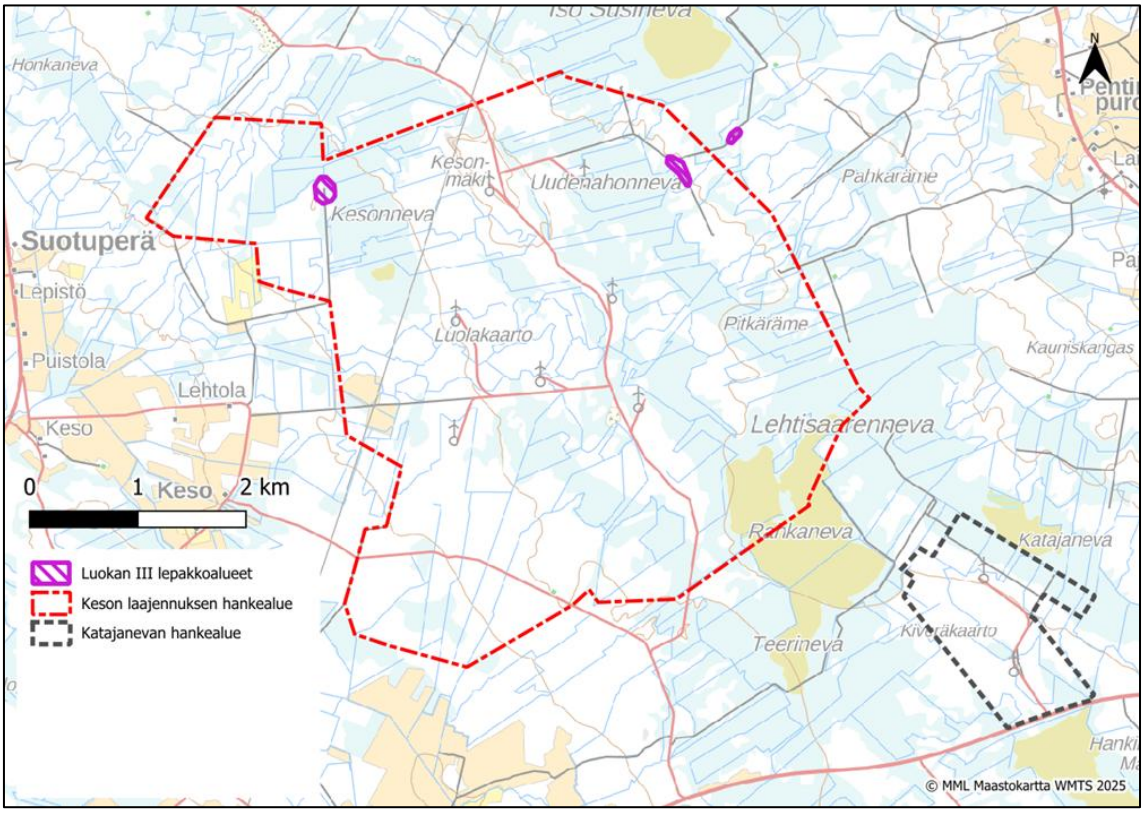
Kuva 58. Lepakkoselvityksissä kesällä 2019, 2023 ja 2024 aktiivikartoituksessa havaitut lajit.

Havaintojen perusteella rajattiin neljä lepakoille tärkeää aluetta. Keson laajennuksen hankealueen lepakkoalueet on esitetty kuvassa (Kuva 59). Rajatut alueet ovat luokkaa III (SLTY 2023). Luokkaa III kuvataan lepakko-kartoitusohjeessa (SLTY 2023) seuraavasti: ”Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon.”

Kaksi rajatuista neljästä lepakkoalueesta sijoittuu hankealueille ja loput niiden ulkopuolelle. Kuvan 15.3. alueista lännimmäisin lepakkoalue on metsäautotien kääntöpaikan ympäristössä ja siihen kuuluu metsäautotietä ja ympäröivää talousmetsää. Alueen itäpuolella on Kesonneva. Kyseiseltä alueelta havaittiin 2023 kolme pohjanlepakkoa (kesä-, heinä- ja elokuussa) sekä yksi pohjanlepakko 2024.

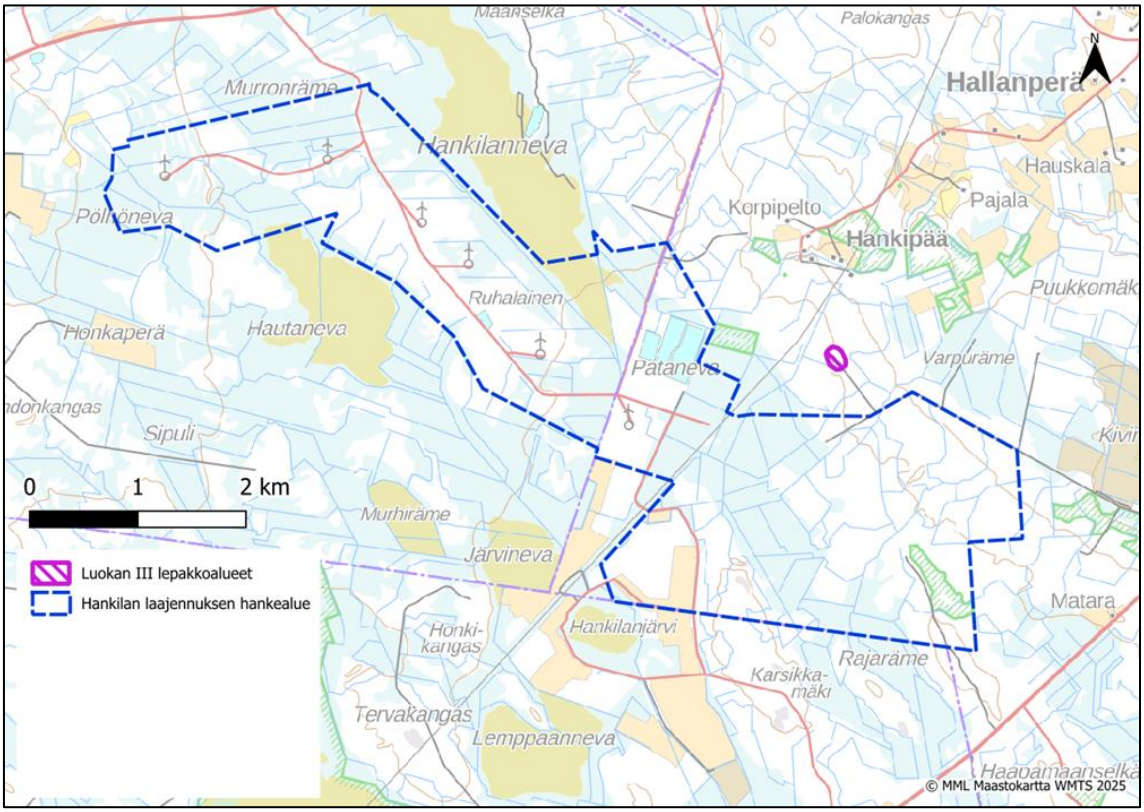
Toinen Keson laajennuksen hankealueelle sijoittuva lepakkoalue on Uudenahonnevan itäpuolella. Alueeseen kuuluu metsäautotietä ja ympäröivää talousmetsää ja turvekangasta. Kyseisellä alueella havaittiin 2023 kolme pohjanlepakkoa (kesä-, heinä- ja elokuussa).

Keson laajennuksen hankealueen ulkopuolelta, noin 200 m hankealueelta koilliseen, rajattiin lepakkoalue, josta havaittiin 2023 kolme pohjanlepakkoa (kesä-, heinä- ja elokuussa).



Kuva 59. Keson laajennuksen hankealueelle ja sen lähelle rajatut lepakkoalueet.

Hankilan laajennuksen hankealueelta ei rajattu lepakkoalueita, mutta hankealueen ulkopuolelta, Pyöriänsaarennevan koillispuolelta, noin 500 metrin päässä Hankilan laajennuksen hankealueen pohjoisrajasta rajattiin luokan III lepakkoalue (Kuva 60). Alueella havaittiin 2023 kolme pohjanlepakkoa (kesä-, heinä- ja elokuussa).



Kuva 60. Hankilan laajennuksen hankealueen läheltä rajattu lepakkoalue.

Lepakkohavaintoja tehtiin hankealueiden laajuuteen nähden vähän. Hankealueita ei pidetä selvitysten perusteella erityisen tärkeinä lepakoille. Hankealueella sijaitsevat luokan III lepakkoalueet suositellaan ottamaan maankäytön muutosten suunnittelussa huomioon.

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

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 5.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Kanta on tihein Länsi-Suomessa ja Pohjanmaan rannikolla, Haapaveden ja Kärsämäen seutu on harvemman kannan aluetta (Hanski 2006). Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Laji saattaa paikoin liikkua myös koivu- ja mäntyvaltaisissa sekä nuoremmissa metsissä, mikäli siellä esiintyy järeitä kuusia ja haapoja. Ravintonaan se käyttää lehtipuiden lehtiä ja

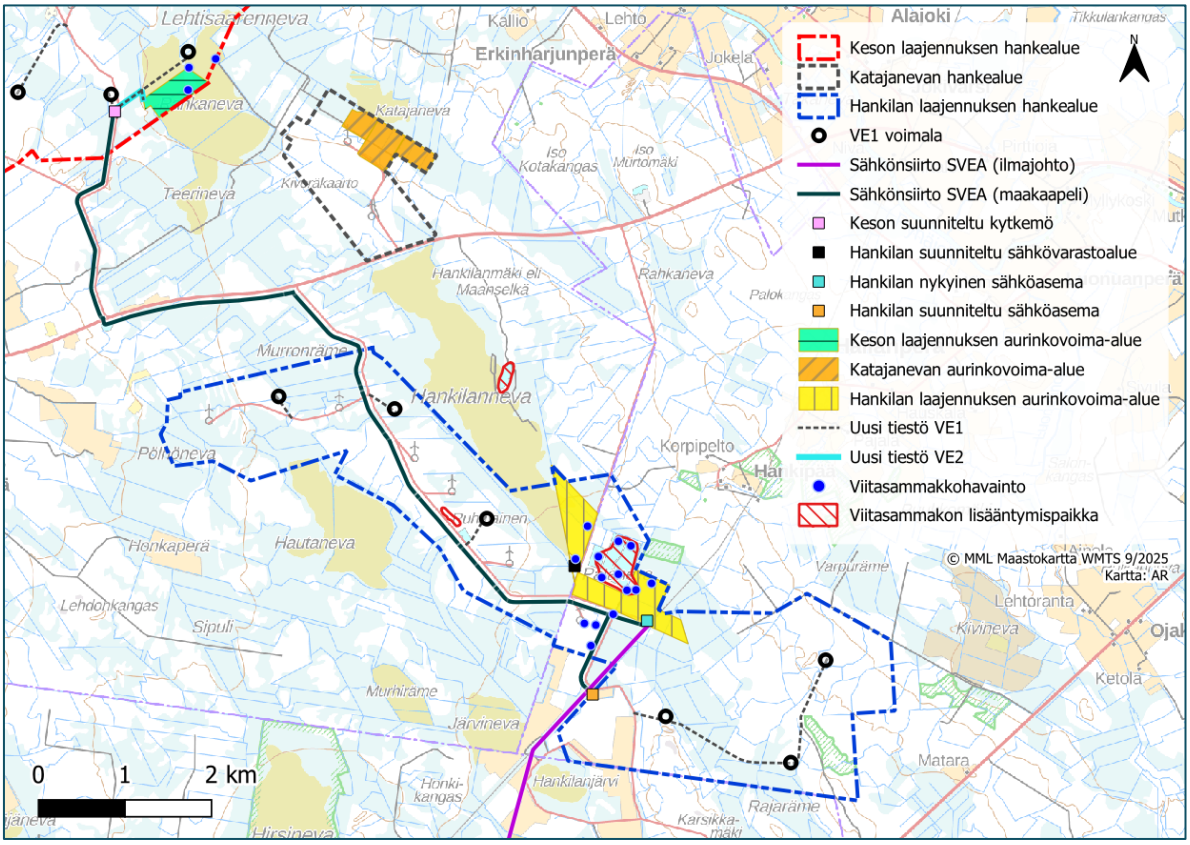
norkkoja. Liito-oravan pesä on yleensä kolopuissa, risupesissä ja pöntöissä, joskus myös rakennuksissa.

Hankealueilta ei ollut aikaisempia havaintotietoja liito-oravan esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 9/2025). Maastoselvityksissä ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä tuuli- ja aurinkovoimaloiden hankealueilta eikä sähkönsiirtoreitiltä. Liito-oravan elinympäristöksi soveltuvia metsäalueita on niukasti Hankilan laajennuksen ja Keson laajennuksen hankealueilla. Hankealueiden vanhemmat kuusimetsät ovat valtaosin tasaikäisiä- ja -rakenteisia yhden puulajin metsiä, joista puuttuvat liito-oravalle pesäpuina tärkeät järeät kolohaavat sekä sen ravinnoksi tarvitsemat lehtipuut. Lisäksi hakkuilta säästetyt vanhemmat kuusimetsäkuviot ovat voimakkaan metsätalouden vuoksi pienialaisia ja varsin eristyneitä. Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 5.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko on entisen Oulun läänin alueella sekä Keski-Suomessa paikoin hyvin yleinen. Viitasammakot kerääntyvät lisääntymisaikana soidinpaikoille, jotka sijoittuvat yleensä tulvivien lampien tai järvien rannoille sekä vetisille soille. Viitasammakot vaeltavat syksyllä talvehtimispaikoilleen, jonne saattaa kerääntyä yksilöitä jopa parin kilometrin etäisyydeltä. Paikkauskollinen laji palaa yleensä keväällä aiemmalle elinalueelleen, jossa se voi elää hyvinkin pienellä alueella. Kesän elinalueen ja talvehtimisalueen väliin sijoittuvat esteet, kuten tiealueet, voivat lisätä merkittävästi aikuisten viitasammakoiden kuolleisuutta.

Hankealueilta on aikaisempia havaintotietoa viitasammakon esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 9/2025, Pöyry Finland Oy 2014). Vuoden 2024 maastoselvityksissä todettiin lajin lisääntymispaikkoja Hankilan laajennusalueen keskiosista sekä Keson laajennusalueen kaakkoisosasta (Kuva 61).



Kuva 61. Viitasammakon esiintyminen tuulivoima- ja aurinkovoima-alueiden hanke-alueilla ja niiden läheisyydessä (maastoselvitykset 2024, Suomen Lajitietokeskus 9/2025).

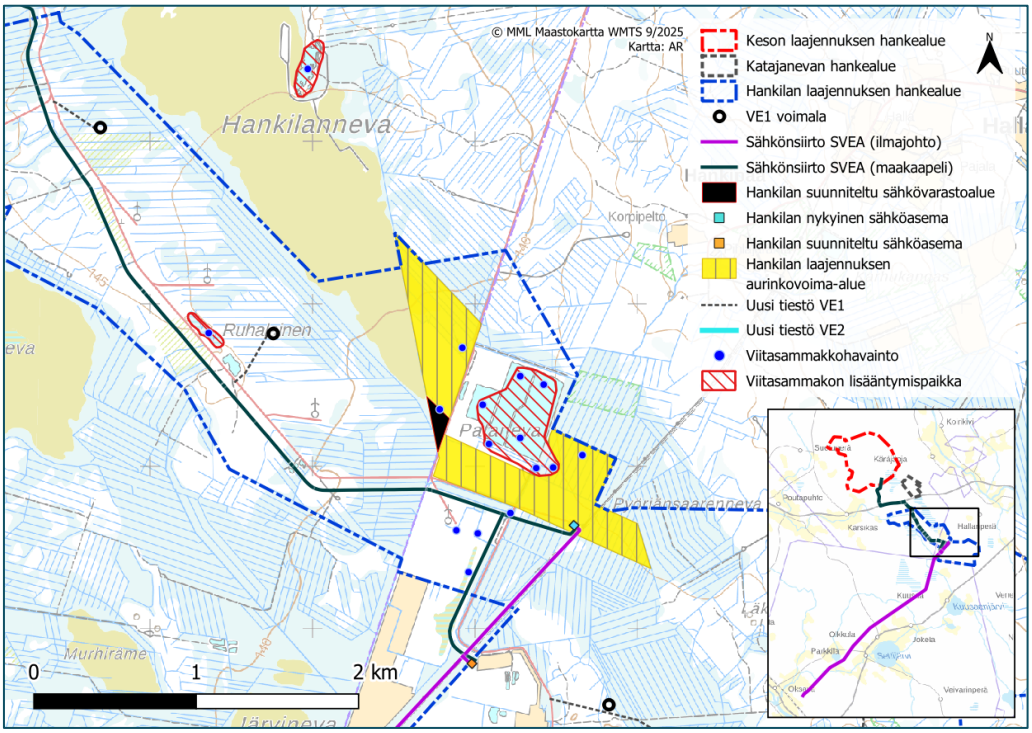
Hankilan laajennusalueella viitasammakon lisääntymispaikkoja on todettu Patanevan kosteikolta, laajemmin Patanevan lähiympäristössä sekä Ruhalaisen lammikolta. Patanevan kosteikko on laajalti viitasammakon lisääntymiseen käyttämä alue (Kuva 62). Lintukosteikoksi kunnostetulla entisellä turvetuotantoalueella on vesialtaita ja niiden välissä ja reunamilla suojaisia kasvittuneita alueita. Lisääntymispaikkoja todettiin sekä vesialtaiden reunamilta että kosteikon eteläpuolen ojista kaikkiaan noin 20 hehtaarin laajuiselta alalta. Yhteensä alueelta todettiin kolmekymmentä soidinääntelevää koirasta.

Viitasammakosta tehtiin useita yksittäisiä havaintoja Patanevan kosteikon läheisyydestä Hankilan laajennuksen aurinkovoima-alueelta. Soidinääntelevіä koiraita todettiin kosteikon itäpuolen ojitetun rämeen ojista sekä Patanevan kosteikosta länteen, jossa lisääntymispaikkoja on 200–350 metrin etäisyydellä kosteikosta metsäautotien länsipuolen kausikostealla lammikolla ja entisen turvetuotantoalueen reunaojassa. Reunaojan lisääntymispaikka rajoittuu Hankilan suunniteltuun sähkövaraston alueeseen. Läntisten lisääntymispaikkojen ja Patanevan kosteikon väliin sijoittuu tie.

Myös Patanevan kosteikosta 280–500 metriä etelään tehtiin viitasammakosta muutamia kutuaikaisia havaintoja entisen turvetuotantoalueen valtaojista sekä tuulivoimalan voimalapaikan reunaojasta. Havainnot koskevat yksittäisiä soidinääntéleviä koiraita, joten lisääntymispaikkaa ei ole rajattu. Eteläisten lisääntymispaikkojen ja Patanevan kosteikon väliin sijoittuu Hankilan nykyiselle sähköasemalle menevä tie.

Ruhalaisen metsätiehen pohjoisessa rajoittuvalta Ruhalaisen lammikoiden alueelta on havaittu kymmenien viitasammakoiden soidinääntelyä (Suomen Lajitietokeskus 9/2025, Pöyry Finland Oy 2014). Lammikon lisääntymispaikka on kaivettu pienimuotoisessa maa-ainesten otossa. Lammen ympäristö on tällä hetkellä viitasammakon elinympäristönä edustava. Lammen mahdollisen umpeenkasvun seurauksena viitasammakon elinympäristö heikkenee luontaisesti pitkällä ajanjaksolla tarkasteltuna (FCG 2020). Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen, eikä se helposti siirry muihin elinympäristöihin, mikäli olosuhteet heikkenevät. Ruhalaisen lammikon lähialueella on kuitenkin etenkin Hankilannevan suunnassa potentiaalista elinympäristöä, johon lammikon populaatio voi levittäytyä ojikkoa myöten.

Lähin hankealueen ulkopuolelle sijoittuva tiedossa oleva viitasammakoiden lisääntymispaikka on Hankilannevan suon itäosan kaivettujen lampien alueella (Suomen Lajitietokeskus 9/2025, Pöyry Finland Oy 2014). Kohde sijaitsee 1,5 kilometrin etäisyydellä Ruhalaisen lammikosta ja 1,8 kilometrin etäisyydellä Hankilannevan aurinkovoima-alueelta todetuista viitasammakon lisääntymispaikoista.



Kuva 62. Maastoselvityksissä 2024 tehdyt viitasammakkohavainnot, aiemmat havaintotiedot (Suomen Lajitietokeskus 9/2025, Pöyry Finland Oy 2014) sekä rajatut

lisääntymispaikat Hankilan laajennuksen hankealueella. Metsä- ja suo-ojissa havaittiin yksittäisiä soidinääntelevіä koiraita. Patanevan kosteikko on kokonaan viitasammakon lisääntymispaikaksi soveltuvaa ympäristöä.

Kuva 63. Patanevan kosteikolta todettiin viitasammakon lisääntymispaikkoja. Kohteella on laajalti lajille soveltuvaa ympäristöä, vesialtaita, matalia lammikoita ja kasvittuneita, alavarantaisia alueita

Kuva 64. Ruhalaisen pieni kaivettu lammikko on viitasammakon elinympäristönä edustava.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jota tavataan koko Suomessa. Saukon elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Pääasiassa yksin elävien koiraiden elinpiirin on arvioitu käsittävän noin 20–40 km vesistöreittejä. Naaras elää yleensä poikasten kanssa siihen saakka, kunnes poikaset ovat yli vuoden ikäisiä. Naaras liikkuu poikasten kanssa halkaisijaltaan enintään noin 10 km laajuisella alueella. Saukon pääravintoa ovat kalat ja sammakkoeläimet. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Saukon lisääntymispaikka sijaitsee rannaltaan suojaisella ja rauhallisella vesistöosuudella lähellä talvisia ruokailualueita rantatörmien onkaloissa, rantakivikoissa ja usein jokien rannoilla. Lisääntymispaikka säilyy vuodesta toiseen samana. Levähtämiseen saukot käyttävät monenlaisia suojaisia paikkoja kuten rannalla kasvavien kuusten ja pensaiden alustoja tai rantapenkassa olevia luolia. Sopivia levähdyspaikkoja ovat myös rantaveteen kaatuneiden puiden juurakot ja vanhat majavanpesät. Hyvät levähdyspaikat voivat olla käytössä jopa vuosikymmeniä.

Työ ei sisältänyt erillistä saukon esiintymisselvitystä. Saukosta ei ole kirjattu havaintoja hankealueilta Suomen Lajitietokeskuksen tietokantaan (Suomen Lajitietokeskus 9/2025), eikä maastoselvityksissä havaittu merkkejä lajin esiintymisestä alueella. Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastatteluiden (2025) perusteella saukkoja kuitenkin esiintyy hankealueiden vesistöissä. Hankilan laajennusalue on osa saukon elinpiiriä. Etenkin alueen kosteikoilla sekä isoilla kanavilla ja ojilla on merkitystä ravinnon hankinnan kannalta.

Hankealueilla ei ole saukon esiintymisen kannalta tärkeitä virtavesiä, sillä talvisin jäätyvät virtavedet eivät sovellu saukon talvehtimiseen eivätkä siten ole lajin potentiaalisia lisääntymispaikkoja. Saukon on todettu liikkuvan Hankilan laajennusalueella Hietaojan kautta ja Keson laajennusalueella Kesonojan kautta siirtyessään vesistöstä toiselle. Myös metsä- ja suoojat voivat mahdollisesti toimia saukon väliaikaisina elinympäristöinä ja kulkureitteinä. Laajemmassa mittakaavassa saukolle sopivia elinympäristöjä on hankealuetta ympäröivillä seuduilla, ja laji kuuluu esimerkiksi hankealueesta itään sijoittuvan Pyhäjoen eläimistöön (Suomen Lajitietokeskus 9/2025).

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäisempää. Suurpetojen elinpiirin koko on

yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä.

Hankealueet sijaitsevat näiden suurpetojen levinneisyysalueella ja alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä tehtiin jälkihavaintoja ilveksestä. Sudesta, ahmasta ja ilveksestä on havaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta LUKE:n luonnonvaratieto-karttapalvelussa (Luonnonvarakeskus suurpetohavainnot 12/2025). Metsästäjä- ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastatteluissa (syksy 2025) kerrotaan, että hankealueilla esiintyy kaikkia neljää suurpetoamme. Suurpetotilanteen kerrotaan olevan vahva sekä hankealueella että sen ympäristössä, ja aluetta kuvaillaan syrjäiseksi ja rauhalliseksi. Erityisesti ilveksen kerrotaan runsastuneen, ja alueelta on tavattu vuosittain useampia pentueita. Karhun osalta kannan kerrotaan olevan hyvä, ja alueella on vuosittain pentueita; tänä vuonna riistakameralla havaittu kaksi pentuetta. Alueen läpi kulkee ahmoja ja lähistöltä on havaittu pesintää, muttei suoraan hankealueilta. Hankilannevan hankealueella kerrotaan aiemmin tavatun todennäköinen suden pesintä, ja alueella liikkuu Kärsämäen tunnetun parin lisäksi myös yksinäisiä kulkijoita.

Hankealueilla on tapahtunut suden ja ahman aiheuttamia koiravahinkoja sekä ilveksen aiheuttamia kotikissavahinkoja. Hankilannevalla on tapahtunut myös karhun tekemiä paalituhoja. Kaatolupia on ollut karhulle ja sudelle hankealueilla, pari vuotta aiemmin myös ilvekselle.

Susikanta Suomessa ja susireviirien tulkinta

Luonnonvarakeskus (Luke) on aloittanut susien pantaseurannan vuonna 1998, enimmäkseen poronhoitoalueen eteläpuolisilla valtionmailla Itä-Suomessa. Laajemmin eri puolilla maata susien GPS-pannoittaminen ja seurantatiedon (karkeistettu) julkaiseminen Suomessa aloitettiin helmikuussa 2013 ja tämä pantaseuranta loppui kokonaan kevättalvella 2019. Pantaseurannan tavoitteena on ollut tarkentaa muuhun havainnointiin perustuvaa tietoa valtakunnallisesta susireviirien lukumäärästä, sijoittumisesta ja reviirien tarkemmista rajoista niillä alueilla, joilla on onnistuttu pannoittamaan susiyksilöitä. Reviirien rajojen muutosta, mahdollisesti uusien reviirien syntymistä ja eri susiyksilöiden liikkeitä sekä reviirien laumastatuksia on vuoden 2019 jälkeen analysoitu Lukessa pelkästään riistanhoitoyhdistysten kanssa yhteistyönä toteutettavan Tassu-järjestelmän avulla, mikä perustuu petoyhdyshenkilöille ilmoitettuihin jälkiin ja havaintoihin sekä kerätyistä uloste- tai karvanäytteistä (DNA) analysoituun yksilötietoon.

Luonnonvarakeskus julkaisee vuosittain suden kanta-arvion (tuorein kanta-arvio on julkaistu 30.9.2025). Perhelaumoja oli 2000-luvulle tultaessa kymmenkunta ja niiden määrä kasvoi sen jälkeen muutamassa vuodessa yli kahteenkymmeneen. Kymmenkunta vuotta jatkunut runsastuminen taittui myöhemmin ja susikanta väheni selvästi aiempaa alemmalle tasolle vuosiksi 2009–2013. Susipopulaatio alkoi kasvaa uudelleen vuonna 2014. Maaliskuussa 2025 Suomessa oli rajareviirit mukaan lukien yhteensä 76 (90 % todennäköisyysväli: 73–79) parien

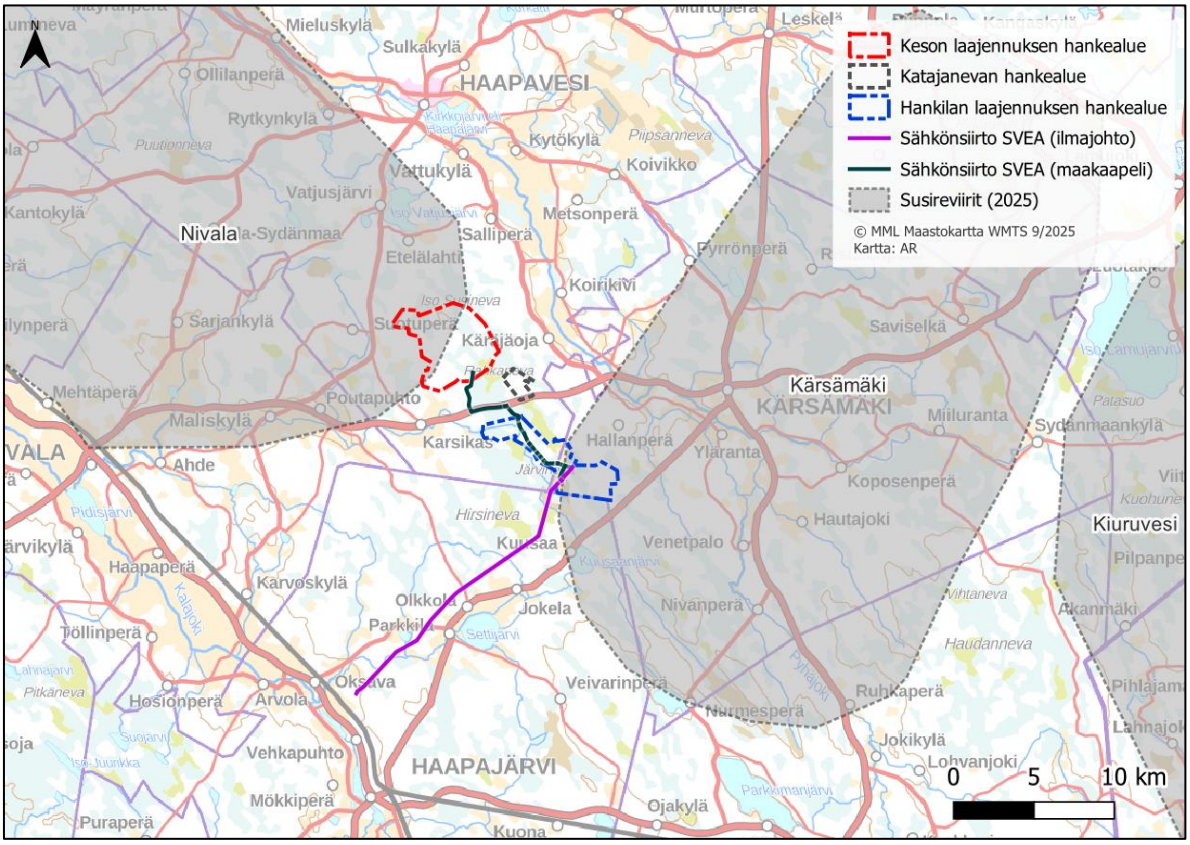
ja perhelaumojen muodostamaa susireviiriä. Näistä perhelaumojen asuttamia oli 57 (54–61) ja susiparien asuttamia 19 (15–22). Perhelaumojen määrä kasvoi 30 % verrattuna maaliskuuhun 2024. Susiparien asuttamia reviirejä oli yksi enemmän kuin vuosi sitten. Kasvua edellisen vuoden maaliskuuhun verrattuna oli laumojen osalta 36 % ja parien 6 %. Yksilömäärän arvioitiin olleen 394 (379–413), joka vastaa 38 % kasvua maaliskuuhun 2024 verrattuna. Tähän susikantaan ei siis lasketa poronhoitoalueen eikä rajareviirien susia (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025). Luken toteuttamaan reviirien statuksen (perhelauma, pari) ja laumojen yksilömäärien arviointiin on käytetty kultakin tarkasteltavalta alueelta kirjattuja havaintoja, tunnettua kuolleisuutta sekä DNA-analyyseja. Lisäksi osassa reviireistä on tehty erillistä maastotyötä Luken kenttähenkilökunnan toimesta.

Susireviirit hankealueella

Keson laajennuksen hankealueen luoteisosat sijoittuvat Nivalan susireviirille (pari). Susireviiri on vakiintunut, sillä sen tila ja koko on säilynyt viime vuosina lähes muuttumattomana (Luonnonvarakeskus 2025b, Valtonen ym. 2024, Heikkinen ym. 2021, 2022, 2023). Reviirin koko LUKE:n arvion mukaan on noin 800 km^2. Nivalan reviiri on luonteeltaan metsäpeitteistä ja pitkälti asumatonta aluetta, missä ihmishäiriö on verrattain vähäistä. Asutus keskittyy valta- ja kantateiden varsille, Nivalan ja Ylivieskan välille, Pyhäjoen varteen sekä maaseudun kyläalueille ja peltomaisemiin. Susireviirien status perustuu Tassu-havaintoihin ja DNA-analyyseissä todettuun reviirillä tapahtuneeseen lisääntymiseen (Valtonen, ym. 2024). Vuonna 2025 DNA-näytteiden perusteella Nivalan reviirialueelta tunnistettiin kaksi eri susiyksilöä (Luonnonvarakeskus 2025b). Kyseisten susien ydinreviiriä ei kuitenkaan voida tarkoin määrittää, sillä yksilöitä ei ole seurattu GPS-lähettimien avulla. Suurpetohavaintojen perusteella Nivalan reviirin susihavainnot keskittyvät Nivalan ja Ylivieskan väliselle alueelle. Susihavaintoja on tehty myös Keson laajennuksen hankealueelta.

Hankilan laajennuksen itäiset osat sijoittuvat Kärsämäen reviirille (pari), joka on uusi muodostunut susireviiri. Reviirin koko vuonna 2025 LUKE:n arvion mukaan on noin 950 km^2. Reviiriä ei ole määritetty aikaisempina vuosina (Valtonen ym. 2024, Heikkinen ym. 2023, 2022). Myös Kärsämäen reviirillä on metsäpeitteistä, pitkälti asumatonta aluetta, missä ihmishäiriö on verrattain vähäistä. Asutus keskittyy valta- ja kantateiden varsille, Kärsämäen ja Piippolan taajamiin sekä maaseudun kyläalueille ja peltomaisemiin.

Susireviirit sijoittuvat hyvin laajalle alueelle, josta löytyy suden elinpiirillään tarvitsemat asiat, talvehtiva hirvikanta sekä soveliaita ja riittävän rauhallisia pesimäpaikkoja kesällä. Reviirirajaukset eivät ole tarkkoja, vaan perustuvat matemaattiseen mallinnukseen, ja susireviirillä elävän lauman koko eli tulkitut statukset (Luonnonvarakeskuksen vuotuinen kanta-arvio) muuttuvat useiden seikkojen vuoksi: mm. hirvikannan tilanne, naapurireviirin vahvuus, lauman jäsenten talviaikainen kuolleisuus.



Kuva 65. Susireviirit hankealueilla ja niiden lähistöllä (Luonnonvarakeskus 2025b, Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025). Keson laajennuksen hankealue sijaitsee Nivalan reviirin reunaosissa. Hankilan laajennuksen hankealueen itäosat sijaitsevat Kärsämäen reviirin reunaosissa.

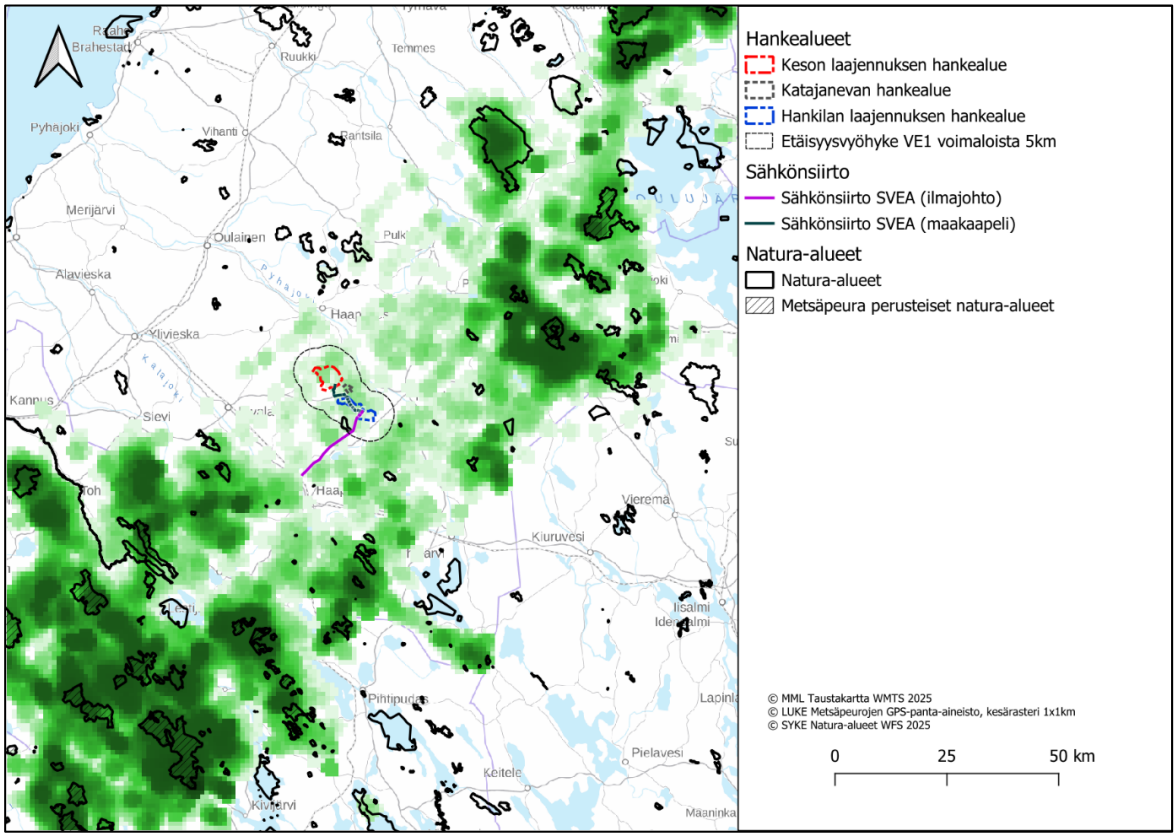
Metsäpeura

Hankealueet ovat metsäpeuran esiintymisaluetta, ja ne sijoittuvat metsäpeuran Suomenselän osakannan levinneisyysalueelle. Metsäpeura on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji, jonka suojelu on toteutettu pääasiassa Natura-alueverkoston kautta. Metsäpeura ei ole Suomessa uhanalainen, laji on valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT). Metsäpeura suosii erämaisia alueita, joista löytyy sopivia elinympäristöjä sekä talvi- että kesälaitumiksi. Luonnontilaisessa metsämaisemassa metsäpeurat elävät vanhoissa metsissä ja koskemattomilla soilla, joissa hirviä ja susia on vähemmän, kuin nuoremmissa talousmetsissä (Metsähallitus 2019). Yleistäen kesällä peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla ja talvella jäkälikkökankailla. Metsäpeurojen elinpiiri on laaja. Niiden vuodenkiertoon kuuluvat pitkät vuodenaikaisvaellukset kesä- ja talvilaidunalueiden väillä. Hankealueelle sijoittuvat elinympäristöt ovat peuran kannalta seudullisesti tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia alueita.

Kesäajan GPS-pantaseurannan esiintymistiheysaineiston perusteella laajennusalueilla esiintyy metsäpeuroja, mutta tiheydet ovat matalia (Kuva 66).

Laajennusalueiden ulkopuolelta oli tehty luontoselvityksien aikana kesäkuussa 2024 kaksi havaintoa eri metsäpeurayksilöstä. Rahkanevalla havaittiin 3.6.2024 sarveton metsäpeura. Katajanevalla havaittiin 10.6.2024 sarvipäinen metsäpeura. Metsästysseurojen ja suurpetojen haastattelussa (2025) kerrottiin metsäpeurojen vasovan Hankilan, Hirsinevan, Karsikkaan Ruhalainen-Murhiräme-alueella. Alueella on jäänyt talvehtimaan tokka metsäpeuroja.

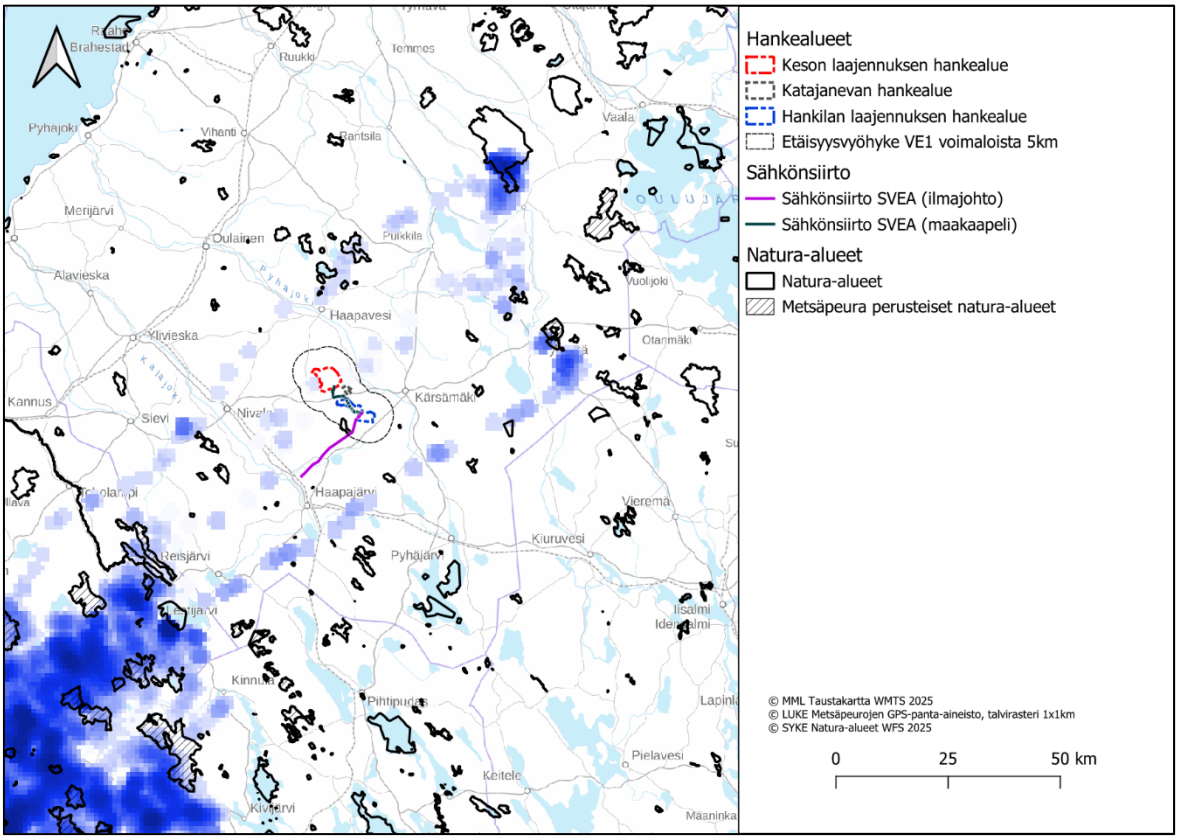
Alueella on tehty osana väitöskirjaa haastatteluja ja havaintoja metsäpeuroista paikallisten ja asiantuntijan toimesta vuonna 2024 (Schwenk ja Mustonen, julkaisematon). Havaintoja tehtiin kesällä Hirsinevan, Hautanevan ja Hankilannevan väliseltä alueelta. Heinäkuussa oli havaittu yksi metsäpeuravaadin Hankilannevan lähistöltä. Muita laajennusalueiden ulkopuolelta tehtyjä kesähavaintoja tehtiin kaakkoissuunnassa Onkinevan alueelta (jälkihavaintoja), idästä Koivikkonevan alueelta (riistakamerahavainnot), kaakosta Saviselän alueelta ja idästä Jänisnevan alueelta.



Kuva 66. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikannustiheydet kesäaikaan Suomenselällä hankealueeseen nähden. Esitysmuoto 1x1 kilometrin ruudukkona. Mitä tummempi vihreän väri sitä enemmän GPS-paikannuksia alueelta.

Talviajan GPS-pantaseurannan esiintymistiheysaineiston perusteella laajennusalueilla esiintyy metsäpeuroja, mutta tiheydet ovat hyvin matalia (Kuva 67).

Alueella on tehty osana väitöskirjaa haastatteluja ja havaintoja metsäpeuroista paikallisten ja asiantuntijan toimesta vuonna 2024 (Schwenk ja Mustonen, julkaisematon). Havaintoja tehtiin talvella Hirsinevan, Hautanevan ja Hankilannevan väliseltä alueelta. Muita laajennusalueiden ulkopuolelta tehtyjä talvihavaintoja tehtiin kaakkoissuunnassa Onkinevan alueelta (jälkihavaintoja) ja kaakosta Luonuanperältä ja Alajoelta. Hankilan, Hirsinevan, Karsikkaan Ruhalainen-Murhiräme alueelle on jäänyt talvehtimaan tokka metsäpeuroja (Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2025).

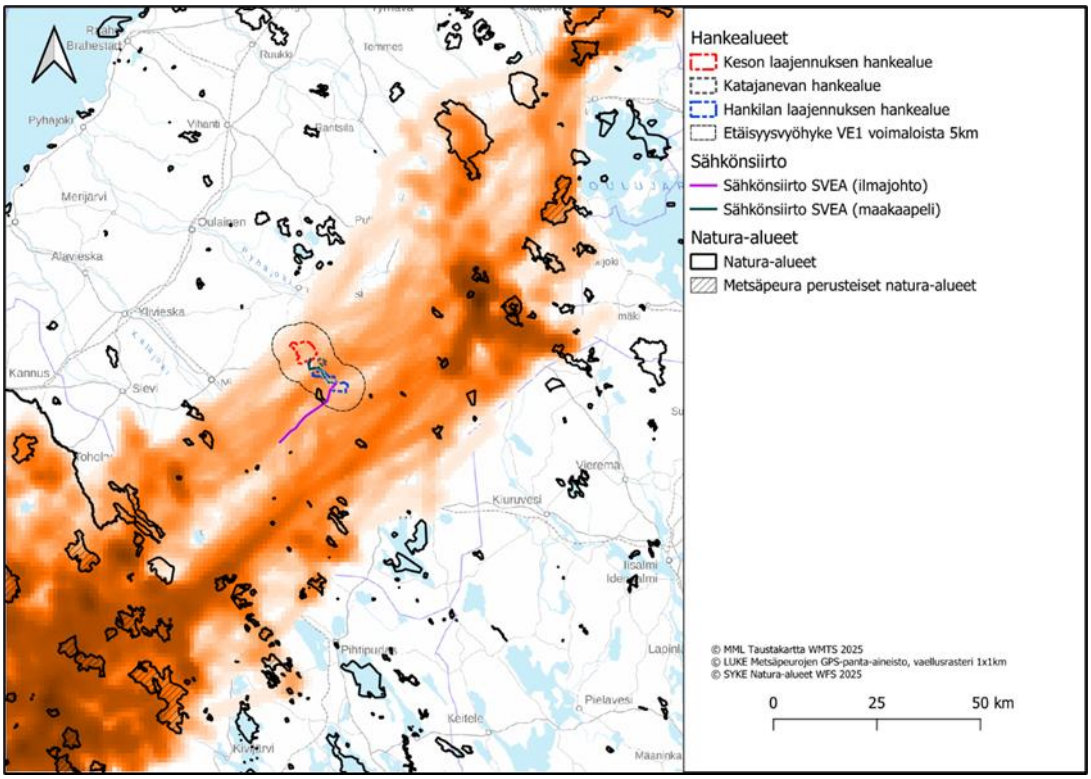


Kuva 67. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikannustiheydet talviaikaan Suomenselällä nähden. Esitysmuoto 1x1 kilometrin ruudukkona. Mitä tummempi sinisen väri sitä enemmän GPS-paikannuksia alueelta.

Vaellusajan GPS-pantaseurannan esiintymistiheysaineiston perusteella laajennusalueilla esiintyy metsäpeuroja. Aineiston perusteella metsäpeurat käyttävät aluetta vaellusreitteinä (Kuva 68).

Alueella on tehty osana väitöskirjaa haastatteluja ja havaintoja metsäpeuroista paikallisten ja asiantuntijan toimesta vuonna 2024 (Schwenk ja Mustonen, julkaisematon). Havaintoja tehtiin vaellusaikana Hirsinevan, Hautanevan ja Hankilannevan väliseltä alueelta. Haastatteluissa oli kerrottu 10–20 metsäpeurayksilön laumasta marraskuussa laajennusalueen ulkopuolelta Hallaperän alueella. Muita laajennusalueiden ulkopuolelta tehtyjä vaellusajan havaintoja tehtiin kaakkoissuunnassa Onkinevan alueelta, kaakosta Saviselän alueelta ja idästä

Jänisnevan alueelta. Lisäksi alueelle oli havainnollisesti kuvailtu vaellusreittejä Hirsi-nevan lounaispuolelle kulkien lounais-kaakkosuuntaisesti. Toinen havainnollistettu vaellusreitti Onkilammen ja Hallanperän väliselle alueelle.



Kuva 68. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikannustiheydet vaellusaikaan Suomenselällä hankealueeseen nähden. Esitysmuoto 1x1 kilometrin ruudukkona. Mitä tummempi oranssin väri sitä enemmän GPS-paikannuksia alueelta.

6.9.7 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

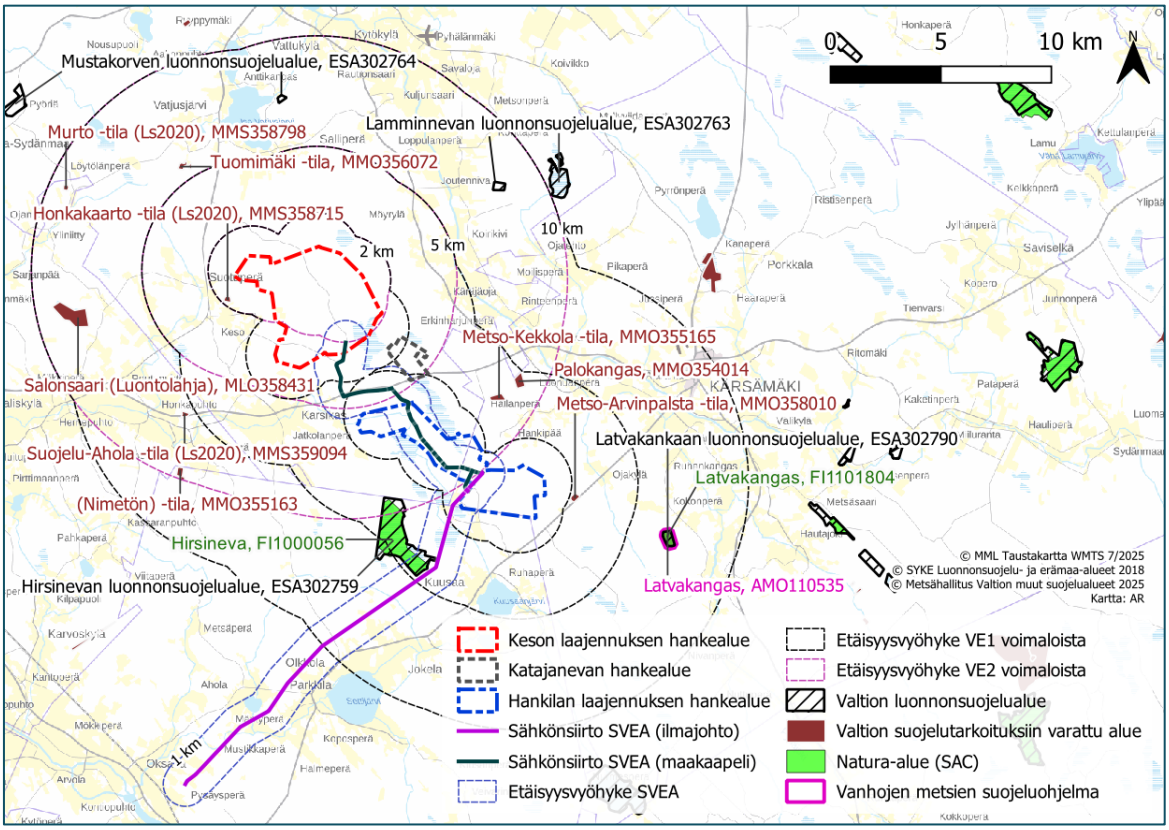
6.9.7.1 Natura-alueet

Alle 10 kilometrin etäisyydellä suunnitteluista voimaloista sijoittuu yksi Natura-aluetta. Lähin Natura-alue on Hirsinevan Natura-alue (FI000056, SAC), joka sijaitsee lähimmillään noin 3,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä Haapaveden Hankilan (Kuva 69).

Hirsineva on liitetty Suomen Natura-alueverkostoon luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien kohteena (SAC). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan muun muassa seuraavasti: *”Tyypillinen Pohjanmaan aapasuo, jolla on myös mesotrofisia suotyyppejä. Rimpisiä aapasoita, joihin metsäsarakkeet tuovat vaihtelua. Suon luoteisreunalla on koivulettoa. Uhanalaisia lintu- ja kasvilajeja. Suon ympärillä olevat metsäalueet on ojitettu.”*

Latvakankaan Natura-alue (FI1101804, SAC) sijaitsee lähimmillään noin 10,8 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutosalueen lähimmistä voimaloista (Kuva 69).

Latvakangas on liitetty Suomen Natura-alueverkostoon luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien kohteena (SAC). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan muun muassa seuraavasti: *”Alueeseen sisältyy tuoreen kankaan metsiä ja pieniä korpipainanteita, joissa metsäkortekorpea. Rajaukseen sisältyy myös käsitellympiä osia. Osalla alueesta runsaasti havupuiden ja lehtipuiden maapuita.”*



Kuva 69. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet (Suomen ympäristökeskus 2023a).

Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat Natura-alueet on esitetty alla olevassa taulukossa. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista aurinkovoima-alueista ei sijoitu Natura-alueita.

Taulukko 13. Hankealuetta lähimmät Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2023a).

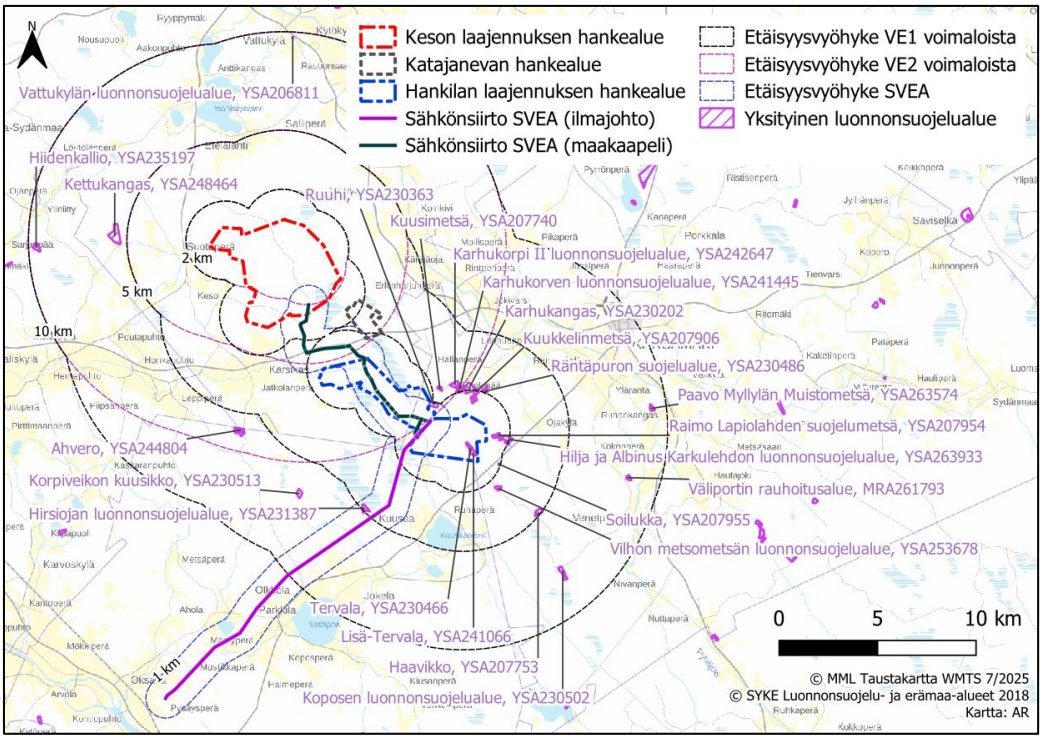
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Hirsineva	FI000056	SAC	3,4

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu Hankilan kaavamuutosalueelta lounaaseen Hirsinevan Natura-alueen (FI000056, SAC) välittömään läheisyyteen. Alue sijoittuu lähimmillään noin 180 metrin etäisyydelle suunnitellun ilmajohdon keskilinjasta. Sähkönsiirtoreitin ilmajohto-osuus kulkee Natura-alueen vierellä noin 1,1 kilometriä. Sähkönsiirtoreitin välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita Natura-alueita.

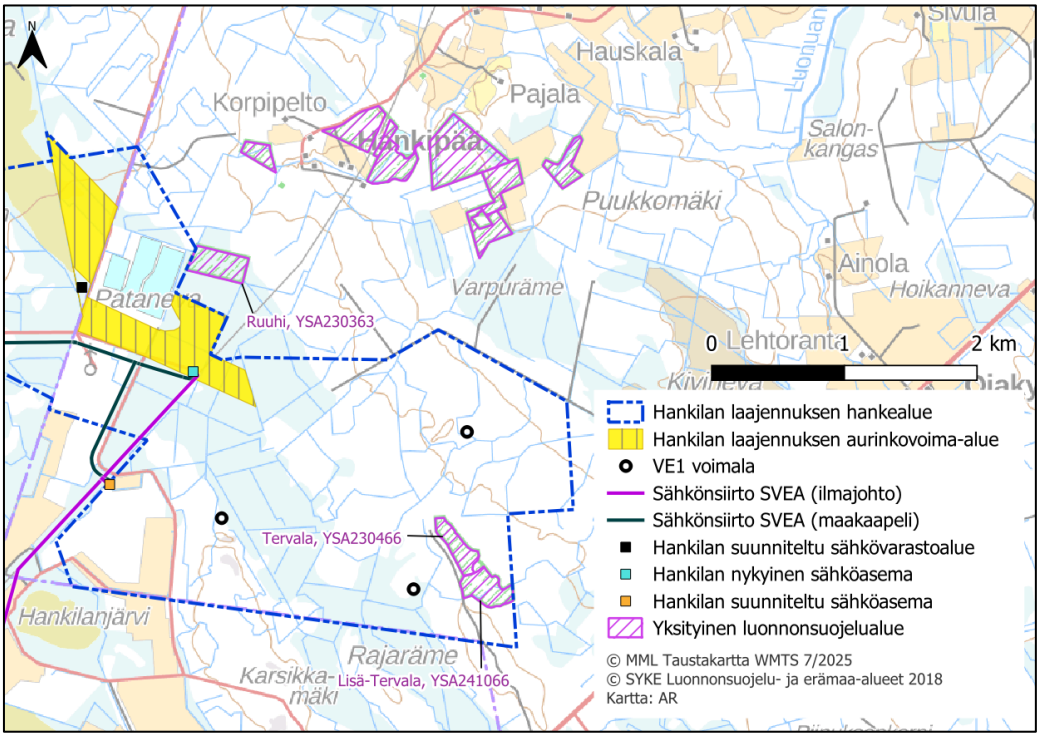
6.9.7.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Yksityiset luonnonsuojelualueet

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu useita yksityisiä luonnonsuojelualuita. Alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijoittuu yhteensä 15 yksityistä luonnonsuojelualuetta. Lähimmät yksityiset luonnonsuojelualueet ovat Ruuhi (YSA230363) noin 1,8 kilometrin etäisyydellä ja Kuusimetsä (YSA207740) noin 2,7 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimalapaikoista. (Kuva 70) Ruuhi sijaitsee noin 650 metrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista aurinkovoimaloista ja 190 metrin etäisyydellä Kärsämäen Hankilan laajennuksenalueen suunnitelluista aurinkovoimaloista (Kuva 70).



Kuva 70. Yksityisten luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin (Suomen ympäristökeskus 2023a).



Kuva 71. Lähikartta Hankilan alueelle sijoittuvista yksityistä luonnonsuojelualueista (Suomen ympäristökeskus 2023a).

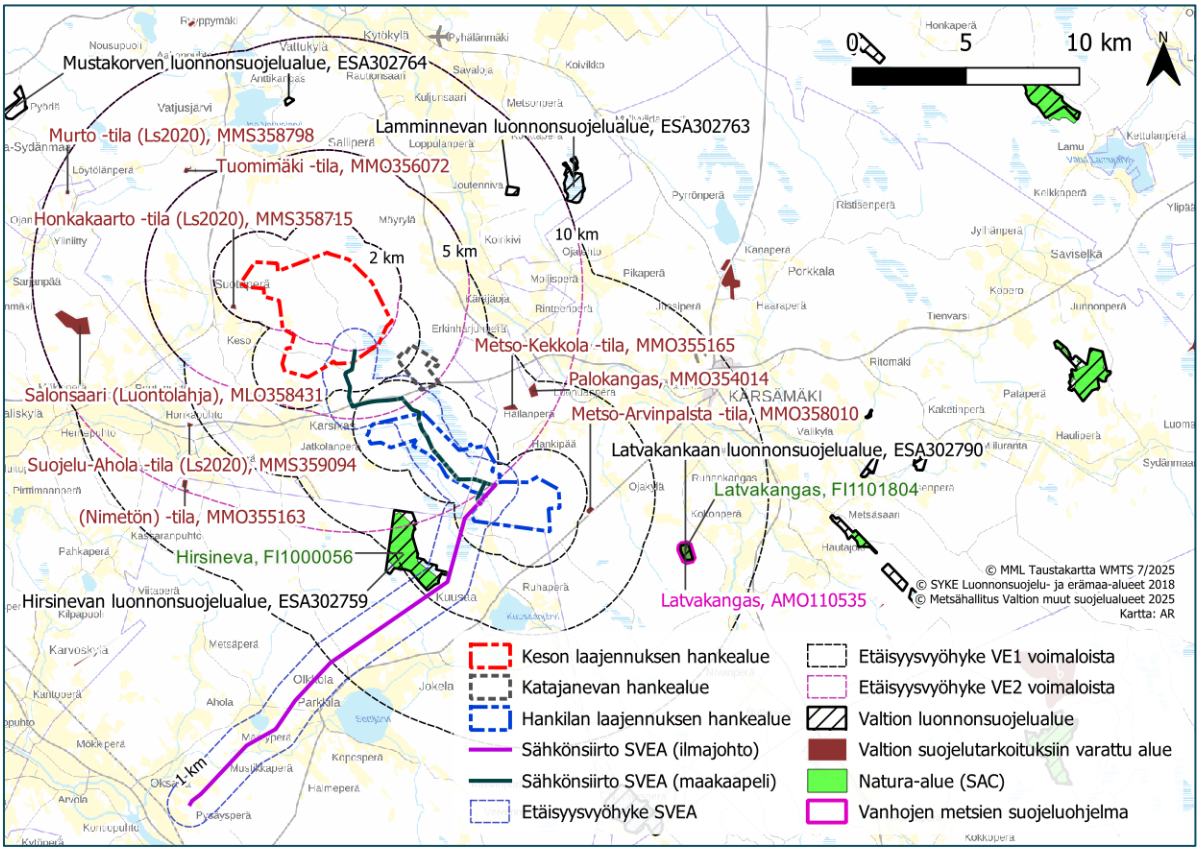
Valtion luonnonsuojelualueet

Alle 10 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta sijoittuu yksi valtion luonnonsuojelualue, Hirsinevan luonnonsuojelualue (ESA302759) joka sijaitsee lähimmillään noin 3,0 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen lähimmästä voimalasta. (Kuva 72)

Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue

Alle 10 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta sijaitsee kuusi suojelutarkoituksiin varattua aluetta. Lähimmät alueet ovat Metso-Kekkola -tila (Ls2020) (MMS355165) ja Palokangas (MMO354014). Metso-Kekkola -tila sijaitsee lähimmillään noin 3,1 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen lähimmästä voimalasta. Palokangas sijaitsee lähimmillään noin 4,3 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan lähimmästä voimalasta. (Kuva 72)

Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat Natura-alueet, valtion luonnonsuojelualueet ja valtion suojelutarkoituksiin varatut alueet on esitetty kuvassa (Kuva 72).



Kuva 72. Hankealueiden ja sen läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet, valtion luonnonsuojelualueet ja valtion suojelutarkoituksiin varatut alueet (Suomen ympäristökeskus 2023a).

Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat luonnonsuojelualueet sekä valtiolle suojelutarkoituksiin hankitut alueet on lueteltu alle olevassa taulukossa.

Taulukko 14. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan voimaloista sijaitsevat yksityiset luonnonsuojelualueet, valtion mailla sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja valtion suojelutarkoituksiin varatut alueet (Suomen ympäristökeskus 2023a).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Ruuhi	YSA230363	Yksityinen luonnonsuojelualue	1,8
Kuusimetsä	YSA207740	Yksityinen luonnonsuojelualue	2,7
Karhukorpi II luonnonsuojelualue	YSA242647	Yksityinen luonnonsuojelualue	2,9
Hirsinevan luonnonsuojelualue	ESA302759	Valtion luonnonsuojelualue	3,0
Metso-Kekkola-tila	MMO355165	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	3,1
Karhunkangas	YSA230202	Yksityinen luonnonsuojelualue	3,7
Kuukkelinmetsä	YSA207906	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,0

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Tervala	YSA230466	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,3
Palokangas	MMO354014	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	4,3
Räntäpuron suojelualue	YSA230486	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,5
Lisä-Tervala	YSA241066	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,8
Raimo Lapiolahden suojelumetsä	YSA207954	Yksityinen luonnonsuojelualue	5,4
Hirsiojan luonnonsuojelualue	YSA231387	Yksityinen luonnonsuojelualue	5,6
Hilja ja Albinus Karkulehdon luonnonsuojelualue	YSA263933	Yksityinen luonnonsuojelualue	5,9
Ahvero	YSA244804	Yksityinen luonnonsuojelualue	6,0
Soilukka	YSA207955	Yksityinen luonnonsuojelualue	6,3
Metso-Arvinpalsta-tila	MMO358010	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	6,3
Korpiveikon kuusikko	YSA230513	Yksityinen luonnonsuojelualue	6,5
Vilhon metsometsän luonnonsuojelualue	YSA253678	Yksityinen luonnonsuojelualue	6,9
Honkakaarto -tila (Ls2020)	MMS358715	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	8,7
Suojelu-Ahola-tila (Ls2020)	MMS359094	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	9,0
(Nimetön) -tila	MMO355163	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	9,6

6.9.7.3 FINIBA, IBA ja MAALI-alueet

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA) tai valtakunnallisesti (FINIBA) tärkeitä lintualueita.

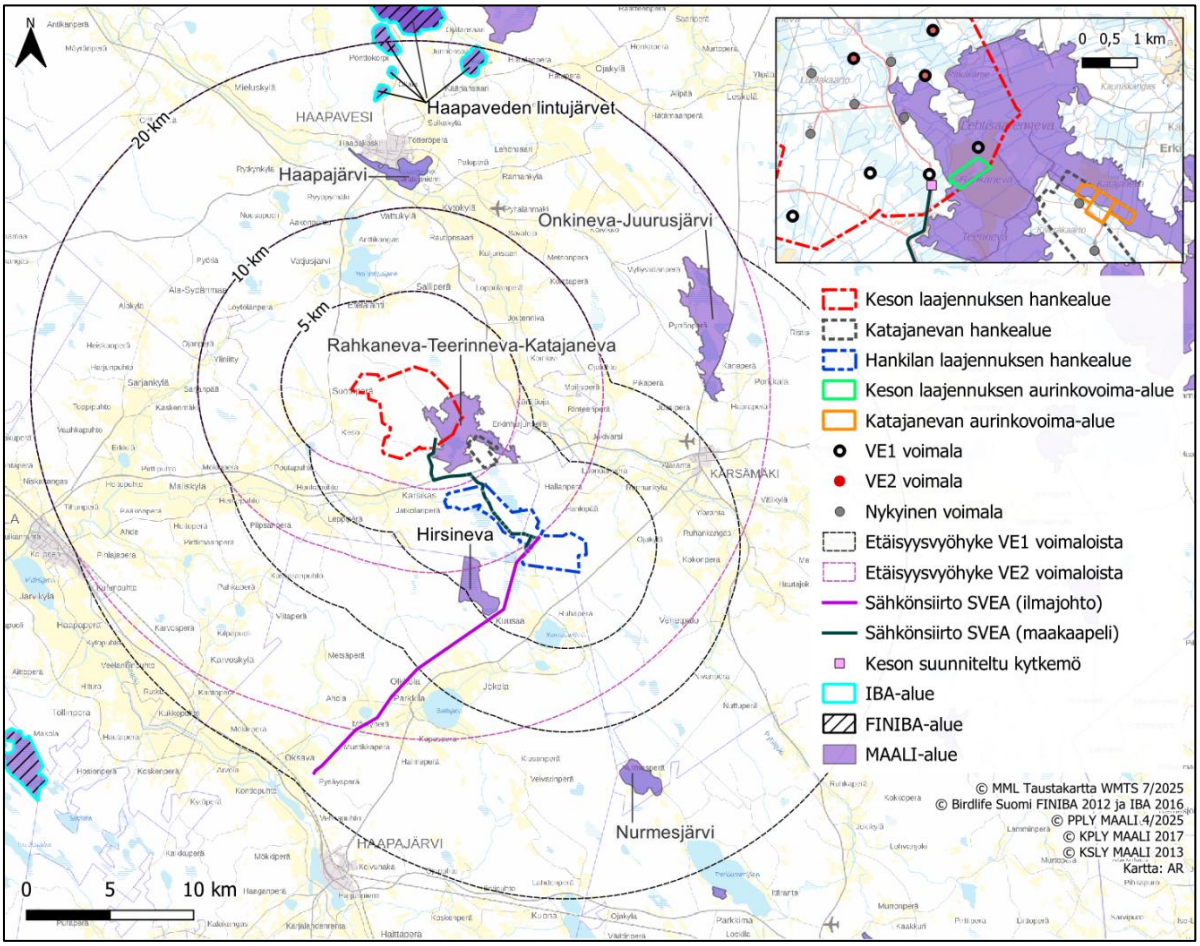
Alle 20 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta sijaitsee viisi maakunnallisesti merkittävää (MAALI) lintualuetta. Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimaloita lähin sijaitseva MAALI-alue on Rahkaneva-Teerinneva-Katajaneva., noin 1,7 kilometrin etäisyydellä. Keson hankealue sijoittuu itäsuunnassa osittain Rahkaneva-Teerinneva-Katajanevan maakunnallisesti tärkeälle lintualueelle.

Lähin valtakunnallisesti, kansallisesti ja maakunnallisesti merkittävä lintualue, Haapaveden lintujärvet sijoittuu lähimmillään noin 24,2 kilometrin etäisyydelle Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitteluista voimaloista.

Alle 20 kilometrin etäisyydellä hakealueista sijaitsevat valtakunnallisesti, kansainvälisesti ja maakunnallisesti merkittävät lintualueet on esitetty kuvassa (Kuva 73) ja taulukossa (Taulukko 15).

Taulukko 15. Kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueisiin nähden (Birdlife Suomi 2012, 2016, 2025)

Alueen nimi	Arvo	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Rahkaneva-Teerinneva-Katajaneva	MAALI	1,7
Hirsineva	MAALI	3,1
Onkineva-Juurusjärvi	MAALI	14,1
Nurmesjärvi	MAALI	16,2
Haapajärvi	MAALI	18,6
Haapaveden lintujärvet	IBA/FINIBA/MAALI	24,2



Kuva 73. Kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden (Birdlife Suomi).

6.9.8 Ekologiset yhteydet

6.9.8.1 Maakuntatason merkittävät yhteydet

Hankealueella ja niiden lähistöllä sijaitsee pienialaisia tai pääosin alueen ulkopuolelle sijoittuvia suurempia luonnon arvokohteita ja suojelualueita. Kärsämäen Hankilan laajennuksen eteläosaan sijoittuu kaksi pienialaista yksityistä suojelualuetta: Tervala (YSA230466) ja Lisä-Tervala (YSA241066), ja Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen hankealueen keskiosiin rajautuu yksityinen luonnonsuojelualue Ruuhi (YSA230363). Kaava-alueelle ei sijoitu Natura-alueita, ja lähin on noin 3,4 kilometrin päässä hankkeen voimaloista sijaitseva Hirsineva (FI000056, SAC) (luku 6.9.7). Näiden lisäksi hankealueen lähialueille sijoittuu muutamia muita pienialaisia yksityisiä suojelualueita, erityisesti Hankilan kaavamuutoksen itäpuolelle. Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (PPL

Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys 2021) hankealueelle ei ole tulkittu luonnon ydinalueita (laajoja yhtenäisiä metsä- ja suoalueita), mutta hankealueen läpi kulkee ekologinen yhteys lännestä itään tunnistetulle laajemmalle ydinalueelle 4: ”Sisämaan tärkeitä lintuvesiä, jotka Naturaverkoston tärkeä osa ja muuttoreittiä. Metsäpeuran vaellus-, ja vasomisvyöhykkeen tärkeimpiä reittejä, maakotka.” (PPL Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys 2021). Alueella on tulkittu siis sijaitsevan maakuntatason ekologinen yhteys; hankealue sijoittuu risteymäkohtaan, joka yhdistää sekä pohjois-etelä suuntaiset että länsi-itä suuntaiset alueet (Kuva 74). Ekologisia yhteyksiä on kuvailtu Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (PPL Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys 2021) seuraavasti:

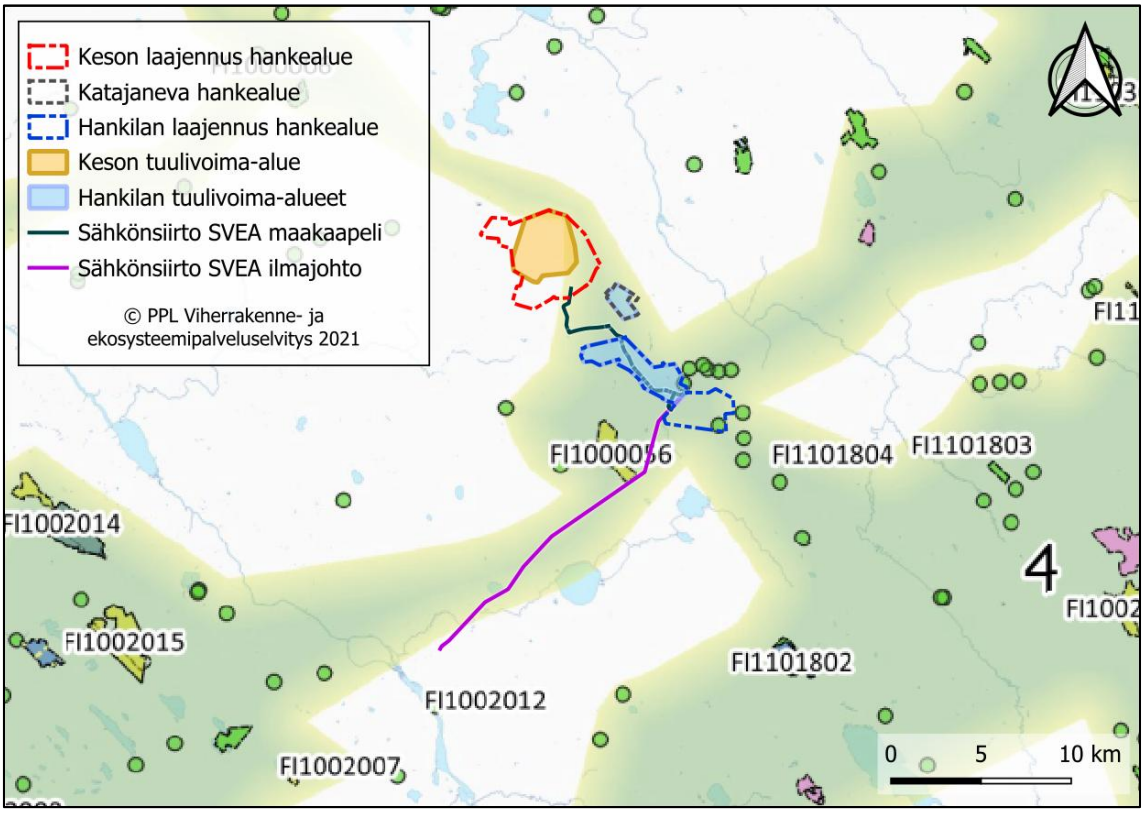
2) Haapajärvi-Litokaira (pohjoisesta etelään kulkeva yhteys)

> *Yhteys sijoittuu koko maakunnan alueelle etelä- pohjoissuuntaisesti ja se saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta päättyen Lapin maakunnan alueelle Litokairassa. Yhteys toimii metsäpeuran liikkumisyhteytenä lajin esiintymisalueen eteläosista Olvassuolle ja yhdistää toisiinsa maakunnan merkittävimpiin Natura-alueisiin kuuluvat Veneneva - Pelson, Rokuan ja Litokairan toisiinsa. Yhteys myös sitoo toisiinsa Vaalan ja Litokairan väliin jäävät laajat ja yhtenäiset aapasuoalueet. Yhteys noudattaa eteläosassaan hirvieläinten vakiintuneita tienylityspaikkoja.*

3) Kärsämäki – Merijärvi (länteen kulkeva yhteys)

> *Yhteys saa alkunsa yhteydeltä 2 ja se yhdistää Kalajoen ja Pyhäjoen väliin jäävät yhtenäiset metsäalueet toisiinsa ja päättyy rannikon suuntaiselle viheryhteydelle, joka on osoitettu 2. vaihemaakuntakaavassa. Yhteyden varrelle jäävät myös alueen vähälukuiset ja pienialaiset luonnonsuojelualueet. Yhteys myös noudattaa hirvieläinten vakiintuneita tienylityspaikkoja.*

18) Yhteys yhdistää toisiinsa **yhteydet 3 ja 8**. (itään kulkeva yhteys)



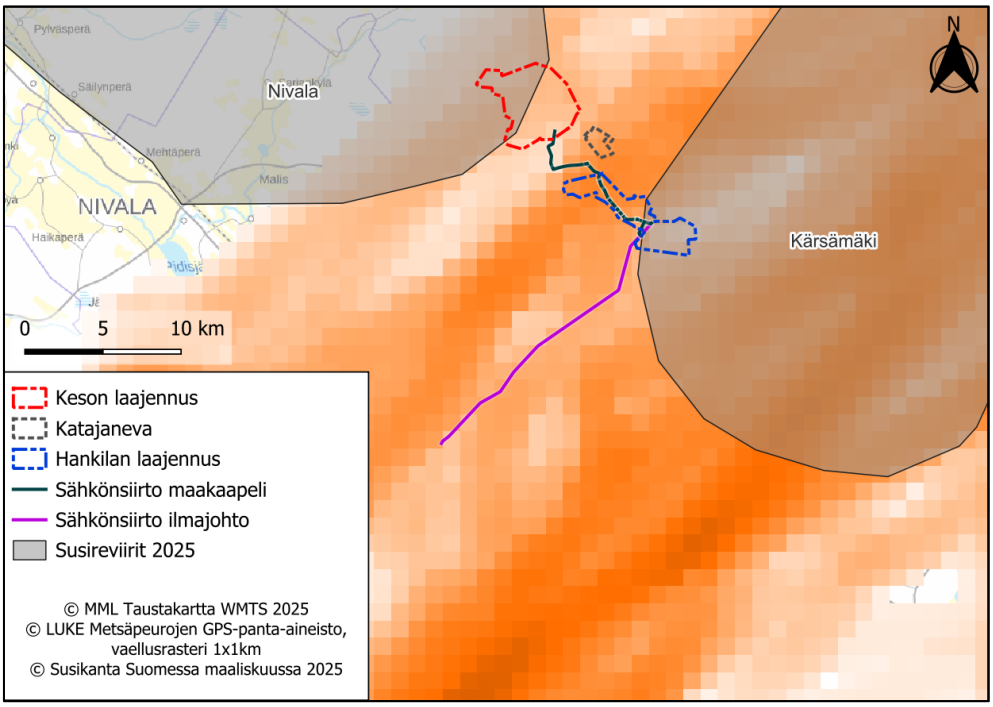
Kuva 74. Keson laajennusalueen, Katajanevan ja Hankilan laajennusalueen sekä voimajohtoreittien sijoittuminen Pohjois-Pohjanmaan ekologisten verkostojen selvityksessä (PPL Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys 2021) tunnistettujen luonnon ydinalueiden ja ekologisten yhteyksien varrelle. Selvityksen ekologisten verkostojen lisäksi kuvattuna suojelualueet ja Natura-alueissa aluetunnus. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys on vuodelta 2021, ja sen jälkeen kartalla näkyviin suojelualueisiin on voinut tulla muutoksia.

6.9.8.2 Paikalliset ekologiset yhteydet

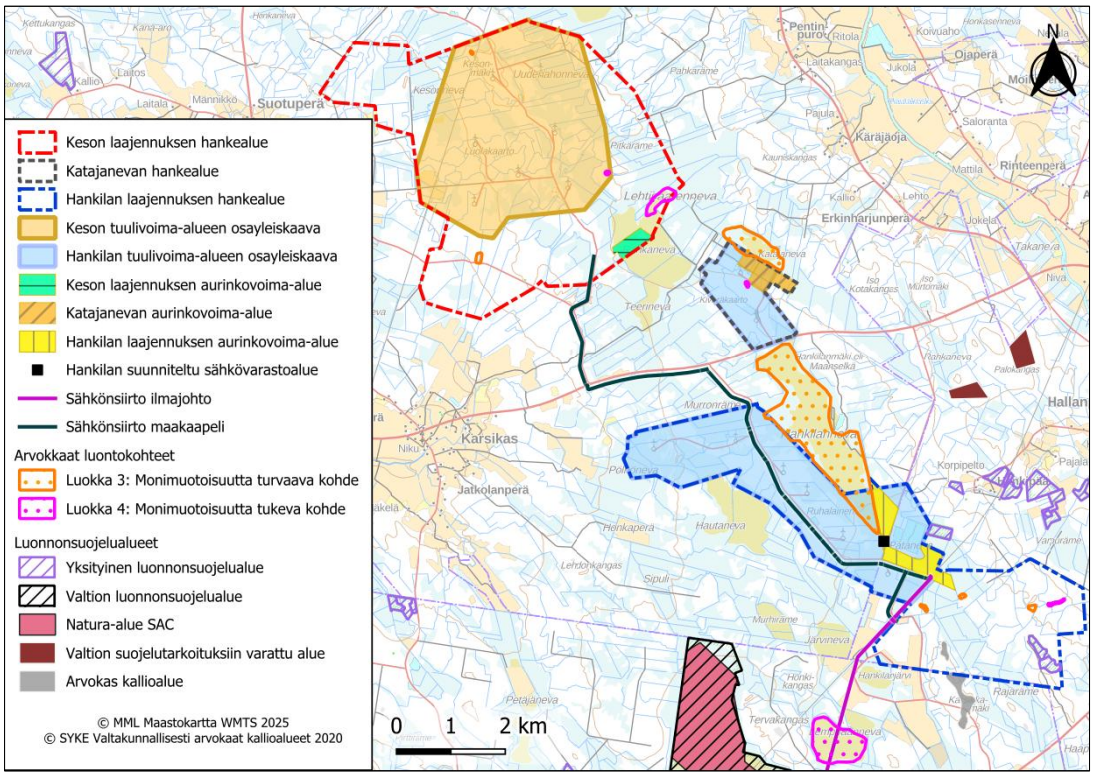
Hankealueen metsät ovat pääosin karuja turvekankaan talousmetsiä ja voimakkaasti ojitettuja, minkä lisäksi aluetta pirstaloivat olemassa olevat tuulivoimalat, turvetuotantoalueet, tiet ja hakkuuaukeat. Alue on kuitenkin pääosin varttunutta kasvatusmetsää, joka tekee alueesta suojaisan. Paikallisia luonnon ydinalueita hankealueilla, sähkönsiirtoreitillä ja niiden lähiympäristössä muodostavat luontoselvityksissä rajatut arvokkaat luontokohteet sekä luonnonsuojelualueet. Hankealueelta tunnistetut muutamat luontokohteet olivat suurimmilta osin pienialaisia tai suurimmaksi osaksi hankealueiden ulkopuolelle sijoittuvia luontokohteita. Hankealueelta tunnistettavissa olevat ekologiset yhteydet nojaavat soihin ja niiden laiteisiin, sekä näiden välisiin varttuneisiin metsäisiin kulkureitteihin. Hankealueen ympärillä sijaitsevat virtavedet (kuten Pyhäjoki) rajautuvat peltoihin, eikä peltojen ja virtavesien väliin

jää merkittäviä suojavyöhykkeitä, joten niillä ei ole tällä alueella merkitystä ekologisina yhteyksinä. Hankealueelle sijoittuvat maakuntatason ekologiset yhteydet ovat kaikista suunnista kapeita, erityisesti pohjoisessa. Toisaalta metsäisiä alueita suosivat lajit löytävät myös hankealueiden ympäriltä kulkureittejä. Hankealueille sijoittuvat, lähinnä nisäkäslajien paikasta toiseen siirtymistä tukevat ekologiset yhteydet, tukeutuvat pitkälti tavanomaiseen talousmetsään ja soihin sekä niiden laiteisiin.

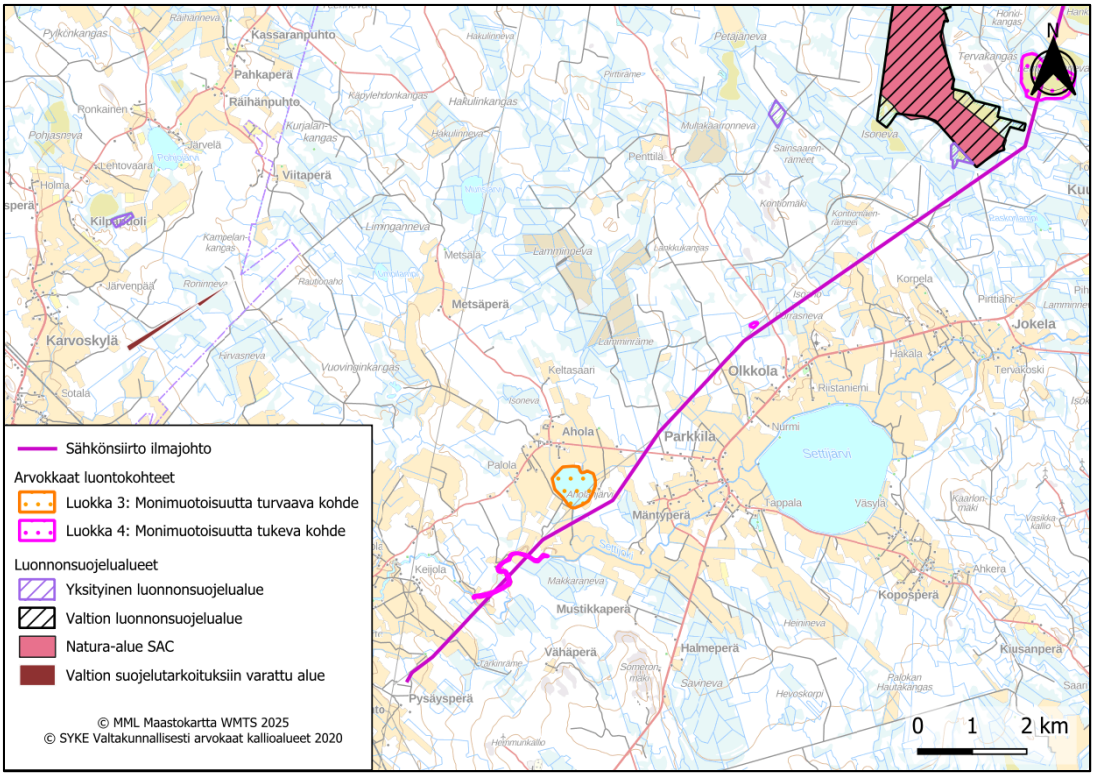
Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja voimakkaasti ojitettuja, minkä lisäksi aluetta pirstaloi olemassa oleva tiestö, turvetuotantoalue ja toiminnassa olevat tuulivoimalat. Hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei tunnistettu liito-oravan lisääntymispaikkoja, jotka olisi voitu huomioida yhteyksien muodostamisessa. Hankealue ja sähkönsiirto sijoittuvat metsäpeuran päävaellusreitille ja osin Nivalan ja Kärsämäen susireviirien reuna-alueille. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien luontokohteiden ja luonnonsuojelualueiden voidaan ajatella toimivan paikallisina luonnon ydinalueina, jotka ovat yhteydessä toisiinsa tavallisen talousmetsän välityksellä. Hankealue on suhteellisen pienialainen ja erillinen, jolloin eläinlajit voivat löytää vaihtoehtoisia reittejä ja vaikutukset kulkureitteihin ovat vähäisiä. Hankkeen paikallisilla ekologisilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti pienten nisäkäslajien ja hirvieläinten kuten metsäpeuran kannalta.



Kuva 75. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikannustiheydet vaellusaikaan Suomenselällä hankealueisiin nähden. Esitysmuoto 1x1 kilometrin ruudukkona: mitä tummempi oranssin väri sitä enemmän GPS-paikannuksia alueelta. Nivalan ja Kärsämäen susireviirit maaliskuussa 2025.



Kuva 76. Arvokkaat luontokohteet ja luonnonsuojelualueet hankealueilla.



Kuva 77. Arvokkaat luontokohteet ja luonnonsuojelualueet sähkönsiirron ilmajohdon alueella.

Myös hankkeen ilmajohtona toteutettava lounaaseen suuntautuva sähkönsiirtoreitti sijoittuu suurimmilta osin maakuntatason ekologisen yhteyden varrelle (Kuva 74). Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu joitakin luonnon arvokohteita, kuten Settijoki, jota voidaan pitää paikallisena ekologisena yhteytenä. Alueelle sijoittuu runsaasti varttuneita kasvatusmetsiä, minkä lisäksi sähkönsiirron ympärillä sijaitsee lampia ja järviä. Sähkönsiirtoreitin pohjoispää sijoittuu Hirsinevan Natura-alueen (FI000056, SAC) välittömään läheisyyteen. Alue sijoittuu lähimmillään noin 180 metrin etäisyydelle suunnitellun ilmajohdon keskilinjasta. Alueella on kuitenkin myös peltoja ja metsät ovat suurimmilta osin metsätalouden käytössä. Settijoen uomaa on paikoitellen muokattu ja sen laiteilla on kattavasti peltoja ja ojitettuja turvekankaita, jolloin sen merkitys ekologisena yhteytenä voi olla heikentynyt. Alueelle sijoittuu myös olemassa oleva voimajohto, josta hankkeen sähkönsiirto eroaa.

Ekologiset yhteydet elinalueilta toisille voimajohtoreittien läheisyydessä perustuvat tavanomaiseen talousmetsään ja vesistöihin, ja nekin ovat pienialaisia ja rakennepiirteiltään jossain määrin ihmisen muokkaamia.

6.10 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

6.10.1 Vakituinen ja loma-asutus

Haapavedellä oli vuoden 2022 lopussa 6591 asukasta. Kaupungin taajama-aste oli vuoden 2022 lopussa 61,4 %. Asutus on keskittynyt Haapaveden taajamaan. (Tilastokeskus 2024b).

Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnittelualue sijaitsee Haapaveden kaupungissa, Haapaveden kaupungin ja Kärsämäen kunnan rajalla.

Hankealue on metsä- ja maatalouskäytössä ja koostuvat pääosin eri ikäisestä ojitetusta talousmetsästä, suoalueista sekä peltomaista.

Vakituinen asutus Haapaveden Hankilan kaavamuutosalueen läheisyydessä on keskittynyt taajamiin, Karsikkaan ja Kuusaan kylään. Asuinrakennuskannan keskittymiä lähialueella on Karsikkaan kylässä, Iso Vatjusjärven, Seitijärven ja Kuusaanjärven rannoilla sekä Kärsämäen, Maliskylän ja Vattukylän taajamissa. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei ole asukkaita. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 86 asukasta.

Hankealueille ei sijoitu asuinrakennuksia. Hankealueiden lähialueen rakennukset ovat pääosin asuinrakennuksia. Maastotietokannan mukaan kaava-alueella tai kahden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista ei ole asuinrakennuksia. Asuinrakennukset ovat painottuneet lähialueiden pienkyliin ja kyliin sekä taajama-alueille. Lomarakennukset keskittyvät erityisesti vesistöjen ranta-alueille.

Alle kahden kilometrin etäisyydelle Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen tuulivoimaloista sijoittuu 0 asuin- tai lomarakennusta, alle viiden kilometrin etäisyydelle 53 asuinrakennusta

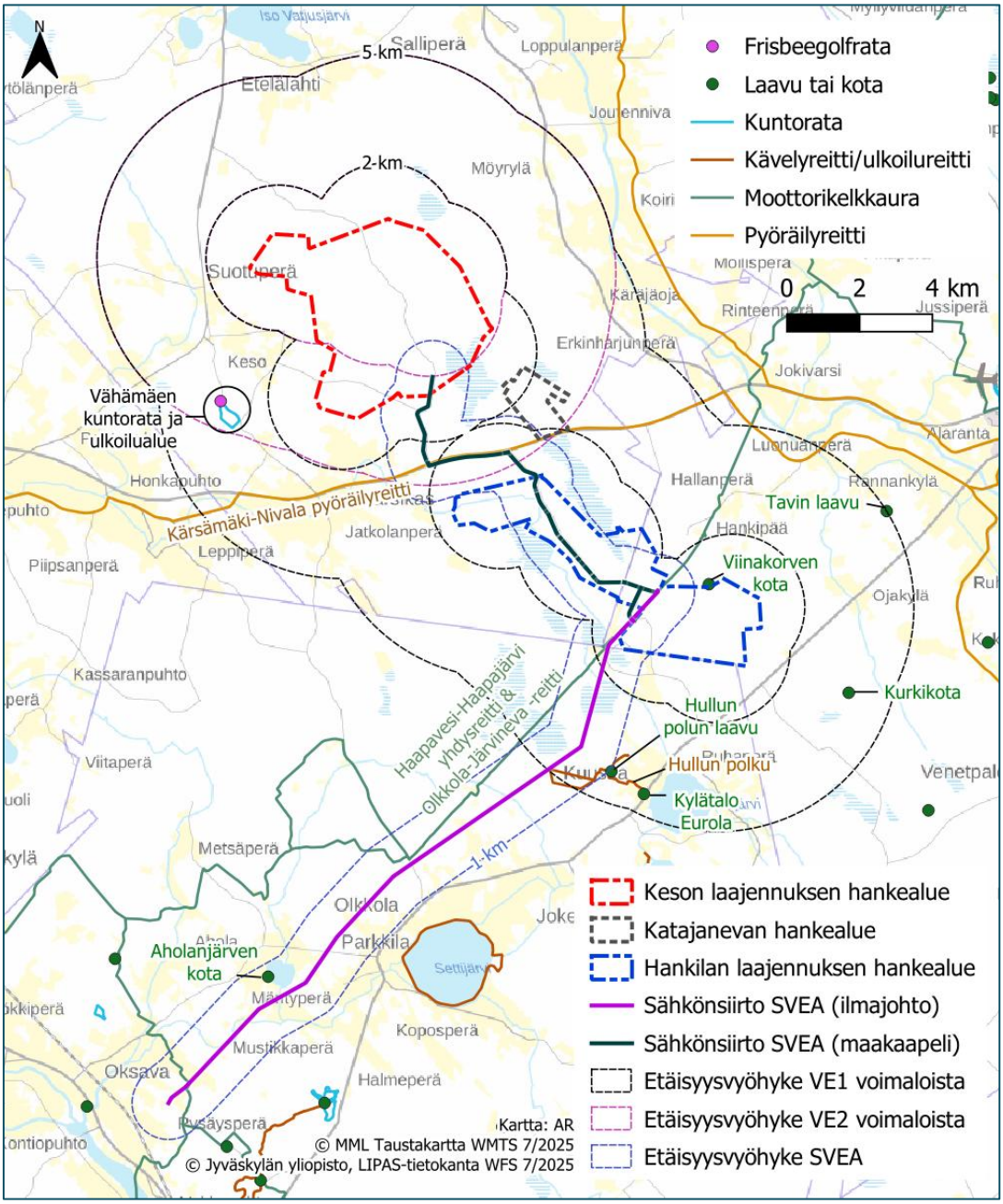
ja 12 lomarakennusta, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydelle 474 asuinrakennusta ja 74 lomarakennusta.

Asuin- ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen suhteessa hankealueeseen on esitetty luvussa 6.6.2.

6.10.2 Virkistyskäyttö

Hankealuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä Jyväskylän yliopiston (2022) LIPAS-tietokannan ja retkikartta.fi-palvelun mukaan. Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen itäpuolella osittain sähkönsiirtoreittiä pitkin kulkee moottorikelkkaura (Kuva 78). Lisäksi Kärsämäen Hankilan laajennuksen hankealueen pohjoisrajalla, noin 3,5 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimaloista sijaitsee Lipas-tietokannan mukaan laavu, kota tai kammi. Lähin virkistysreitti sijaitsee noin 1,1 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen alueesta. Kyseessä on Kärsämäki-Nivala pyöräilyreitti. Noin 7,5 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen alueesta luoteeseen sijaitsee Vähämäen kuntorata ja ulkoilualue ja 5,8 kilometriä etelään Hullun polku.

Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennushankkeet sijoittuvat Haapaveden ja Kärsämäen kunnissa Haapaveden ja Kärsämäen riistanhoitoyhdistyksen alueille sekä suunniteltu sähkönsiirtoreitti Haapajärven-Reisjärven riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Riistanhoitoyhdistysten mukaan alueella toimii Haapaveden puolella Haapaveden Metsästysyhdistys ry ja Koirikiven Metsästysseura ry, Kärsämäen puolella Rannankylän Metsästysseura ry ja Haapajärven puolella Haapajärvi Pohjoinen Metsästysseura ry ja Oksavan Metsästysseura ry. Hankealueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita. Metsästysseurojen vuokra-alueet ja niiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen esitetään kartalla YVA-selostuksen yhteydessä.



Kuva 78. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyden virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2025).

6.10.3 Metsästys

Haapaveden ja Kärsämäen Hankilan ja Keson laajennuksen tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuvat Haapaveden ja Kärsämäen riistanhoitoyhdistysten alueille. Lisäksi hankkeen suunniteltu sähkönsiirto sijoittuu Haapajärven-Reisjärven riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Riistanhoitoyhdistyksiltä saatujen alustavien tietojen mukaan alueelle sijoittuvat Haapajärvi

Pohjoinen Metsästysseura ry:n, Haapaveden Metsästysyhdistys ry:n, Koirikiven Metsästysseura ry:n, Oksavan Metsästysseura ry:n ja Rannankylän Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueita. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

Haapaveden Metsästysyhdistys ry

Seurassa on noin 1200 jäsentä, jotka metsästävät pääosin Haapaveden puolella sijaitsevalla noin 55 000 hehtaarin metsästysalueella. Osia Hankilan laajennuksen, Katajanevan, Keson laajennuksen ja Keson aurinkovoima-alueista sekä sähkövarasto sijoittuvat seuran alueelle. Seura metsästää monipuolisesti kaikkia riistalajeja, mutta merkittävimmiksi nousevat hirvi ja kanalintujen pyynti. Seuran hirvenmetsästys tapahtuu koirapyyntinä. Yksi seuran porukoista metsästää erityisesti hankkeen alueella, mutta seura kokee, ettei hankealue eroa erityisenä muista seuran metsästysalueista. Alueella ei sijaitse riistakolmiota, mutta seura kirjaa Tassuun varmistetut petohavainnot. Seura järjestää alueella koirakokeita noin 2–3 kertaa kauden aikana. Seuran rakenteita ei sijoitu hankkeen alueelle.

Koirikiven Metsästysseura ry

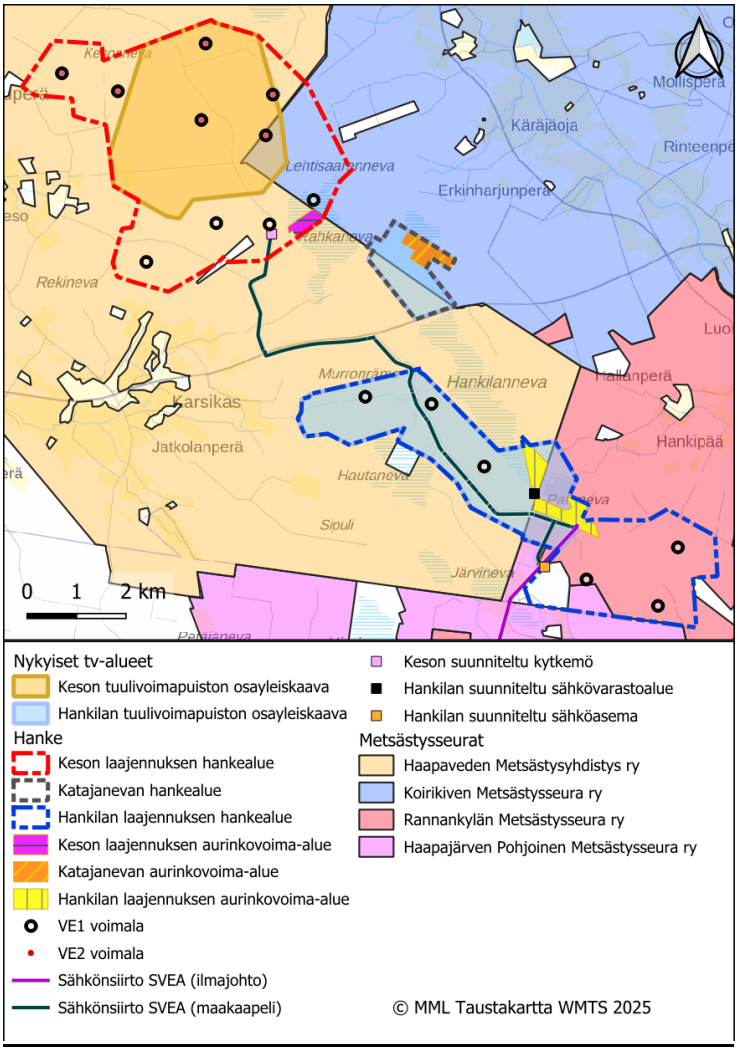
Seuran noin 380 jäsentä metsästävät Haapaveden ja Kärsämäen alueille sijoittuvilla noin 25 000 hehtaarin metsästysalueilla. Seuran alueen reunalle sijoittuu osia Keson laajennuksesta, Katajanevan alueesta sekä Katajanevan aurinkovoima-alueesta. Seura metsästää lupien salliessa kaikkia riistalajeja, joista kuitenkin hirvenpyynti nousee merkittävimmäksi. Hirveä metsästetään koirapyyntinä. Hankealueet sijoittuvat yhden hirviseurueen alueelle, ja hirvikannan koetaan olevan seuran kyseisellä reuna-alueella hyvä. Pienriistan pyynti on kaikille jäsenille vapaata, myös hankealueilla. Alueella ei sijaitse riistakolmiota, ja Tassuun on tullut vähäisesti ilmoituksia. Seura järjestää koirakokeita, ja hankealueilla koetaan olevan hyvää maastoa kaikkiin koirakoemuotoihin. Seuran rakenteita ei sijoitu hankealueille.

Rannankylän Metsästysseura ry

Noin 100 seuran jäsentä metsästävät reilun 16 000 hehtaarin metsästysalueilla, jotka sijoittuvat Kärsämäen alueelle. Hankilannevan laajennuksen hankealue sekä aurinkovoima-alueita sijoittuu osin seuran metsästysalueelle. Seura kertoo metsästävänsä kaikkia riistalajeja, sekä käyttävänsä kaikkia metsästysmuotoja. Hirvenmetsästyksessä käytetään lähes ainoastaan koirapyyntiä. Hankealue koetaan samantyyppiseksi pyyntialueeksi kuin muutkin metsästysalueet, jotka kaikki ovat seuralla käytössä. Hirvenmetsästäjät on jaettu kolmeen porukkaan, joista Hallanperän hirviporukka toimii eniten hankkeen alueella. Hankealueella muusta metsästysalueesta erityisesti erottuva alue on Patanevalle sijoittuva kosteikko, jossa on ollut majavanpyyntiä. Seuran alueella on aktiivisesti laskettu riistakolmio. Seura järjestää haukkukokeita useita vuodessa, joissa myös hankealue on käytössä ja se koetaan tärkeäksi kokeiden kannalta. Seuralla ei ole hankealueella rakenteita tai riistanhoitoa.

Haapajärvi Pohjoinen Metsästysseura ry

Seurassa on noin 120 jäsentä, jotka metsästävät pääosin Haapajärven puolella sijaitsevilla noin 13 500 hehtaarin metsästysalueilla. Pieni osa seuran metsästysalueen pohjoisosaa sijoittuu Hankilan laajennuksen hankealueelle Kärsämäen puolelle, ja noin 13,9 kilometriä sähkönsiirron ilmajohtoa sijoittuu keskelle seuran aluetta Haapajärven puolella. Seura metsästää kaikkia riistalajeja, mutta majavia vain satunnaisesti. Suurpetolupia on haettu yhdessä naapuriseurojen kanssa. Hirvenmetsästys on seuran merkittävin metsästysmuoto, ja sitä pyydetään koiran avulla. Kaikki seuran alueet ovat kaikilla jäsenillä käytössä tasapuolisesti. Seuran alueella on riistakolmioita, joita lasketaan vuosittain. Myös suurpetoyhdyshenkilölle ilmoitetaan havainnot alueelta. Seura järjestää noin viisi koirakoetta vuosittain, ja alueen hyvän hirvikannan vuoksi yhden päivän kokeeseen halukkaita on jouduttu rajoittamaan suuren kiinnostuksen vuoksi. Hankealueella sijaitsee seuran laavu ja muutamia riistapeltoja.



Kuva 79. Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueisiin ja hankkeen rakenteisiin nähden.

6.10.4 Äänimaisema

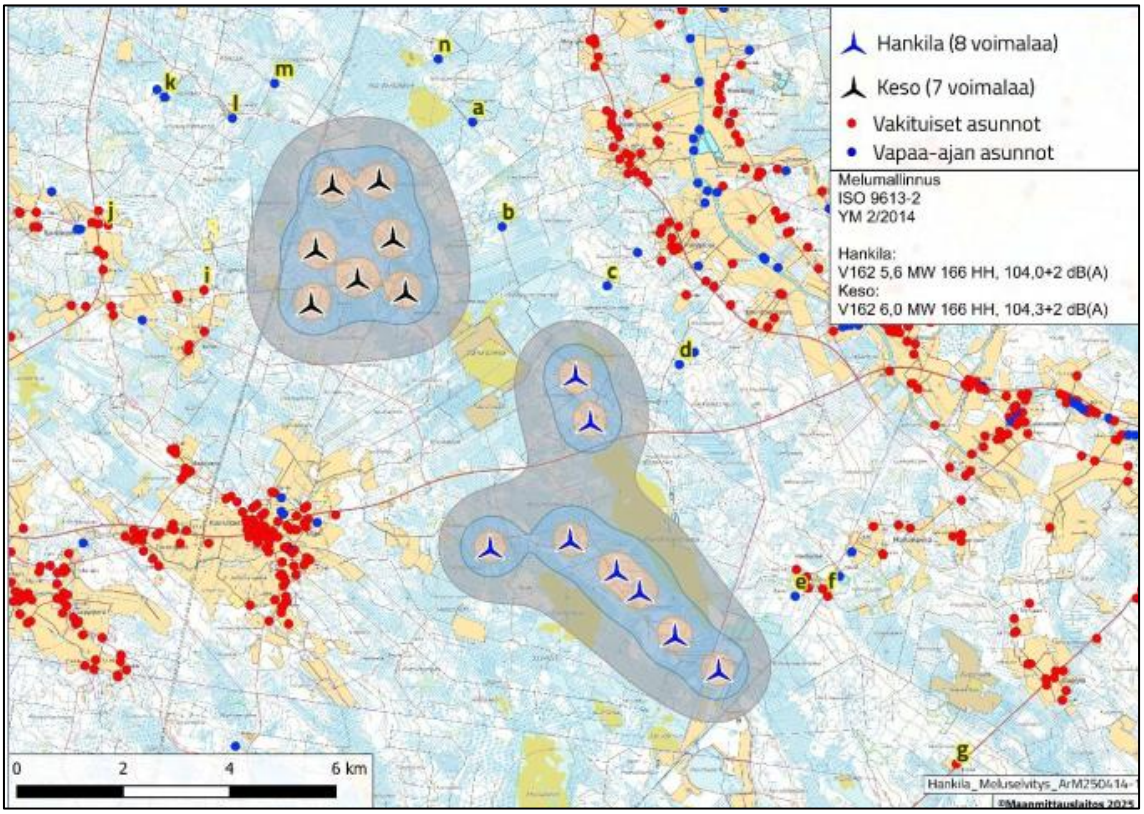
Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin (dB) äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Haapaveden Hankilan tuulivoimapuiston kaavamuutoksen alue on pääasiassa metsätalousaluetta ja sen äänimaisema on tällaiselle alueelle tyypillistä. Merkittävin melunlähde on nykytilanteessa Hankilan ja Keson tuulivoimapuistojen tuotannossa olevien voimaloiden aiheuttama melu.

Tuotannossa olevista tuulivoimaloista nykytilanteessa aiheutuva melu on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 80). Melumallinnuksien mukaan alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A). Korkein äänitaso Hankilan alueella sijaitsevassa havaintopisteessä on 30,4 dB(A) (vapaa-ajan asunto d). Korkein äänitaso Keson alueella sijaitsevassa havaintopisteessä on 31,6 dB(A) (vapaa-ajan asunto b).

Tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön.

Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä Hankilan ja Keson nykyisillä rakennetuilla voimaloilla on esitetty taulukossa (Taulukko 16).



Kuva 80. Hankilan ja Keson tuulivoimapuiston nykyisten voimaloiden melumallinnus.

Taulukko 16. Laskennalliset melutasot Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden ympäristössä (nykyiset voimalat)

Havainnointipiste	Asunnon luokka	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Melutaso dB(A)
A	Vapaa-ajan asunto	424218	7100939	30,0
B	Vapaa-ajan asunto	424775	7098974	31,6
C	Vapaa-ajan asunto	426746	7097862	30,3
D	Vapaa-ajan asunto	428105	7096387	30,4
E	Vapaa-ajan asunto	430279	7092037	29,7
F	Vakituinen asunto	430892	7092037	27,3
G	Vakituinen asunto	433307	7088887	19,3
H	Vakituinen asunto	419180	7097007	29,7
I	Vakituinen asunto	419176	7097781	30,6
J	Vakituinen asunto	417370	7099002	24,6
K	Vapaa-ajan asunto	418427	7101410	24,9
L	Vapaa-ajan asunto	419706	7101007	29,1
M	Vapaa-ajan asunto	420501	7101663	29,2
N	Vapaa-ajan asunto	423574	7102120	27,8

Matalataajuinen melu

Hankilan ja Keson tuotannossa olevat tuulivoimalat eivät ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä A–N, joiden kohdalla on laskettu sisämelutasot ja verrattu niitä Asumisterveysasetuksen arvoihin.

Kuvissa (Kuva 81 ja Kuva 82) on esitetty matalataajuisen melun laskentatulokset Hankilan ja Keson rakennetuilla voimaloilla. Kuvassa (Kuva 81) on esitetty matalataajuisen melun laskentatulokset rakennuksen ulkopuolella ja kuvassa (Kuva 82) matalataajuisen melun laskentatulokset rakennusten sisätiloissa.

Taajuus	Melutaso kohteissa (dB)										
(Hz)	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
a	47,1	46,3	45,3	43,8	42,6	41,5	40,4	40,8	39,4	34,5	30,5
b	48,5	47,6	46,6	45,1	43,9	42,8	41,7	42,0	40,6	35,8	32,0
c	47,3	46,0	44,9	43,7	42,4	41,2	39,9	39,1	37,2	33,1	30,4
d	47,3	45,8	44,6	43,5	42,3	41,1	39,7	38,4	36,2	32,6	30,4
e	46,7	45,1	43,9	42,8	41,6	40,3	39,0	37,3	34,9	31,7	29,8
f	45,2	43,6	42,4	41,3	40,0	38,8	37,4	35,7	33,2	29,8	27,8
g	40,2	38,6	37,4	36,2	34,9	33,4	31,9	30,0	27,2	22,9	0,0
h	46,9	46,1	45,1	43,6	42,3	41,3	40,1	40,6	39,2	34,2	30,2
i	47,4	46,7	45,7	44,2	42,9	41,9	40,8	41,3	39,9	35,0	31,0
j	43,5	42,6	41,6	40,0	38,8	37,6	36,4	36,6	35,0	29,7	25,2
k	43,6	42,8	41,8	40,2	39,0	37,8	36,6	36,9	35,3	30,1	25,6
l	46,4	45,6	44,6	43,1	41,8	40,8	39,6	40,1	38,7	33,7	29,6
m	46,4	45,6	44,6	43,1	41,9	40,8	39,7	40,2	38,8	33,8	29,7
n	45,6	44,8	43,8	42,2	41,0	39,9	38,7	39,1	37,6	32,6	28,4

Kuva 81. Matalataajuisen melun laskentatulokset rakennusten ulkopuolella Hankilan ja Keson rakennetuilla voimaloilla

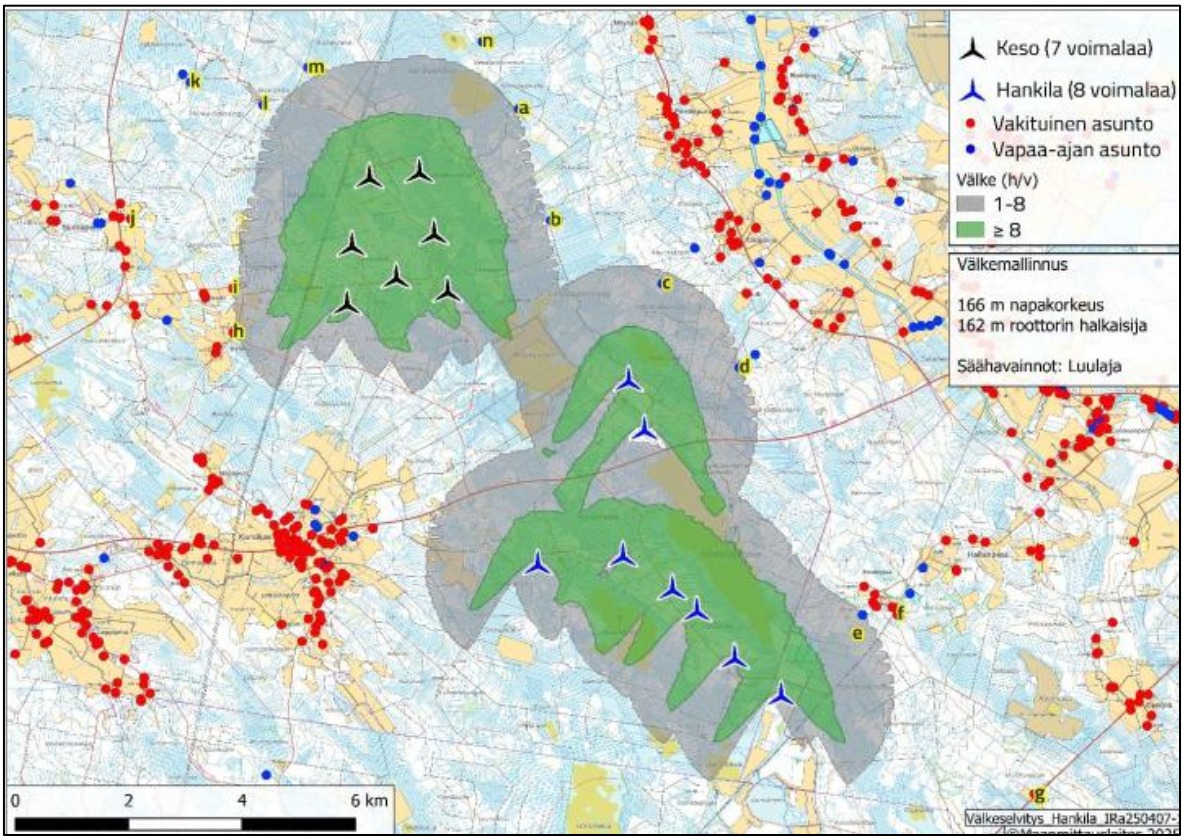
Taajuus	Melutaso kohteissa (dB)										
(Hz)	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
a	39,5	38,0	36,1	33,5	31,1	28,5	25,6	24,0	20,6	13,4	7,7
b	40,9	39,3	37,4	34,8	32,4	29,8	26,9	25,2	21,8	14,7	9,2
c	39,7	37,7	35,7	33,4	30,9	28,2	25,1	22,3	18,4	12,0	7,6
d	39,7	37,5	35,4	33,2	30,8	28,1	24,9	21,6	17,4	11,5	7,6
e	39,1	36,8	34,7	32,5	30,1	27,3	24,2	20,5	16,1	10,6	7,0
f	37,6	35,3	33,2	31,0	28,5	25,8	22,6	18,9	14,4	8,7	5,0
g	32,6	30,3	28,2	25,9	23,4	20,4	17,1	13,2	8,4	1,8	0,0
h	39,3	37,8	35,9	33,3	30,8	28,3	25,3	23,8	20,4	13,1	7,4
i	39,8	38,4	36,5	33,9	31,4	28,9	26,0	24,5	21,1	13,9	8,2
j	35,9	34,3	32,4	29,7	27,3	24,6	21,6	19,8	16,2	8,6	2,4
k	36,0	34,5	32,6	29,9	27,5	24,8	21,8	20,1	16,5	9,0	2,8
l	38,8	37,3	35,4	32,8	30,3	27,8	24,8	23,3	19,9	12,6	6,8
m	38,8	37,3	35,4	32,8	30,4	27,8	24,9	23,4	20,0	12,7	6,9
n	38,0	36,5	34,6	31,9	29,5	26,9	23,9	22,3	18,8	11,5	5,6

Kuva 82. Matalataajuisen melun laskentatulokset rakennusten sisäpuolella Hankilan ja Keson rakennetuilla voimaloilla

6.10.5 Valo-olosuhteet

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

Alla olevassa kuvassa (Kuva 83 ja Kuva 84) on esitetty Hankilan ja Keson nykyisten rakennettujen voimaloiden välkemallinnusten tulokset. Vihreän alueen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ruotsissa ja Saksassa annettua maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä yhdessäkään Hankilan ja Keson tuulivoimapuiston havainnointipisteessä (nykytila).



Kuva 83. Varjovälkkeen muodostuminen Hankilan ja Keson alueella, kun huomioidaan rakennetut voimalat. Havainnointipisteet on merkitty kuvaan (A-N)

Havainnointi piste	Asunnon luokka	Itäinen koord. (ETRS TM35FIN)	Pohjoinen koord. (ETRS TM35FIN)	Vilkkumisen määrä (todellinen tilanne, h/v)	Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/v)	Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/pv)	Suositus-arvon ylitys
A	Vapaa-ajan asunto	424218	7100939	0:00	0:00	0:00	Ei
B	Vapaa-ajan asunto	424775	7098974	0:00	0:00	0:00	Ei
C	Vapaa-ajan asunto	426746	7097862	1:44	13:23	0:23	Ei
D	Vapaa-ajan asunto	428105	7096387	2:25	12:31	020	Ei
E	Vapaa-ajan asunto	430279	7092037	0:00	0:00	0:00	Ei
F	Vakituinen asunto	430892	7092037	0:00	0:00	0:00	Ei
G	Vakituinen asunto	433307	7088887	0:00	0:00	0:00	Ei
H	Vakituinen asunto	419180	7097007	0:00	0:00	0:00	Ei
I	Vakituinen asunto	419176	7097781	0:00	0:00	0:00	Ei
J	Vakituinen asunto	417370	7099002	0:00	0:00	0:00	Ei
K	Vapaa-ajan asunto	418427	7101410	0:00	0:00	0:00	Ei
L	Vapaa-ajan asunto	419706	7101007	0:00	0:00	0:00	Ei
M	Vapaa-ajan asunto	420501	7101663	0:00	0:00	0:00	Ei
N	Vapaa-ajan asunto	423574	7102120	0:00	0:00	0:00	Ei

Kuva 84. Varjovälkelaskennan tulokset Hankila ja Keson rakennetuilla voimaloilla

6.11 Liikenne

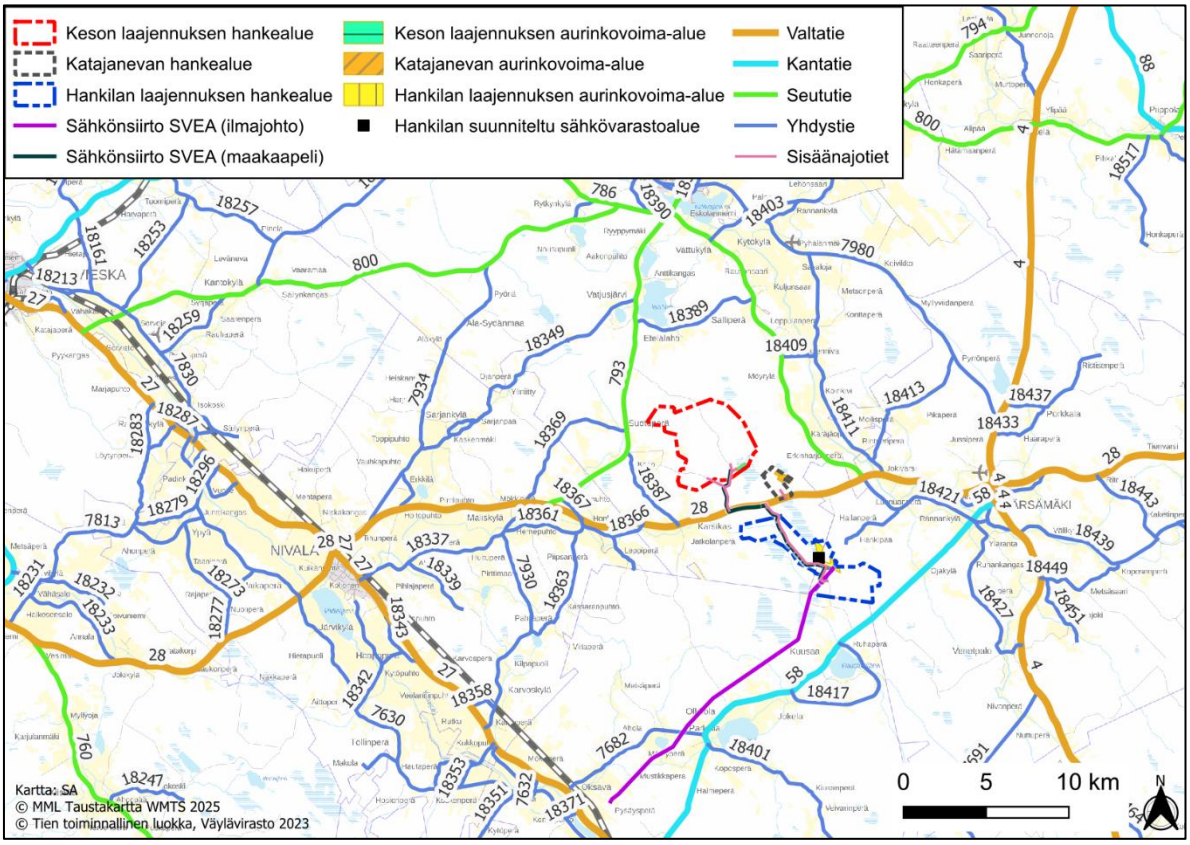
Liikenneverkko

Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin 900 metrin etäisyydellä Hankilan kaavamuutoksen hankealueesta kulkee valtatie 28 (Kajaanintie/Kokkolantie). Keson laajennuksen hankealueesta valtatie 28 kulkee lähimmillään noin 1,8 kilometrin etäisyydellä sen eteläpuolella. Hankilan laajennuksen hankealueen koillispuolelle lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu yhdystie 18419 (Hallanperäntie), joka lähtee valtatien 28 ja kantatien 58 välillä kulkevalta yhdystieltä 18421 (Luonuanperäntie).

Kärsämäen keskustan läpi kulkee valtatie 4 (Ouluntie/Keskuskatu/Jyväskyläntie), jolta lähtee kantatie 58 (Haapajärventie/Ouluntie). Kantatie 58 kulkee Hankilan laajennuksen hankealueen etelä- ja itäpuolella lähimmillään vajaan 700 metrin etäisyydellä Hankilan laajennuksen

hankealueesta. Hankilan laajennuksen hankealueen länsipuolella lähimpiä yhdysteitä ovat yhdystie 18366 (Karsikkaantie/Törmintie) lähimmillään noin 5,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja yhdystie 18367 (Ruuskankyläntie/Leppistentie) lähimmillään noin 6,7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Keson laajennuksen hankealueen lounaispuolella lähimmillään noin 1,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 18387 (Karsikkaantie). Keson laajennuksen hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee seututie 793 (Haapavedentie/Nivalantie). Keson laajennuksen hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin 4,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 18389 (Etelälahdentie). Keson laajennuksen hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 2,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee seututie 786 (Haapavedentie/Kärsämäentie). Katajanevan hankealueesta seututie 786 on noin 2,3 kilometrin etäisyydellä sen koillispuolella.

Hankealueilla ja niiden ympäristössä on yksityis- tai metsäautoteitä. Valtatieltä 28 lähtee Ruhalaisen metsätie, joka johtaa Haapaveden Hankilan laajennuksen hankealueelle ja toimii alueen kulkuyhteytenä. Kulku Keson laajennuksen hankealueelle on valtatieltä 28 lähtevää Isokankaan metsätietä sekä siltä pohjoiseen haarautuvaa Riihikaarrontietä/Maaseläntietä. Riihikaarrontie/Maaseläntie kulkee Keson laajennuksen hankealueen läpi johtaen seututielle 793. Muita Keson laajennuksen hankealueelle sijoittuvia yksityis- tai metsäautoteitä ovat Riihikaarrontieltä/Maaseläntieltä lähtevät Rajatie, Susinevantie ja Kesonnevantie. Maantiet hankealueiden läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 85).



Kuva 85. Maantiet ja radat hankealueiden läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet.

Liikennemäärät

Valtatien 28 keskimääräinen vuorokausiliikenne suunnittelualueen kohdalla on noin 850 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 14 prosenttia. Kantatien 58 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueiden läheisyydessä on noin 750–970 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 10–16 prosenttia. Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne Kärsämäen keskustan ympäristössä on noin 4 000–5 400 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 12–22 prosenttia.

Seututien 793 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueiden läheisyydessä on noin 750–870 ajoneuvoa vuorokaudessa raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 9–11 prosenttia. Seututien 786 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueiden läheisyydessä on noin 510 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 13 prosenttia. Tarkasteltujen yhdysteiden liikennemäärät hankealueiden ympäristössä ovat maltilliset. Liikennemäärät hankealueiden läheisellä maantieverkolla on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa.

Taulukko 17. Maanteiden liikennemäärät hankealueiden läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2024 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon. /vrk)	
Numero	**Osuus**	**Ajoneuvoja**	**Raskaita ajoneuvoja**
28	Nivala vt 27 – st 793	1 700–2 300	190–240
	Hankealueiden kohta (st 793 – yt 18421)	850	120
	Yt 18421 – Kärsämäki vt 4	1 500	180
	Kärsämäki vt 4 – Pyhäntä kt 88	1 000–1 500	160–200
58	Kärsämäki vt 4 – yt 18421	1 100	82
	Yt 18421 – Haapajärvi	750–1 100	99–120
	Haapajärven keskusta (Venlankatu – vt 27)	2 900–3 100	270–290
4	Pyhäjärvi vt 27 – Kärsämäki kt 58	3 400–4 100	480–890
	Kärsämäen keskusta (kt 58 – vt 28)	5 400	660
	Kärsämäki vt 28 – Pulkkila kt 88	3 400–4 000	440–740
18421	Vt 28 – kt 58	90–160	10–16
18419	Yt 18421 – Pihlajaranta	27	4
18367	Vt 28 – Rajala	130–160	15–27
18366	Vt 28 – yt 18367	17	1
793	Vt 28 – yt 18389	750–870	74–85
	Yt 18389 – Haapavesi st 786	1 500	69
18387	Vt 28 – st 793	68	4
786	Vt 28 – yt 18409	510	64
	Yt 18409 – Haapavesi st 793	680–1 200	57–89
18389	St 793 – st 786	46–160	4–9

Nopeusrajoitukset

Valtatien 28 nopeusrajoitus hankealueiden läheisyydessä on pääosin 100 km/h, mutta taajamien kohdalla ja joillakin liittymäalueilla on alempia nopeusrajoituksia. Kantatien 58 nopeusrajoitus hankealueiden läheisyydessä on pääosin 80–100 km/h, mutta taajamien sekä joidenkin kylien kohdalla nopeusrajoitus on alempi. Valtatien 4 nopeusrajoitus hankealueiden ympäristössä on pääosin 100 km/h. Seututien 793 nopeusrajoitus on pääosin 80 km/h, mutta tiellä on myös osuuksia, joiden nopeusrajoitus on 60 km/h. Seututien 786 nopeusrajoitus hankealueiden läheisyydessä on pääosin 100 km/h, mutta Haapaveden keskustan suunnalla nopeusrajoitus on 60–80 km/h. Tarkastelluilla yhdysteillä hankealueiden läheisyydessä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h.

Muut maantieverkon ominaisuustiedot

Hankealueiden ympäristön maantiestön päällystetiedot ja ajoratojen leveydet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18). Yhdystiellä 18419 on keväällä 2018 ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia. Tarkastelluilla maanteillä hankealueiden ympäristössä ei ole painorajoitettuja siltoja.

Taulukko 18. Tarkasteltujen maanteiden päällysteet ja ajoratojen leveydet hankealueiden läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2025 tietojen mukaan.

Tie	Tien päällyste	Ajoradan leveys (m)
28	Päällystetty	7,0
58	Päällystetty	6,5
4	Päällystetty	7,5
18421	Päällystetty / soratie	5,6–6,1
18419	Soratie	4,6
18367	Päällystetty / soratie	5,0–6,1
18366	Soratien pintaus	5,5
793	Päällystetty	6,0
18387	Pääosin soratie	5,5–6,1
786	Päällystetty	6,3–6,5
18389	Pääosin soratie	5,5–6,0

Hankealueiden ympäristössä valtatiellä 28 on valaistuja osuuksia muun muassa Nivalan, Kärsämäen ja Pyhännän keskustojen ympäristössä sekä Karsikkaan kohdalla. Kantatiellä 58 on valaistuja osuuksia muun muassa Kärsämäen ja Haapajärven keskustojen ympäristössä sekä Kuusaan ja Parkkilan kohdalla. Valtatiellä 4 valaistuja osuuksia on muun muassa Kärsämäen keskustan sekä Venetpalon kohdalla. Seututie 793 on valaistu pohjoisosastaan yhdystien 18389 ja seututien 786 väliseltä osuudelta. Seututiellä 786 on valaistus muun muassa Rautionsaaren ja seututien 793 liittymän välisellä osuudella. Tarkastelluilla yhdysteillä hankealueiden ympäristössä ei ole valaistusta lukuun ottamatta muutamaa liittymäaluetta.

Valtatiellä 28 on Nivalan keskustan kohdalla lyhyt osuus, jonka varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Kantatiellä 58 on Kärsämäen ja Haapajärven keskustojen ympäristössä sekä Parkkilan kohdalla jalankulku- ja pyöräilyväylä. Valtatiellä 4 on Kärsämäen keskustassa osuus, jonka varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Seututien 793 varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä tien pohjoisosassa yhdystien 18389 ja seututien 786 välisellä osuudella. Seututiellä 786 on jalankulku- ja pyöräilyväylä Rautionsaaren ja seututien 793 liittymän välisellä osuudella. Tarkastelluilla yhdysteillä hankealueiden ympäristössä ei ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä.

Rautatiet

Iisalmi–Ylivieska-rata kulkee hankealueiden etelä- ja länsipuolella lähimmillään noin 18 kilometrin etäisyydellä Hankilan laajennuksen suunnittelualueesta ja lähimmillään noin 17 kilometrin etäisyydellä Keson laajennuksen hankealueesta. Rata on yksiraiteinen ja sähköistetty.

Liikenneyhteydet maakuntakaavassa sekä liikennehankkeet

Suunnittelualueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa. Suunnittelualueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Valtatie 4 on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu merkittävästi parannettavana valtatienä. Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä. Kärsämäen kohdalla valtatielle 4 on osoitettu uusi itäisempi linjaus ja eritasoliittymä. Uuden valtatien merkinnällä osoitetaan suunnitellut uudet valta- ja kantatiet, joille on laadittu hyväksytty yleissuunnitelma tai aluevaraussuunnitelma. Pulkkilan kohdalla valtatien 4 ja kantatien 88 liittymään on osoitettu eritasoliittymä ja Pyhäjärven kohdalla valtateiden 4 ja 27 liittymään on osoitettu eritasoliittymä. Iisalmi–Ylivieska-rata on osoitettu merkittävästi parannettavana pääratana, jonka yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.

Valtatien 4 kehittämisestä Pyhäjärven ja Pulkkilan välillä on valmistunut toimenpideselvitys vuonna 2023. Pitkän aikavälin toimenpiteiksi kyseiselle osuudelle esitetään kahdeksaa keskikaiteellista ohituskaistaparia, uusia valtatielinjauksia Oravankylän, Pyhäjärven ja Kärsämäen kohdalle, kolmea uutta eritasoliittymää sekä nykyisten tasoliittymien vähentämistä ja yksityistiejärjestelyjä.

Kuljetusreitit tarkastelluista satamista hankealueille

Hankealueita lähimmät satamat ovat Kokkola, Raahe ja Kalajoki. Kokkolan satamasta on hankealueille noin 130 kilometriä, Raahen satamasta noin 140 kilometriä ja Kalajoen satamasta noin 110–200 kilometriä riippuen käytettävästä kuljetusreitistä.

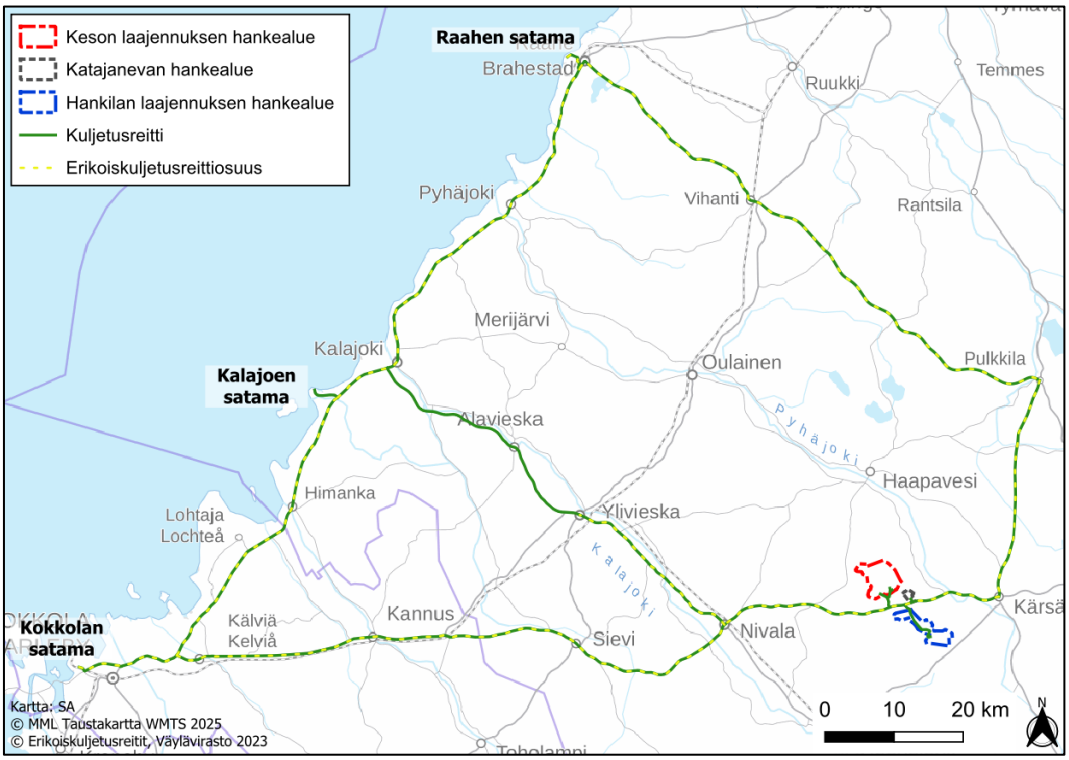
Kokkolan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on seututeiden 756 ja 749 kautta valtatielle 8 ja sitä pitkin valtatielle 28. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa valtatietä 28 pitkin kuljetusreitti jatkuu Haapavedelle. Kulku hankealueille on alustavasti valtatieltä 28 lähteviä yksityis- tai metsäautoteitä pitkin. Valtatieltä 28 lähtee Ruhalaisen metsätie, joka johtaa Hankilan laajennuksen hankealueelle. Kulku Keson laajennuksen hankealueelle on valtatieltä 28 lähtevää Isokankaan metsätietä.

Raahen satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdysteitä 8102 ja 18582 pitkin valtatielle 8 ja edelleen kantatielle 88, jota pitkin reitti jatkuu Pulkkilaan. Pulkkilasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatietä 4 pitkin Kärsämäelle. Kärsämäellä suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatieltä 4 valtatielle 28. Kulku hankealueille on alustavasti valtatieltä 28 lähteviä yksityis- tai metsäautoteitä pitkin kuten Kokkolan reitissäkin.

Kalajoen satamasta kuljetaan yhdystietä 7771 pitkin valtatielle 8. Yhdystie 7771 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin, mutta valtatie 8 kuuluu. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatietä 8 pitkin Kokkolaan, josta reitti jatkuu valtatietä 28 pitkin kohti hankealueita, kuten Kokkolan sataman reitissäkin. Kalajoelta valtatieltä 8 voidaan mahdollisesti kulkea myös valtatietä 27 pitkin Ylivieskaan ja edelleen Nivalaan asti, mutta valtatie 27 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin Kalajoen ja Ylivieskan välillä. Nivalasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatietä 28 pitkin Haapavedelle. Kalajoelta hankealueiden suuntaan voidaan kulkea myös Raahen kautta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvia valtatietä 8, kantatietä 88 ja valtateitä 4 ja 28 pitkin.

Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolan, Ylivieskan, Kalajoen ja Raahen ympäristössä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 86).

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen (Ramboll Finland Oy 2022) ”*Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille*” -raportissa todetaan, että Haapavedelle ja Kärsämäelle potentiaaliset pääreitit tuulivoimaloiden osien kuljetuksille satamista ovat valtatiet 27 ja 28 sekä kantatie 88 ja valtatie 4.



Kuva 86. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Kokkolan, Raahen ja Kalajoen satamista hankealueille.

6.12 Elinkeinot ja luonnonvarat

6.12.1 Elinkeinot

Haapavedellä oli vuoden 2023 lopussa 6 473 asukasta. Vuonna 2022 alueen asukkaista 2541 kuului alueella asuvaan työvoimaan. Työttömien osuus työvoimasta vuonna 2022 oli 8,2 %. Alueella oli vuonna 2022 2642 työpaikkaa. Työpaikoista noin 11,4 % oli alkutuotannossa, 34,1 % jalostuksessa ja 53,4 % palvelualalla. (Tilastokeskus 2024).

Alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikoista oli Haapavedellä suurempi ja palveluiden osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin. (Tilastokeskus 2024)

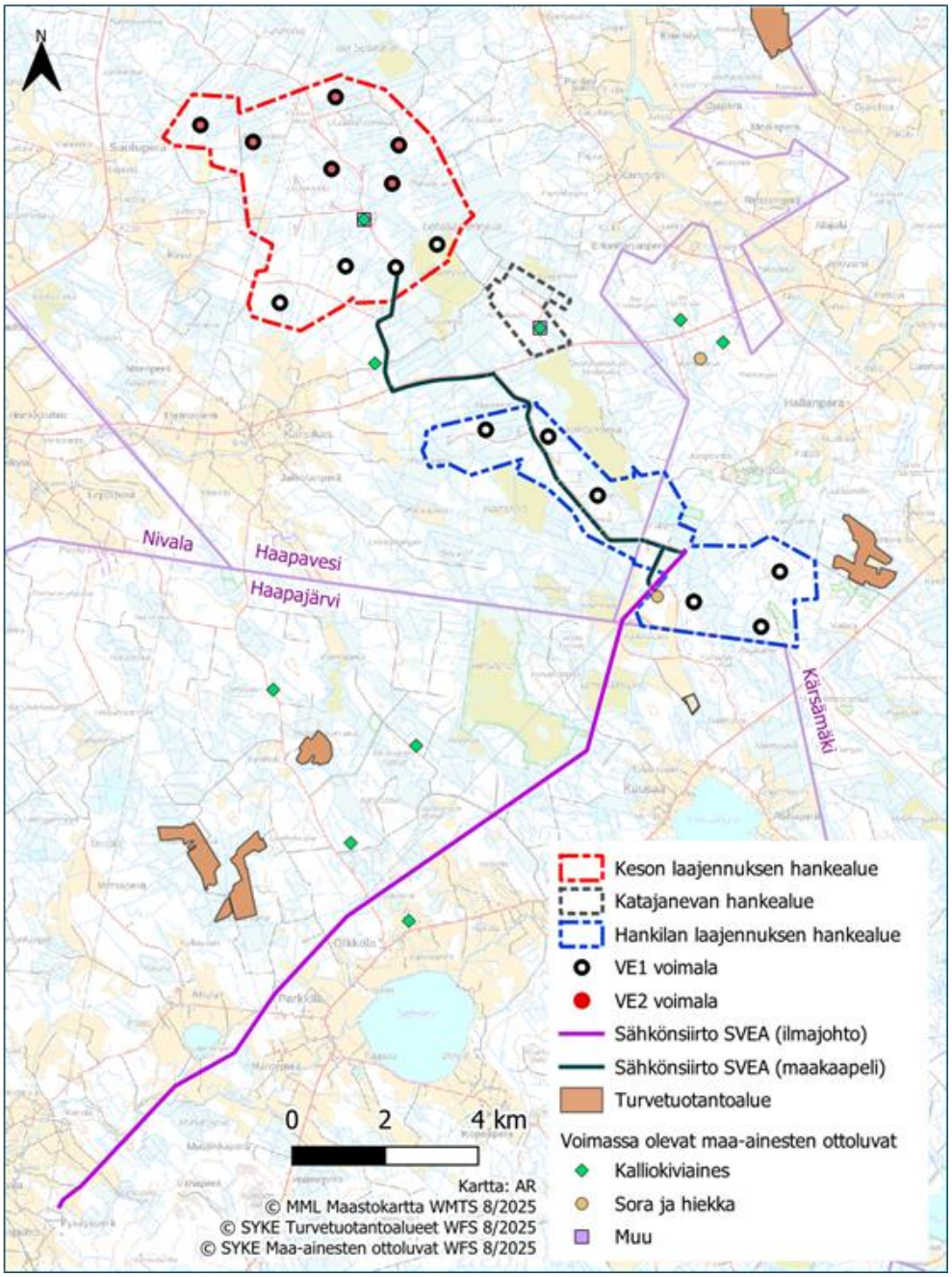
Taulukko 19. Hankealueen kuntien ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Tilastokeskus 2024).

Työpaikat 2023	Haapavesi	Koko maa
Alkutuotanto (%)	12,2 %	2,5 %
Jalostus (%)	34,1 %	20,5 %
Palvelut (%)	53,6 %	77,0 %
Työpaikat yhteensä	**2487**	**2 386 784**

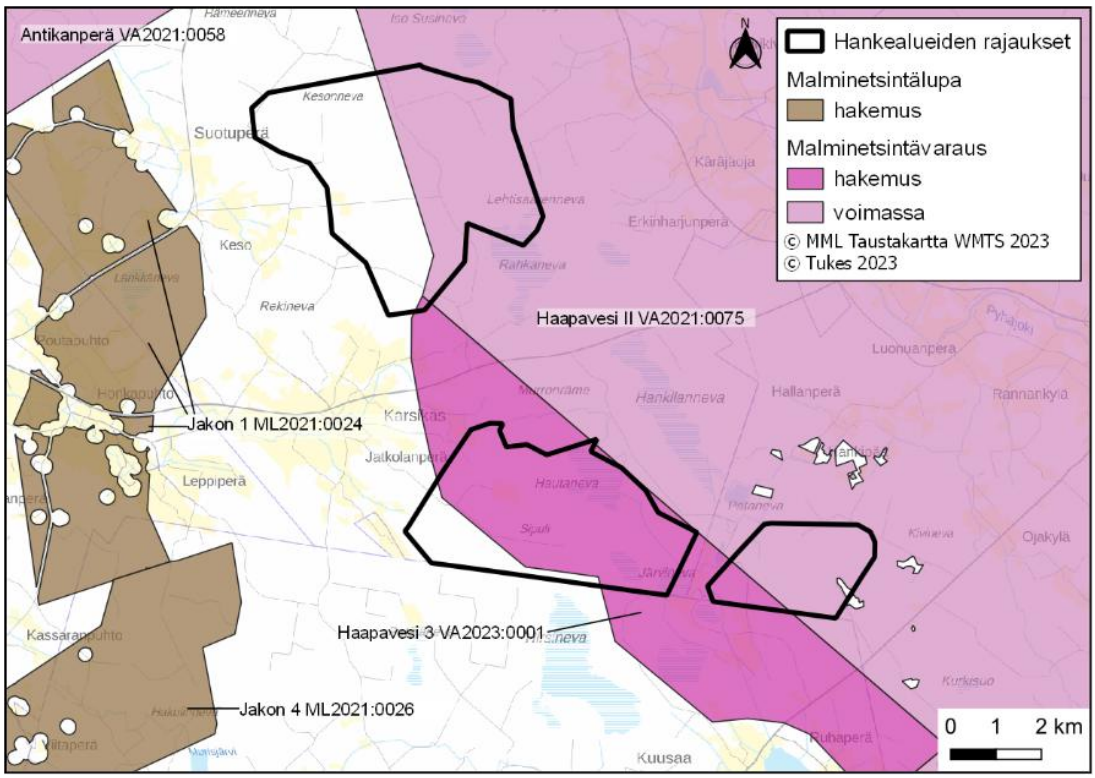
6.12.2 Luonnonvarat

Kärsämäen Hankilan laajennuksen hankealueella on voimassa yksi soran ja hiekan maa-ainestenottolupa ja Keson laajennuksen alueella yksi kalliokiviaineksenottolupa (Kuva 87). Lupa on Suomen ympäristökeskuksen aineiston (SYKE 2023 c) mukaan voimassa vuoteen 2025 saakka ja Keson laajennuksen lupa on voimassa vuoteen 2031 saakka.

Hankealueen lähistöllä on lisäksi joitakin alueita, joiden maa-ainestenottoluvan voimassaolo on päättynyt (SYKE 2023 c). Hankilannevan nykyisellä tuulivoima-alueella on Suomen ympäristökeskuksen (SYKE 2023 c) aineiston mukaan voimassa oleva kalliokiviaineksenottolupa, mutta kunnasta saatujen tietojen mukaan lupa on rauennut alkuvuodesta 2023. Rahkanevan turvetuotantoalue sijaitsee Keson laajennusalueen kaakkoisosassa. Keson ja Hankilan laajennuksen hankealueilla on lisäksi voimassa malminetsintälupa ja Hautanevan alueelle sellainen on haettu (Kuva 88). Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja metsätaloustoiminta.



Kuva 87. Hankealueille ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat maa-ainestenottoluvat ja turvetuotantoalueet (Suomen ympäristökeskus 2023 c, Maanmittauslaitos 2023b)



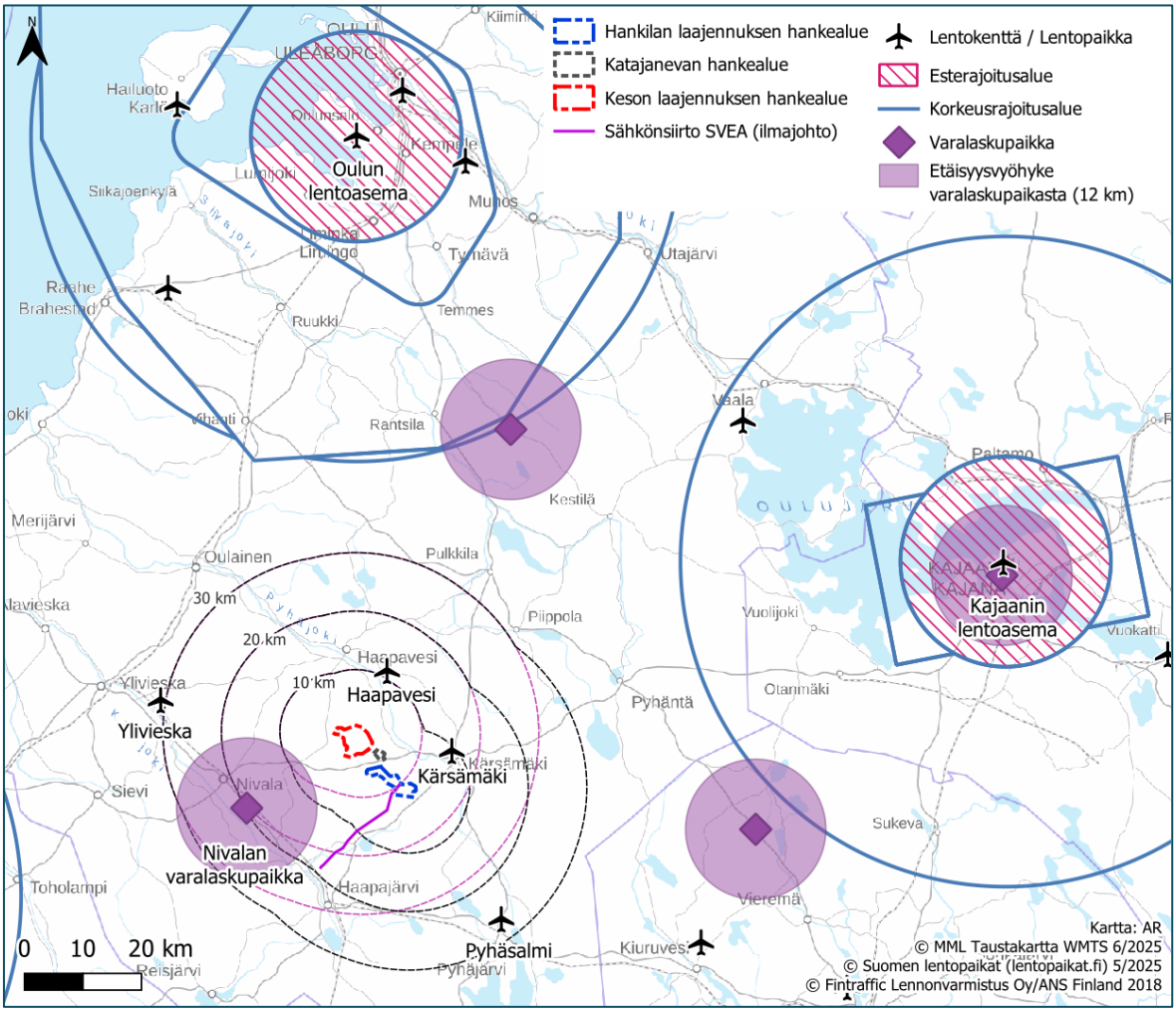
Kuva 88. Hankealueille sijoittuvat malminetsintäluvat ja -varaukset. (Tukes 2023).

6.13 Lentoliikenne, tutkat ja viestintäyhteydet

6.13.1 Lentoliikenne

Haapaveden Hankilan kaavamuutosaluetta lähin sijaitseva lentoasema on Oulun lentoasema. Se sijaitsee noin 108 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista pohjoiseen. Kajaanin lentoasema sijaitsee noin 111 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan alueen suunnitteluista voimaloista itään. Hankealueet eivät sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueelle. (Kuva 89)

Lähimmät lentopaikat ovat Kärsämäen lentokenttä (noin 11,7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista itään) sekä Haapaveden lentokenttä (noin 17 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista pohjoiseen). Kärsämäen lentokentän nousu- ja lähestymissektorit suuntautuvat suunnittelualuetta päin. Suunnittelualuetta lähin varalaskupaikka on Nivalan varalaskupaikka valtatiellä 27 noin 23 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista lounaaseen suunnittelualueista poispäin. Hankealueiden läheiset lentoasemien lentoestealueet ja lähimmät lentopaikat on esitetty kuvassa (Kuva 89)



Kuva 89. Hankealueiden sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin. (Fintraffic Lennonvarmistus Oy/ANS Finland 2018, Maanmittauslaitos 2024).

6.13.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankilan ja Keson laajennushanketta koskien Puolustusvoimien pääesikunnalta on saatu puoltava lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetylle hankesuunnitelmalle koskien Keson ja Hankilan laajennusalueita.

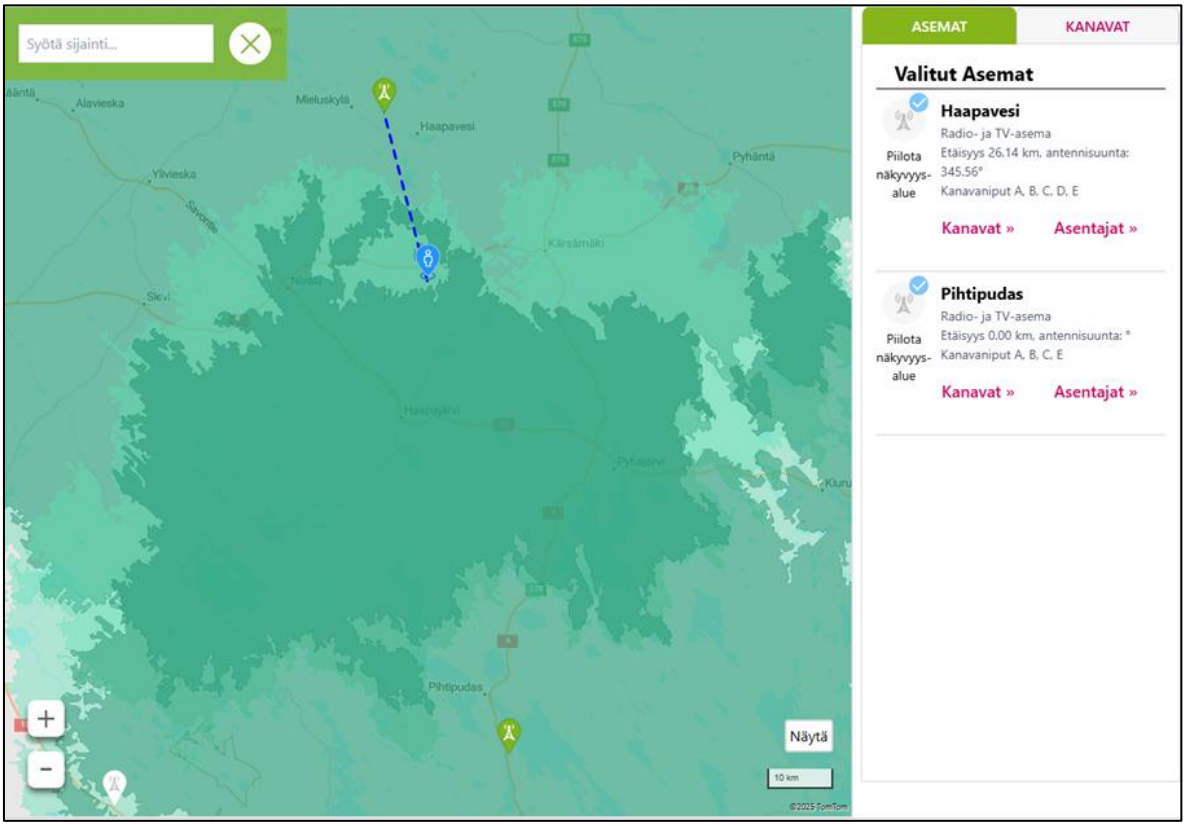
Hankilan laajennukselle lupa on myönnetty 27.1.2023 kuudelle 300 metriä korkealle voimalalle. Keson laajennukselle on myönnetty lupa 15.3.2023 yhdeksälle 300 metriä korkealle voimalalle. Lausunnoissa todetaan, että arvioinnin perusteella tuulivoimahankkeesta aiheutuvat tutkavaikutukset ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle. Uusi lausunto

tullaan pyytämään Puolustusvoimilta hankkeen kaavaehdotusvaiheessa päivitetyillä voimalapaikoilla ja -sijainneilla.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Utajärven Korkiakankaalla (Ilmatieteen laitos 2024 c) noin 94 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.

6.13.3 Viestintäyhteydet

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueiden läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden radio- ja tv-asemalta noin 28 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee myös Pihtiputaan lähetinasema (Kuva 90).



Kuva 90. Antenni-tv-vastaanotto hankealueen ympäristössä. Haapajärven ja Pihtiputaan radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä sijaintimerkillä. (Digita Oy 2025)

7 Suunnittelun tavoitteet

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

7.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Haapaveden Hankilan tuulivoimapuiston kaavamuutoksen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut.

Hankkeeseen liittyvät keskeiset kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty taulukossa (Taulukko 20)

Taulukko 20. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat, sekä muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55-paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin

Strategia	Tavoite
	ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU)	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Ilmasto- ja energiastrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusin ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Myös nykyinen Petteri Orpon hallitus on sitoutunut tähän tavoitteeseen.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmisteilla oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

Taulukkoon (Taulukko 21) on lisäksi koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

Taulukko 21. Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.

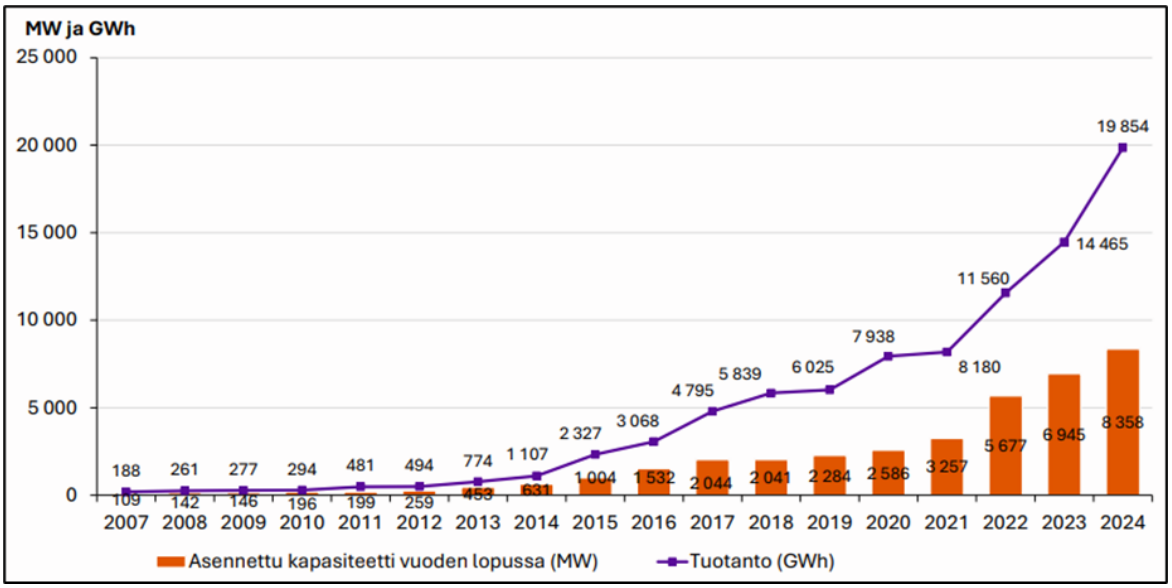
Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Hankkeessa laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma, joka ulottuu vuoteen 2035. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittää toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.

Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
suojelun täydentämiseksi (2015)	
Helmi-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

7.2 Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle

Hankilan Haapaveden kaavamuutoksen tarkoituksena on vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa uusimman ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Petteri Orpon vuoden 2023 hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestävällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää. Lisäksi uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa kasvatetaan ja edistetään toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla.

Työ- ja elinkeinoministeriön vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:in vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite on saavutettu (Kuva 91). Vuonna 2024 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 20 TWh sähköä, jolla katettiin noin 24 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 25 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2025). Vuonna 2024 rakennettiin 235 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 1 414 MW, ja kokonaiskapasiteetti kasvoi vuoden aikana 20 %. Vuoden 2024 lopussa Suomessa oli 1 835 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 8 358 MW. (Suomen uusiutuvat ry 2025a).



Kuva 91. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus ry 2025, muokattu).

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 % vuoden 2020 tasoon verrattuna. Erityisen merkittäväksi kasvu arvioitiin tuuli- ja aurinkoenergian osalta. (Koljonen ym. 2021) Sitran (2021) muistiossa arvioidaan sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 % vuoteen 2035 mennessä ja tuplaantuvan vuosisadan puoliväliin tultaessa. Ennustettu muutos vaatii yli kolminkertaista sähköntuotantokapasiteettia nykytilaan verrattuna, ja kapasiteetin arvioidaan kasvavan yli 70 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee kattamaan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuulivoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoimalla tuotetun sähköntuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 % tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hieman maltillisempi ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030. Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

Teollisen mittakaavan aurinkosähköntuotanto on Suomessa vasta alkamassa. Energiaviraston (2023) mukaan Suomen sähköverkkoon kytketty aurinkosähkön pientuotantokapasiteetti oli vuoden 2022 lopussa yhteensä noin 635 MW, teollisen kokoluokan (yli 1 MW) aurinkosähkölaitosten kapasiteetin ollessa vuoden 2023 loppupuolella yhteensä noin 50 MW. Helmikuussa 2024 rakenteilla oli noin 345 MW:n verran uutta teollisen kokoluokan tuotantokapasiteettia. Mikäli kaikki tällä hetkellä suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat, voi voimaloiden teho kasvaa jopa yli 9 500 MW:iin vuoteen 2030 mennessä. (Energiavirasto

2023, 2024) Aurinkosähköllä katettiin vuonna 2023 noin 0,8 % Suomen sähkön tuotannosta (Energiateollisuus ry 2024).

7.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 on julkaistu kesällä 2021. Yksi ilmastotyön kärkiteemoista on uusiutuvat energian tuotanto, ”Energian tuotanto ja käyttö on kestävää, tehokasta ja vähäpäästöistä”. Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Uusiutuvan energian tuotannon aluevaraukset määritetään hiilinielut säilyttäen. Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden tuulivoimapotentiaali määritetään TUULI-hankkeessa (8/2020–8/2022) huomioiden viherrakenne kestävyys sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Merialuesuunnitelmalla on osoitettu potentiaalisia alueita merituulivoiman kehittämiseen Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024.)

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025 kohdentuu Pohjois-Pohjanmaan kehityksen kannalta tärkeisiin ilmiöihin ja teemoihin. Alueen elinvoimaisuuden kannalta hyvinvoinnin, osaamisen, työllisyyden ja elinkeinoelämän uudistumisen ohella tavoitteena on hallitusohjelman mukaisesti ilmastonmuutoksen hillintä ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Kestävä kehitys ja digitalisaatio ovat kaikkia painopisteitä poikkileikkaavia teemoja. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024.)

Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategia vuosille 2021–2025 on Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategia, jolla pyritään maakunnan tasolla edistämään innovaatioihin johtavia ja niiden hyödyntämiseen tähtääviä toimia. Toimenpiteiden tarkoituksena on vastata digitalisaation, ilmastonmuutoksen sekä energiamurroksen haasteisiin. Keskeisenä teema strategiassa on uusiutuvan energian tuotanto tuulivoimatuotantoalueita rakentamalla ja tuulivoimatekniikoita kehittämällä. Lisäksi uusiutuvan energian tuotannossa toisena keskeisenä tavoitteena on aurinkoenergian tehokas hyödyntäminen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024.)

Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa. Hanke vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin alueen työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuuli- ja aurinkovoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivaus-, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti muun muassa majoitus-, ravitsemus- ja

kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Tuulivoimayhtiö Ilmatar Energy Oy on teettämässään selvityksessä arvioinut, että 20 voimalan tuulivoimapuisto luo 35 käyttövuoden aikana vuosittaista työvoiman kysyntää keskimäärin 24 henkilötyövuotta koko Suomeen (Savikko & Hokkanen 2023).

Rakennettavat aurinkovoimalat tuottavat uusiutuvaa energiaa valtakunnalliseen sähköverkkoon. Aurinkovoimaloiden kokonaistehoksi sekä Hankilan että Keson laajennuslaueilla arvioidaan noin 30–60 MWp. Tuulivoimaloiden tapaan merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia syntyy huollosta ja kunnossapidosta. Myös välillisiä työllistämisvaikutuksia syntyy tuulivoimapuistoa vastaavasti.

8 Osayleiskaavan suunnittelun eteneminen

8.1 Kaavoituksen vireille tulo (2022)

Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Haapaveden kaupungille laajennusalueen kaavoittamisesta. Haapaveden kaupunginhallitus on hyväksynyt Haapaveden Hautanevan tuulivoimapuiston kaavoitusaloitteen kokouksessaan 28.11.2022 § 279. (Kaavarajausta on muokattu aloitusvaiheen jälkeen. Kaava-alueesta on poistunut Hautanevan alue, jonka jälkeen koettiin tarkoituksenmukaisena vaihtaa kaavan nimeä. Kaava nimi on valmisteluvaiheessa Hankilannevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan muutos.)

Haapaveden Hankilan tuulivoimapuiston laajennuksesta on laadittu AKL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), jonka Haapaveden kaupungin kaupunginhallitus on päättänyt asettaa nähtäville 22.5.2023 § 129. OAS:ssa on esitetty kaavahankkeen keskeiset tavoitteet, suunnitellut osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyt, laadittavat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit. Yleiskaavojen vireilletulosta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmien (OAS) julkisesti nähtäville asettamisesta kuulutettiin paikallislehdessä ja Haapaveden kaupungin internet-sivuilla.

Kunnan asukkailla ja muilla osallisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä OAS:ssa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä kaavan suunnitelluista selvityksistä ja vaikutustenarvioinnista koko kaavamenettelyn ajan. OAS on saatavilla Haapaveden kaupungin internet-sivuilta. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavoitusmenettelyn aikana.

Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus Haapavedellä ReijoWaara -salissa (vanhatie 45) 14.6.2923 ja Kärsämäellä Frosteruksen koulun auditoriossa

(Opintie 6) 20.6.2023. Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös Teams-etäyhteydellä.

OAS:sta jätettiin nähtävilläoloaikana 17 lausuntoa ja 3 mielipidettä.

8.2 Yleiskaavan valmisteluvaihe (talvi 2025–2026)

Kaavan valmisteluvaihe ajoittuu vuodenvaihteeseen 2025-2026 ja kaavan valmisteluaineisto laaditaan samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa. Kaavan valmisteluaineisto, joka sisältää kaavaluonnoksen, asetetaan nähtäville vuoden 2026 helmikuussa. Nähtäville asettamisesta kuulutetaan sanomalehdissä ja kunnan kotisivuilla Internetissä.

Osallisilla on mahdollisuus esittää nähtävilläoloaikana mielipiteensä valmisteluvaiheen aineistosta. Viranomaiset voivat antaa valmisteluaineistosta lausunnon. Mielipiteet pyydetään toimittamaan ensisijaisesti kirjallisena. Kirjalliset mielipiteet ja lausunnot pyydetään toimittamaan osoitteeseen: haapaveden.kaupunki@haapavesi.fi tai Haapaveden kaupunki, Tähtelänkuja 1, 86601 Haapavesi. Kaavan valmisteluaineiston nähtävilläoloaikana saadut mielipiteet ja lausunnot käsitellään ja niihin laaditaan vastineet.

Osayleiskaavan valmisteluvaiheessa järjestetään AKL 66 §:n ja MRA 18 §:n mukainen viranomaisneuvottelu.

8.3 Yleiskaavan ehdotusvaihe (syksy-talvi 2026)

Kaavaehdotuksen laadinnassa huomioidaan YVA-menettelystä saatu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Kaavaan tehdään palautteen pohjalta tarvittavat muutokset. Kaavaehdotus käsitellään kaupungin toimielimissä, jonka jälkeen kaavaehdotus asetetaan nähtäville 30 päiväksi. Nähtävilläolosta julkaistaan kuulutus sanomalehdissä ja kunnan kotisivuilla internetissä. Nähtävilläoloaikana osallisilla on mahdollisuus tehdä muistutus kaavaehdotuksesta.

Yleiskaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Yleiskaavasta järjestetään ehdotusvaiheessa tarvittaessa AKL 66 §:n ja MRA 18 §:n mukainen viranomaisneuvottelu.

8.4 Osayleiskaavan hyväksyminen (talvi 2026-2027)

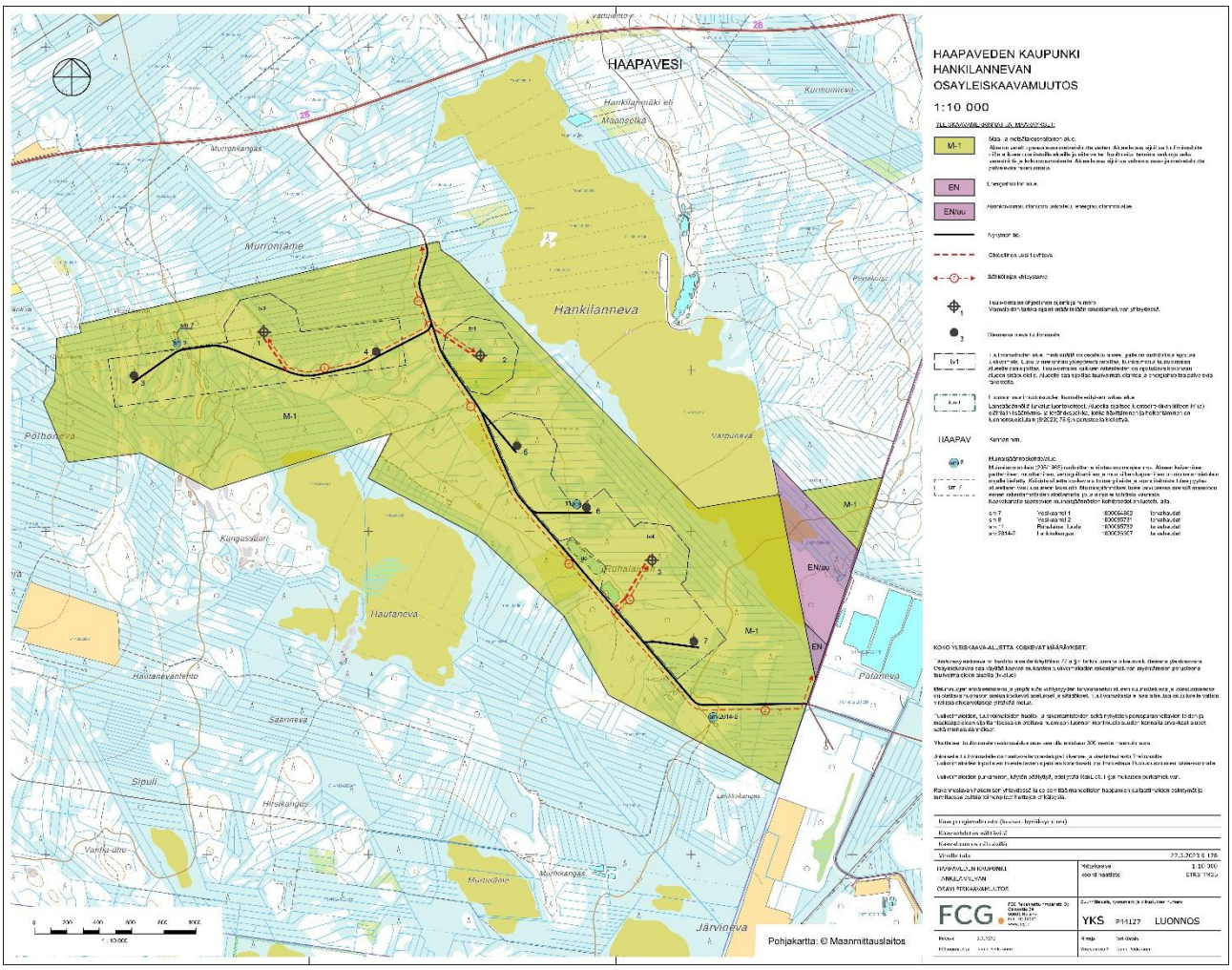
Kaavaehdotuksesta annettuihin muistutuksiin ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet. Haapaveden kaupunginvaltuusto hyväksyy yleiskaavan. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä kuulutetaan virallisesti AKL 67 §:n ja MRA 94 §:n mukaan.

Yleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen haetaan muutosta valittamalla hallinto-oikeuteen siten kuin kuntalaissa säädetään. Valitusaika on 30 vrk.

Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta lainvoimaisesta päätöksestä on kuulutettu (MRA 93 §).

9 Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

9.1 Osayleiskaavaluonnos



Kuva 92. Osayleiskaavaluonnos (2.2.2026)

9.2 Osayleiskaavaluonnoksen merkinnät ja määräykset

M-1	Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa vähäistä maa- ja metsätaloutta palvelevaa rakentamista.

EN	Energiahuollon alue
EN/au	Aurinkovoimatuotantoon tarkoitettu energiatuotannon alue.
	Nykyinen tie.
	Ohjeellinen uusi tieyhteys
z	Sähkölinjan yhteystarve.
1	Tuulivoimalan ohjeellinen sijainti ja numero. Voimaloiden tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä. Ohjeellinen alue osoittaa roottorin halkaisijan.
1	Olemassa oleva tuulivoimala.
tv1	Tuulivoimaloiden alue. Merkinnällä on osoitettu alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala. Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa. Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden on sijoituttava kokonaan alueen sisäpuolelle. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita.
luo-1	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Lainsäädännöllä turvatut luontokohteet. Alueella sijaitsee luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajin lisääntymis- ja levähdyspaikka, jonka hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n perusteella kiellettyä.
HAAPAV	Kunnan nimi
sm 8 sm 7	Muinaisjäännöskohde/alue. Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää alueellisen vastuumuseon lausunto. Muinaisjäännökset tulee tarvittaessa merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista, jotta niihin ei

	kohdistu vaurioita. Kaavakartalla sijaitsevien muinaisjäännösten kohdetiedot on lueteltu alla. sm 7 Vesikaarrot 1 1000064862 tervahaudat sm 8 Vesikaarrot 2 1000095731 tervahaudat sm 11 Ruhalainen luode 1000095732 tervahaudat sm 2014-2 Lankkukangas 1000026307 tervahaudat

9.3 Koko osayleiskaava-aluetta koskevat määräykset

KOKO YLEISKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET:

Tämä osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana.

Osayleiskaavaa saa käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alue).

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset. Tuulivoimaloista ei saa aiheutua asutukselle valtion virallisia ohjearvotasoja ylittävää melua.

Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet sekä muinaisjäännökset.

Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

Tuulivoimaloiden purkaminen, käytön päätyttyä, edellyttää RakL 55.1 §:n mukaisen purkamisluvan.

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

10 Osayleiskaavan vaikutukset

10.1 Arvioidut ympäristövaikutukset

Osayleiskaavan vaikutukset on arvioitu YVA-menettelyn yhteydessä.

YVA-laissa tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen edellä mainittuja vaikutuksia kokonaisvaltaisesti YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteinen tai haitallinen), tyypin ja palautuvuusasteen perusteella. Vaikutus voi olla tyypiltään välitön, välillinen tai kumulatiivinen. Välittömät vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas johtuvat hankkeen välittömistä vaikutuksista. Palautuvuusaste kertoo kohteen kyvystä palautua tilaan, jossa se oli ennen joutumista muutoksen vaikutuksen alaiseksi.

Kullakin hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti.

10.2 Tuulivoima-alueiden tyypilliset ympäristövaikutukset

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

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja sähkönsiirron ilmajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Rakentamisaika on arviolta yksi vuosi.

Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Tuulivoima-alueen käyttöaika on noin 35 vuotta.

Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä. Hankkeen käytöstä poisto on arviolta 1–2 vuotta.

10.3 Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät. Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa. (AKL 39 §). Laadittaessa AKL 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on yleiskaavassa huomioitava tuulivoimarakentamista koskevat yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset.

Yleiskaavan sisältövaatimukset ovat seuraavat:

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 kestävällä tavalla;
5. mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
6. kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
7. ympäristöhaittojen vähentäminen;
8. rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen;
9. virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys

Osayleiskaava koskee ainoastaan suunnitteilla olevaa tuulivoima-aluetta, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista, muuntamoista sekä sähköasemista.

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin:

- Tuulivoima-alue tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa.
- Tuulivoima-alueelle tai kahden kilometrin säteelle voimaloista ei sijoitu asumista eikä melu tai varjostus kohdistu esimerkiksi kyläalueille.
- Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista, ja alueen päämaankäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalousalue.

- Osayleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja, kaava-alueen elinkeinoja sekä ympäristöhaittoja (melu, varjostus) koskeviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. Ympäristöhaitat ja niiden vähentäminen on voitu siten huomioida suunnittelussa.
- Osayleiskaava ei aiheuta kaava-alueen tai lähialueiden maanomistajille kohtuutonta haittaa. Kaavaan on rajattu tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden vaatimat alueet.

Yleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskeviin erityisiin sisältövaatimuksiin:

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

Laaditussa yleiskaavaluonnoksessa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset seuraavasti:

- Yleiskaavan sisältö, esitystapa ja mittakaava on laadittu yleiskaavan ohjausvaikutukset huomioiden. Yleiskaavan mittakaava on 1:10 000. Kaavakartalle on rajattu tarkasti alueet, jotta se voisi ohjata suoraan rakennuslupamenettelyä.
- Hankkeen yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan. Vaikutukset luonnonarvoihin, kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen, muinaismuistoihin, virkistystarpeisiin sekä asuin- ja elinympäristöjen laatunäkökohtiin on selvitetty kattavasti kaavoitusmenettelyn yhteydessä.
- Hankkeen suunnittelussa ja kaavoituksessa on huomioitu teknisen huollon ja sähkönsiirron järjestäminen, kuten huoltoteiden, kaapelointien ja sähköverkkoon liittymisen järjestämismahdollisuudet.

10.4 Vaikutukset maankäyttöön, kaavoitukseen ja yhdyskuntarakenteeseen

10.4.1 Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Maankäytön suunnittelua Suomessa säätelee Alueidenkäyttölaki (AKL, 132/1999, ennen 1.1.2025 maankäyttö- ja rakennuslaki / MRL). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttölain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston

päätös tuli voimaan huhtikuussa 2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Hankilan Haapaveden tuulivoimapuiston kaavamuutosta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden huomioiminen yleiskaavassa:

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.	Tuulivoimapuiston suunnittelussa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta.
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Tuulivoimapuisto edistää kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Rakentaminen ja ylläpito edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimalinjojen osalta.
Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	-
Tehokas liikennejärjestelmä	
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.	Tuulivoimapuiston suunnittelussa ja rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa liikenneverkkoa. Uudet huoltotiet ja kuljetusreittien varmistaminen kehittävät verkostoa sekä hankealueella että laajemmalti.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Tuulivoimaloiden vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, sillä hankealue sijoittuu kahden lähetinaseman kantamien väliin. Vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja haitallisten vaikutusten vähentämistä on käsitelty omassa luvussaan.
Terveellinen ja turvallinen ympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuuli on uusiutuva energianlähde, jolla voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja siten hillitä ilmastonmuutoksen kiihtymistä ja vaikutuksia. Hankealue ei ole tulvavaara-aluetta.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Voimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Voimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet on turvattu pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta ja ottamalla ne huomioon suunnittelussa. Pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Voimalat on sijoitettu etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Hankealueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla voimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu hankealueelta ja sen lähialueilta ja ne on otettu huomioon suunnittelussa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Tuulivoima-aluetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen. Aurinkovoima-aluetta ei voida käyttää virkistykseen. Tuuli- ja aurinkovoimalat ja voimajohtoreitti eivät katkaise viheralueverkoston jatkuvuutta.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.	Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska se ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista. Hanke ei sijoitu saamelaisalueelle.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Tuulivoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Voimalat on sijoitettu keskitetysti usean voimalan yksiköksi ja täydentävät olemassa olevia tuulivoimaloiden alueita.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Voimajohtoreitti myötäilee pääosin Fingrid Oyj:n Metsälinjan 400 kV:n voimajohtoyhteyden linjaa hankealueelta kohti etelä-lounasta.
Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.	

10.4.2 Yleiskaavan suhde maakuntakaavaan

Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen alueelle sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa ja voimaan tulleessa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa merkintä tuulivoimaloiden alue (tv-1).

Hankilan kaavamuutoksen kolme tuulivoimalaa sijoittuvat maakuntakaavan tv-1-alueelle.

Sähkönsiirtoreitin ilmajohto sijoittuu merkintöjen Voimajohto 400 kV ja 220 kV sekä Ohjeellinen voimajohto 400 kV mukaisesti. Lisäksi sähkönsiirtoreitin ilmajohdon alueelle on osoitettu moottorikelkkailureitti tai -ura. Sähkönsiirtoreitti ei estä moottorikelkkailua. Sähkönsiirtoreitin alueella on voimassa myös merkintä Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jota on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi. Tämän merkinnän alueella suunniteltu sähkönsiirtoreitti on linjassa maakuntakaavan Voimajohto 400 kV ja 220 kV -merkinnän kanssa, joten maankäytöllistä ristiriitaa ei synny.

Suhde voimassa olevan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan yleismääräyksiin

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 22) on avattu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan yleismääräysten toteutumista hankkeessa.

Taulukko 22. Maakuntakaavan yleismääräysten toteutuminen hankkeessa.

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
Tuulivoima	
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.	Tuulivoimahankealue sijoittuu suurelta osin maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimala-alueille. Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuta 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 käyttöiän 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.	Tuulivoimahankealue tukeutuu maakuntakaavassa osoitettuihin tuulivoimala-alueisiin ja hankkeessa suoritetaan tarkemmat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit. Suunnittelussa otetaan huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet sekä hankkeiden yhteisvaikutukset. Vaikutukset Natura-alueisiin on arvioitu kappaleessa 10.7.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.	Tuulivoimaloita ei sijoiteta määräyksessä mainituille alueille.

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
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.	Hankkeessa tehtävillä selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla varmistetaan, etteivät maakuntakaavan tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle suunnitellut tuulivoimalat merkittävästi lisää määräyksessä listattuja haitallisia vaikutuksia, yhteisvaikutukset huomioiden.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistettava, ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien 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.	Vaikutukset Natura -alueille on arvioitu kappaleessa 10.7.7 ja yhteisvaikutukset kappaleessa 0. Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on arvioitu luvussa 10.7.8. Tuulivoimalat on sijoitettu linnustollisesti tärkeiden alueiden ulkopuolelle.
Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet. Poronhoitoalueella tulee	Vaikutukset metsäpeuroille on arvioitu kappaleessa 10.7.6. Hankealueet eivät sijoitu poronhoitoalueelle. Vesistövaikutukset on arvioitu

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
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 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 äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.	kappaleessa 10.7.2. Yhteisvaikutukset on arvioitu kappaleessa 0.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä 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 kompensaatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km2)	Hankkeessa huomioidaan lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle ja vaikutukset näille on arvioitu kappaleessa 10.11 ja 10.13. Hanke ei sijoitu merialueiden läheisyyteen.
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.	Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeesta. Hanke ei sijoitu alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista.

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
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.	Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääasiassa Fingridin Metsälinja-voimajohtokäytävään.
Aurinkovoimaloiden rakentaminen	
Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Nämä voivat olla mm. pilaantuneiden maiden alueita, käytöstä poistettuja kaatopaikkoja, läjitys- ja täyttöalueita, meluvalleja, entisiä turvetuotantoalueita, entisiä teollisuusalueita ja kaivosalueita tai huonosti tuottavia viljelysalueita. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille sekä varmistuttava, ettei merkittäviä negatiivisia ilmastovaikutuksia muodostu.	Aurinkovoimaloiden ilmastovaikutukset on arvioitu kappaleessa 10.7.3. Suunnitellut aurinkovoimalat sijoittuvat osittain turvetuotantoalueille sekä metsätalousalueille.
Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen tai muutoin jo muokatuille alueille.	Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääasiassa Fingridin Metsälinja-voimajohtokäytävään.
Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet, merkittävät virkistysalueet sekä linnuston kannalta tärkeät alueet (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet) eivät sovellu teolliseen aurinkovoimatuotantoon. Tapauskohtaisesti voidaan	Aurinkovoimalat on suunniteltu määräyksessä mainittujen alueiden ja kohteiden ulkopuolelle.

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
harkita aurinkovoimaloiden sijoittamista myös näille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue ei yksin tai yhdessä muiden energiahankkeiden kanssa merkittävästi lisää rakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia yllä mainittuihin kokonaisuuksiin.	
Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.	Aurinkovoimaloiden sijoittamisen suunnittelussa on otettu huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä elinkeinoihin ja asutukseen. Vaikutukset näille on arvioitu kappaleissa 10.5, 0 ja 10.7, 8. Herkkien lajien osalta on käytetty viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.
Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös aurinkovoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.	Hanke ei sijoitu poronhoitoalueelle.
Aurinkovoiman tuotantoalueiden vesistövaikutusten suuruus riippuu kuivatustarpeesta ja kuivatuksen kohteena olevasta maaperästä. Potentiaalisesti haitallisimpia vaikutuksia ilmenee vanhoille turvetuotantoalueille perustettavilla hankkeilla, mikäli happamoittavat vaikutukset ovat uhanneet vesistöjä jo turvetuotannon aikana. Aurinkovoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota.	Vesistövaikutukset on arvioitu kappaleessa 10.7.2.
Toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden eli yli yhden piikkimegawatin (1 MWp) mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Mahdolliset häiriövaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille tulee selvittää ja arvioida yhteistyössä viranomaisten kanssa.	Hankkeesta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Vaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille on arvioitu kappaleessa 10.13.
Hanke on voimassa olevan maakuntakaavan yleismääräysten mukainen.	

10.4.3 Yleiskaavan suhde voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin

Hankealueilla voimassa ja vireillä olevat yleiskaavat

Hankilan laajennuksen alueelle sijoittuu Hankilannevan tuulivoimapuiston osayleiskaava ja Keson laajennuksen alueelle sijoittuu Kesonmäen tuulivoimapuiston osayleiskaava. Yleiskaavoissa on osoitettu maa- ja metsätalousaluetta M-1, energiahuollon aluetta EN, erityistoimintojen aluetta E, maatalousaluetta MT, tuulivoimaloiden aluetta tv-1 ja maa-ainesten ottoaluetta EO-1.

Hankilan laajennuksen hankealueella on vireillä osayleiskaava, joka voimaan tullessaan korvaa olemassa olevan Hankilannevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan. Katajanevan alueella ei ole vireillä olevaa osayleiskaavaa, eikä aurinkovoimaloiden rakentaminen edellytä kaavamuutosta.

Keson hankealueella on vireillä Keson laajennuksen osayleiskaava, joka on Kesonmäen osayleiskaavan muutos ja laajennus. Voimaan tullessaan se korvaa Kesonmäen tuulipuiston osayleiskaavan.

Osayleiskaavojen valmistelu etenee rinnan YVA-menettelyn kanssa ja kaavaluonnokset ovat yhtä aikaa nähtävillä YVA-selostuksen kanssa.

Muut hankealueita lähellä olevat yleiskaavat ovat tuulivoimaosayleiskaavoja. Lähimmät muut yleiskaavat sijoittuvat niin etäälle, ettei hanke aiheuta niille muita kuin maisemavaikutuksia.

Hankealueita lähimpiin asema- ja ranta-asemakaavoihin on etäisyyttä yli viisi kilometriä, ja niille hankkeesta aiheutuvat vaikutukset ovat maisemavaikutuksia.

10.4.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suunnittelualueella puiston rakentaminen vaikuttaa maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi tuuli- ja aurinkovoimaloiden, pystytysalueiden, sähköaseman ja huoltoteiden osalta. Rakentamisen yhteydessä kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin kahden hehtaarin alueelta. Aurinkovoimaloiden alueelta raivataan myös puusto, ja kapasiteetiltaan yhden megawatin aurinkosähkön tuotantolaitos tarvitsee noin 1–1,5 hehtaarin tilan aurinkopaneeleille. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Teiden kohdalta metsää raivataan noin 20 metrin leveydeltä. Hankilan Haapaveden kaavamuutoksen suunnittelualueella ei ole nykyistä tietä, jota tarvitsisi parantaa. Uutta tiestöä tarvitaan noin 1,08 kilometrin verran. Uusi tiestö vähentää metsien pinta-alaa, mutta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja ja tiet ovat rakentamisajan jälkeen myös muiden alueella liikkuvien hyödynnettävissä.

Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Osa raivatusta alueesta (pystytysalueet) palautuu metsätalouskäyttöön heti rakentamisen jälkeen. Aurinkovoima-alueet pysyvät hankkeen elinkaaren ajan raivattuina. Muilta osin vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren pituiset.

Suunnittelualueen sisäisten rakenteiden vaatimat maa-alat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 23).

Taulukko 23. Tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueiden ja muiden rakenteiden vaatima pinta-ala eri hankevaihtoehdoissa.

Hanke	Voimalat (ha)*	Sähkövarasto (ha)***	Uudet tiet (ha)**	Parannettavat tiet (ha)**	Yhteensä (ha)	Osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (%)
Haapaveden Hankilan tuulivoima-alueen kaavamuutos	6	1,92	**2,16**	0	10,08	**1,5**

** Yksi tuulivoimala vaatii noin kaksi hehtaaria puutonta aluetta.*

*** Puuttoman alueen leveys 20 metriä.*

**** Sisältää suunnitelluista hankerakenteista Hankilan kaavamuutosalueen sähkövarastoalueen.*

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä ajoittain rajoittamaan varsinaisilla rakennusalueilla. Rakentamisaikana tulee myös alueen metsästys- ja virkistyskäytössä noudattaa erityistä varovaisuutta. Rajoitukset poistuvat rakentamisen päätyttyä. Rakentamisvaihe kestää yleensä noin kaksi vuotta.

Aurinkovoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Aurinkovoima-alueilla käytetään samaa huoltotiestöä kuin tuulivoima-alueilla, ja lisäksi aurinkovoima-alueen sisälle tullaan rakentamaan uusia huoltoteitä. Lähtökohtaisesti aurinkopaneelikenttiä ei aidata. Aurinkovoima-alueen koko Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen alueella on 73,6 hehtaaria.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Suunnittelualueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu erityisiä yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita (kuten asuin-, loma- tai muuta rakentamista). **Tuulivoimapuiston toiminnalla ei ole vaikutusta kuntien yhdyskuntarakenteeseen.**

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden tuottamasta **melusta ja välkkeestä**, jotka rajoittavat uuden asuin- ja lomarakentamisen sijoittumista vaikutusalueelle. Nykyiseen maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen sekä virkistyskäyttöön, vaikutukset ovat vähäiset. Alueelle voi rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia sekä harjoittaa maa- ja metsätaloutta. Rakennettu **tiestö** helpottaa maa- ja metsätalouden harjoittamista sekä virkistyskäyttöä. Tiet nopeuttavat palokunnan pääsyä lähelle metsäpalopesäkkeitä ja voivat toimia palonvastuslinjoina metsäpaloissa, auttaen hidastamaan tai pysäyttämään niiden leviämistä.

Tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin sekä maakuntakaavassa osoitettuihin tuulivoimaloiden alueisiin. Alueilla on jo toiminnassa olevia tuulivoimaloita, ja hanke täydentää ja laajentaa nykyisiä tuulivoimapuistoja. Rakentamisvaiheen jälkeen ei toiminnanaikainen liikenne enää edellytä muutoksia tieverkkoon. Rakennettu huoltotiestö on kaikkien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

Asuinrakennuksia hankealueilla ei ole. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat vähintään 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Tuulivoimapuistolla voi toiminta-aikanaan olla niihin maisemavaikutuksia.

Meluvaikutusten osalta hankkeessa pysytään asuin- ja lomarakennusten melun ohjearvojen ja toimenpiderajojen alapuolella molemmissa hankevaihtoehdoissa. Meluvaikutukset on arvioitu kappaleessa 10.9 ja meluselvitys on kaavaselostuksen liitteenä (LIITE 9).

Välkevaikutuksilla voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään lomarakennuksen kohdalla, kun **mallinnuksissa on huomioitu koko YVA-menettelyssä oleva hanke** (Keson laajennusalue, Hankilan laajennusalue). Teoreettisen maksimitilanteen suositusarvot (30 h/v sekä 30 min/pv) ylitetään kahden lomarakennuksen kohdalla. Laskelmassa ei ole huomioitu puuston varjostusvaikutusta. Puuston varjostava vaikutus huomioiden suositusarvot eivät ylity asuin- tai lomarakennusten osalta. Välkevaikutukset on arvioitu ja lieventäviä toimenpiteitä esitetty luvussa 10.10. Välkeselvitys on kokonaisuudessaan kaavaselostuksen liitteenä (LIITE 10).

Maisemavaikutuksilla voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Maisemavaikutuksia syntyy aukeiden tilojen (pellot, vesistöt) yhteydessä tuulivoimapuiston suuntaan. Voimaloiden näkymisen kokeminen on yksilöllistä.

Suorat vaikutukset (melu ja välke) maankäyttöön jäävät lukumääräisesti vähäisiksi, epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 10.5 sekä liitteenä olevassa näkymäalueanalyysissa (LIITE 3).

Melutaso 40 dB (A) ei ylity laskentapisteissä. Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen alueilla, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön. Hankilan tuulivoimahankkeen laajennuksen aiheuttama matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysarvoa. Vaikka meluvaikutusten arvioidaan kokonaisuudessaan olevan vähäiset, eivätkä ohjearvot ylity asuin- ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla, tulee äänimaiseman muutos vaikuttamaan virkistykseen alueella. Asukaskyselyyn vastanneista 50 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi.

Vastanneista 43 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä ole vaikutusta omaan elämään. Ottaen huomioon asukkaiden suhtautuminen ja huoli melusta, voidaan vaikutusten arvioida olevan kohtalaiset.

Yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkkeelle (ilman puuston huomioimista) altistuu yksi vapaa-ajan rakennus, kun **mallinnuksissa on huomioitu koko YVA-menettelyssä oleva hanke** (Keson laajennusalue, Hankilan laajennusalue) Rakennus sijaitsee Keson laajennuksen voimaloista itään. Voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostuksen ja välkkeen häiritsevänä riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät.

Aurinkovoiman osalta hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Aurinkovoima-alueiden osalta suunnittelualueelta poistuu lähinnä metsätalous- ja turvetuotantoalueena olleita aluetta. Metsätalouskäytössä olleet alueet ovat tähän saakka toimineet virkistyskäytössä satunnaiseen ulkoiluun ja metsästykseen, mutta turvetuotantoalueille ei ole ollut virkistyskäyttöä. Aurinkovoimaloiden aluetta ei aidata, mutta sen arvo virkistysalueena on vähäinen. Alueella voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole osoitettu alueelle virkistyskäyttöä ohjaavia merkintöjä.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön. Tuulivoimaloiden käyttöiäksi on arvioitu 30–35 vuotta, jonka jälkeen käyttöikää voidaan pidentää perusparannuksilla.

Aurinkoenergian tuotannon loputtua alue on palautettavissa takaisin metsätalouskäyttöön tai muuhun käyttöön kohtalaisen vähin toimenpitein. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Alueelle voidaan myös paneelien ja perustusten purkamisen jälkeen sijoittaa muuta toimintaa. Alueen ottamista muuhun käyttöön edesauttaa alueelle toteutetut huoltotiet ja sähkösiirtorakenteet. Aurinkovoimaloiden käyttöiäksi on arvioitu 30–40 vuotta, jonka jälkeen käyttöikää voidaan pidentää perusparannuksilla.

10.5 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

10.5.1 Lähtötiedot

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoima-alueen toiminnan ajalta. Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden hallitsevuutta maisemassa sekä tuuli- ja aurinkovoimahankkeen aiheuttaman visuaalisen muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Arviointityössä arvioidaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirtorakenteiden aiheuttamia muutoksia ja vaikutuksia arki- ja virkistysmaisemaan sekä valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Muutokset ovat pääosin visuaalisia muutoksia maisemakuvassa, sillä voimalat eivät usein aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden alueiden ja kohteiden rakenteisiin.

Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–20 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutukset kaukoalueella 20–30 km tuulivoimaloista. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat myös tärkeä arvioinnin osa-alue. Arvioinnin avuksi hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille tuulivoimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu lisäksi havainnekuvien avulla.

Aurinkovoimaloiden vaikutustenarvioinnin painopiste on hankealueella ja noin kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueista. Tarvittavilta osin vaikutuksia on arvioitu noin kolmeen kilometriin asti aurinkovoima-alueilta.

Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä maisema-arkkitehti Hilja Léman.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksista maisemaan on laadittu näkymäalueanalyysi ja havainnekuvia. Näkymäalueanalyysikartat isommassa koossa sekä kaikki laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän arviointiselostuksen liitteessä 3. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä näkymäalueanalyysit on laatinut Joona Kyhyräinen ja havainnekuvat Nikolay Bobrov.

Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat on laadittu koko YVA-menettelyssä olevalle hankkeelle, eli Keson laajennuksen hankealueen voimaloille (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen hankealueen voimaloille (Haapavesi ja Kärsämäki).

10.5.2 Vaikutusalue

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

Maisemavaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaaseen (2016) perustuvia etäisyysvyöhykkeitä. Maisemavaikutusten arvioinnin opas on päivitetty (2024), ja sitä myöten myös ohjeelliset arvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet on tarkistettu, sillä suunniteltavien ja rakennettavien tuulivoimaloiden koko on kasvanut merkittävästi viimeisten vuosien aikana. Edelleen arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty myös aikaisempia maisemavaikutusten arviointiin liittyviä oppaita lähtötietona. Ohjeelliset etäisyysvyöhykkeet on laadittu uusimman (2024) oppaan mukaan 300 metriä korkeiden voimaloiden osalta. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2 kilometriä

- Osa lähivaikutusaluetta
- Tuulivoima-alueella melu- ja välkehaitat sekä rakentamisen aikaisia muutoksia voimaloiden ympäristössä (mm. puuston poistaminen)
- Aikaisemmin maisemallinen ”dominanssivyöhyke”

”Lähivaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 2–8 kilometriä

- Maiseman muutos voi vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- Tuulivoimaloiden liike vahvistaa muutosta

”Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)”, etäisyys tuulivoimaloista noin 8–20 kilometriä

- Tuulivoimalat näkyvät selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- Tuulivoimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
- Vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- Tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta
- Tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen voi havaita

”Kaukovaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 20–30 kilometriä

- Tuulivoimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet.
- Tuulivoimaloiden pyörimisliike voi olla mahdollista havaita selkeällä säällä

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 30–40 kilometriä

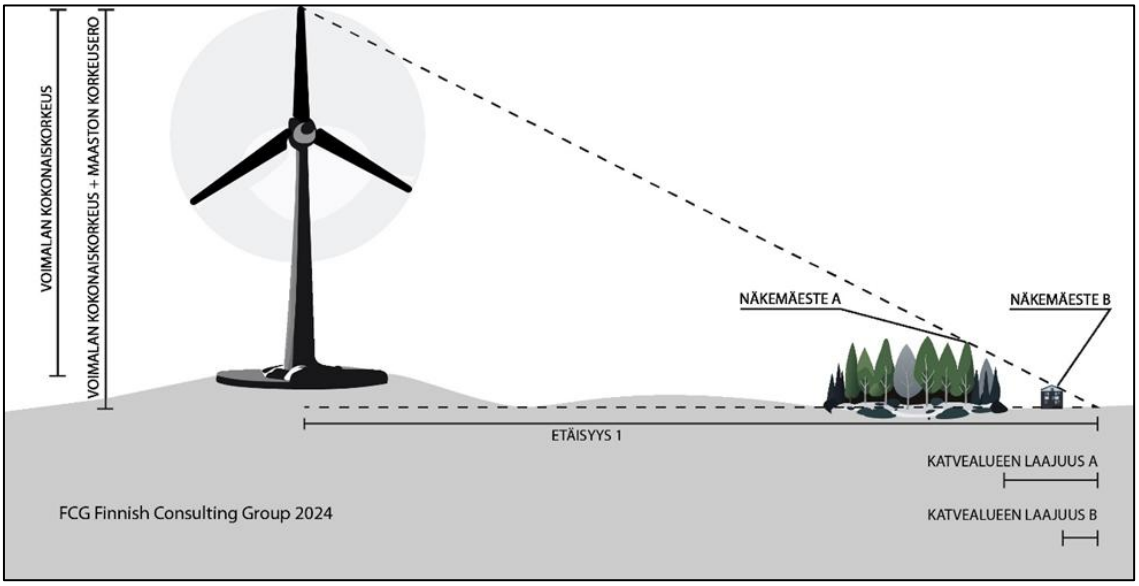
- Tuulivoimaloiden tornit voivat hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta maiseman luonteen tai laadun kannalta ei todennäköisesti muodostu merkittäviä vaikutuksia
- Lentoestevalot voivat erottua pimeällä hyvissä sääolosuhteissa

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Lähialueen osana välittömässä lähiympäristössä voimalat näkyessään hallitsevat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maisemassa esiintyvien muiden elementtien takia. Kaukoaluetta on tarkasteltu yleispiirteisemmällä tasolla, sillä voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa usein horisontin ja puuston latvuston takana, eivätkä voimalat alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa, ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

Alla olevassa esimerkkikuvassa on havainnollistettu näköesteiden vaikutusta ja katvealueiden laajuuksia liittyen tuulivoimalan näkymiseen maisemassa. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen:

$$\frac{\text{Tuulivoimalan kokonaiskorkeus (m)}}{\text{Etäisyys tuulivoimalasta (m)}} = \frac{\text{Näkymäesteen korkeus (esim. 20 m)}}{\text{Katvealueen laajuus (m)}}$$

Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi voimalan ollessa 300 metriä korkea, että noin yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 67 metrin laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 67 metrin laajuinen avoin alue.



Kuva 93. Esimerkkikuva pienialaisen puuston tai muun näkemäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Aurinkovoimaloiden osalta Suomessa ei ole vielä yleisiä ohjeita esimerkiksi maisemavaikutusten tarkastelussa käytettävistä suositelluista etäisyysvyöhykkeistä. Aurinkopaneelien näkyvyyteen vaikuttavat ympäröivän tilan avoimuus sekä maastonmuodot. Matalan rakenteen takia melko vähäisetkin näköesteet peittävät voimakkaasti paneelien näkyvyyttä. Paneelien havaittavuuteen vaikuttaa myös paneelien asennussuunta. Saksalaisen aurinkovoimajärjestelmien arviointimenetelmiin liittyvän tutkimuksen mukaan (Herden ym. 2009) yksittäisissä tapauksissa aurinkovoimaloita on voitu havaita pisimmillään noin 2–3 kilometrin etäisyydeltä. Kolmen kilometrin päässä paneelit voi havaita vain, jos väliin ei jää näköesteitä, ja katselupiste on huomattavasti aurinkovoima-aluetta korkeammalla tai aurinkovoimalat sijaitsevat korkeammalla avoimessa maastossa katselupisteeseen verrattuna. Kilometrin etäisyydellä paneelit voidaan havaita erityisesti tasaisilla ja avoimilla alueilla silloin, kun niiden kiiltävät etupinnat ovat katselupistettä kohti. Vaikutusten arviointi painottuu tässä hankkeessa aurinkovoimaloiden osalta tuulivoima-alueelle ja korkeintaan noin kilometrin etäisyydelle suunnitelluista paneelialueista, sillä aurinkopaneelien ympäristö on maisematilaltaan melko sulkeutunutta. Tarvittaessa vaikutuksia on voitu arvioida myös etäämmältä.

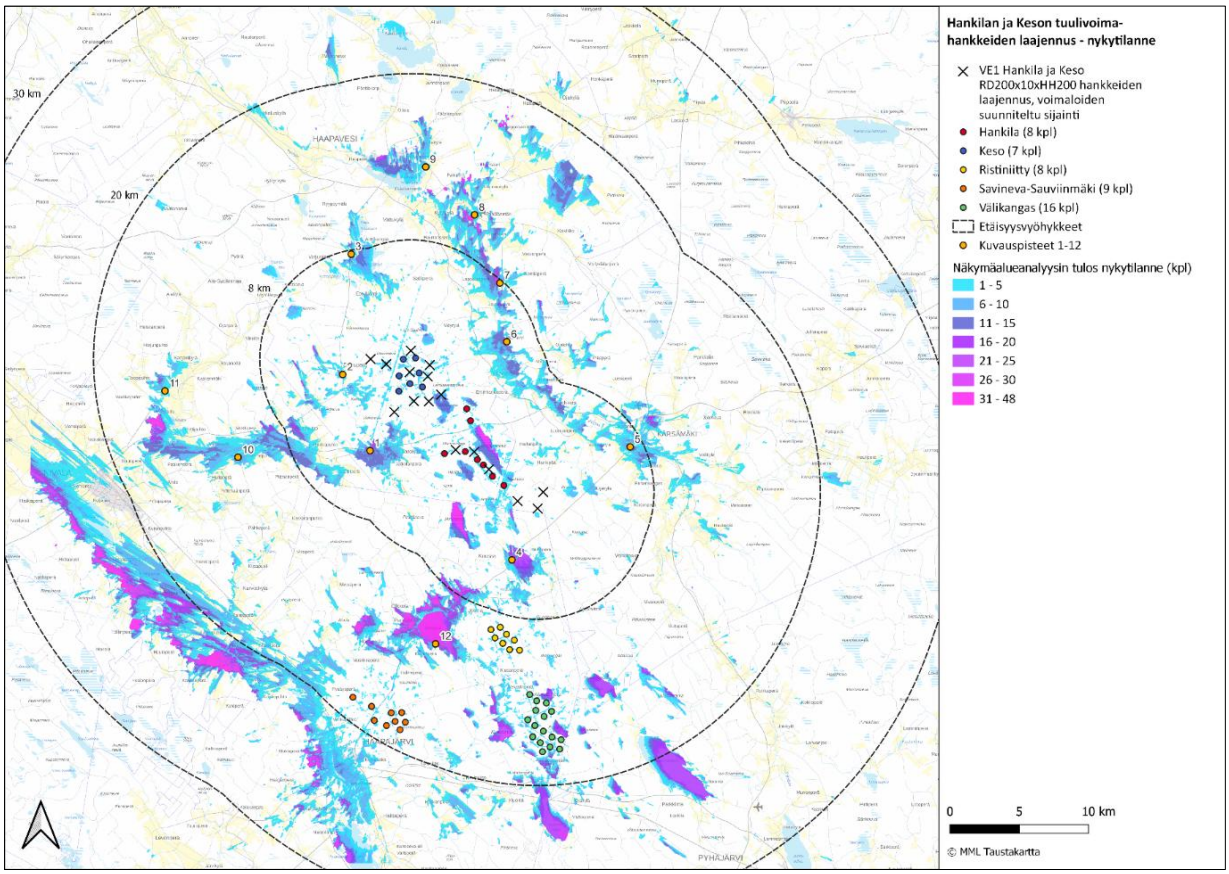
10.5.3 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli tuulivoimaloiden näkyvyydestä, ja sen tulos on esitetty kartoilla näkymäalueina. Väriasteikko kuvaa näkyvien voimaloiden määrää. Näkymäalueanalyysi ulottuu noin 30 kilometrin säteelle voimaloista. Laskentamalli huomioi maaston korkeussuhteet sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot

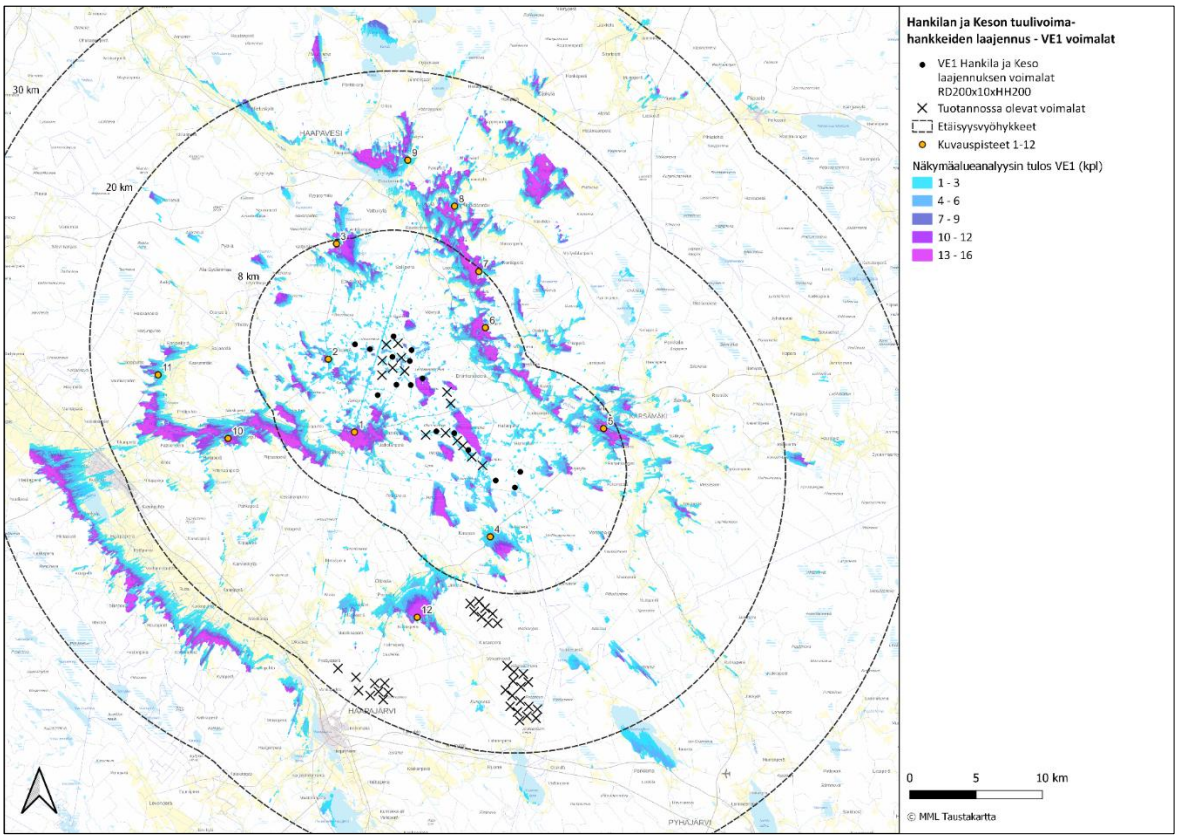
perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2021 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon. **Näkymäalueanalyysissa on huomioitu koko YVA-menettelyssä olevalle hanke, eli Keson laajennuksen kaava-alueen voimalat (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen ja muutoksen kaava-alueen voimalat (Haapavesi ja Kärsämäki).**

Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttäen suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeutta, joka on tässä hankkeessa 200 metriä. Näin ollen 300 metriä korkeiden voimaloiden lapoja voidaan havaita hieman laajemmalta alueelta kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Näkymäalueanalyysi on toteutettu napakorkeutta käyttämällä, jotta voidaan paremmin arvioida myös lentoestevalojen näkymäaluetta. Lisäksi välialuetta kauempaa on todennäköisempää havaita voimalan tornirakenne kuin kapeita lapoja. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa tai korkeammalla sijaitseville katselupaikoille voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulivoimaloista, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei ole huomioinut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden varsilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Voimalatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy, eli pääsääntöisesti yhtä laajalle alueelle kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 94. Tuotannossa olevien tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysin tulos kartalla. Mallinnus kuvaa nykyisin tuotannossa olevien tuulivoimaloiden näkyvyyttä eri alueille. Kartalla on esitetty myös Hankilan ja Keson laajennusalueiden suunnitellut voimalat rasteina, mutta niitä ei ole laskettu osaksi analyysin tulosta.



Kuva 95. Hankilan ja Keson laajennusalueiden YVA-vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden napakorkeudella tuotettu näkymäalueanalyysin tulos kartalla. Havainnekuvien ottopisteet ovat myös esitettynä kartalla. Tuotannossa olevat tuulivoimalat on esitetty kartalla rasteina, mutta niitä ei ole laskettu osaksi analyysin tulosta.

10.5.4 Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. **Havainnekuvissa on esitetty kaikki YVA-menettelyssä olevan hankkeen, eli Keson laajennuksen kaava-alueen voimalat (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen ja muutoksen kaava-alueen (Haapavesi ja Kärsämäki) suunnitellut voimalat vaihtoehdon VE1 mukaisesti.** Niitä on tehty myös eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niitä on pyritty laatimaan pääsääntöisesti merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista suunnitellut tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia varten otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on hyödynnetty näkymäalueanalyysiä. Lisäksi on pyritty huomioimaan maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet. Havainnekuvien ottopisteet näkyvät edeltävillä näkymäalueanalyysikartoilla (Kuva 94 ja Kuva 95).

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu järjestelmäkameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa.

Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimaloiden lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa. Hankkeen havainnekuvat on laadittu kaikissa vaihtoehdoissa voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä. Havainnekuvista on tehty myös hahmotelmaversiot (”draft-versiot”), joissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Osasta havainnekuvia on tehty muokattu versio, jossa on havainnollistettu lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Myös maisemallisia yhteisvaikutuksia muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa on havainnollistettu havainnekuvin.

10.5.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.5.5.1 Maisemavaikutukset tuulivoima-alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (noin 0–2 km)

Välittömänä maisemallisena lähiympäristönä tarkastellaan varsinaista tuulivoima-aluetta, ja noin kahden kilometrin aluetta suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä. Aikaisemmin on puhuttu maisemallisesta dominanssivyöhykkeestä, jolla on tarkoitettu noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Ympäristöministeriö ja Weckman 2006).

Suunnitellut aurinkovoima-alueet sijoittuvat tuulivoima-alueelle, ja siten myös aurinkopaneelit aiheuttavat maisemavaikutuksia tuulivoimaloiden välittömässä lähiympäristössä. Aurinkovoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan on arvioitu luvussa 10.5.7., minkä yhteydessä on käsitelty myös aurinkovoimaloiden ja tuulivoimaloiden aiheuttamaa yhteisvaikutusta maisemaan.

Jos tuulivoima-alueiden laajennuksia ei rakenneta, tuulivoima-alueen nykytilaan ei kohdistu tuulivoimaloista aiheutuvia maisemallisia muutoksia. Tuulivoima-alueiden laajentaminen muuttaa osittain olemassa olevaa maisemakuvaa lähinnä laajennusalueilla. Toiminnassa olevien tuulivoimaloiden alue on jo energiantuotantoaluetta, joka laajennusaleuiden myötä

hieman suurenee. Laajennusalueet ovat olemassa olevien tuulivoima-alueiden tapaan pääosin ojitettua metsätalousaluetta, joka muuttuisi uusien voimaloiden rakentamisen myötä myös energiantuotantoalueeksi. Sulkeutunut maisema muuttuisi jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoima-alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 205 metrin suuruiselta alueelta. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue voidaan tarvittaessa maisemoida niiltä osin, kun ympäristöä ei tarvitse jättää avoimeksi.

Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle, minkä takia tiealue hieman levenee, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelilinjoja ei juurikaan erota maastossa erityisen häiritsevänä elementtinä. Hankilannevan ja Kesonmäen toiminnassa olevilla tuulivoima-alueilla sijaitsee nykyiset sähköasemat. Keson alueelle suunnitellaan nykyisen sähköaseman laajentamista, ja lisäksi uutta kytkemöä. Hankilan alueelle suunnitellaan uutta sähköasemaa sekä sähkövarastoaluetta. Kyseisten rakenteiden alueilta raivataan myös hieman puustoa. Rakenteet ovat kuitenkin niin matalia, etteivät ne pääosin sulkeutuneessa metsässä näy kovinkaan kauas, ja niistä aiheutuva muutos maisemassa on erittäin vähäinen. Vaikutukset jo valmiiksi luonteeltaan energiantuotantoalueella jäävät myös vähäisiksi.

Tuulivoima-alue ja voimaloiden välitön lähiympäristö on pääsääntöisesti sulkeutunutta tavanomaista talousmetsää, jonne voimalat eivät lähtökohtaisesti tulisi näkymään. Metsässä tiellä tai pienellä avoimella alueella katse tulisi kohdistaa ylös puiden latvojen yläpuolelle, jotta voimalat näkyvät, ellei voimalaa katsele tornia ympäröivältä raivatulta alueelta. Välittömällä lähialueella sijaitsee kuitenkin joitain avoimia metsämaita sekä pieniä avosuoalueita ja lampia, joille syntyy näkymäalueita näkymäalueanalyysin mukaan molemmissa vaihtoehdoissa. Kyseisille alueille esimerkiksi Rahkanevan, Katajanevan, Hankilannevan, Iso Susinevan ja Hautanevan avosuoalueille näkyy jo lähietäisyydeltä tuotannossa olevia Hankilannevan ja Kesonmäen tuulivoimaloita. Tuulivoima-alueella voimalan todellinen koko on konkreettisesti havaittavissa. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä näkyessään voimalat hallitsevat maisemaa. Muutoksen myötä tuulivoimaloita näkyisi lähietäisyydeltä enemmän kuin nykyisin. Metsä- ja suomaisemassa energiatuotantomaiseman ilme voimistuu. Maisemakuvaan kohdistuvat haittavaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä maisemakuvan tavanomaisuuden ja alueille jo näkyvien tuulivoimaloiden takia. Tuulivoima-alueella tai sen välittämässä lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita tai -kohteita tai asutusta, joille muodostuisi maisemavaikutusta.

Tuulivoima-aluetta käytetään tavanomaisten metsätalousalueiden tavoin muun muassa ulkoiluun, keräilyyn, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella ei ole merkittyjä ulkoilureittejä ja yleisiä virkistyskohteita. Asukaskyselyn tulosten mukaan tuulivoima-alueen lähiasukkaat ja loma-asukkaat käyttävät aluetta pääosin kausiluonteisesti tai harvemmin. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalous- ja avosuoalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät tuulivoima-alueen osalta vähäisiksi.

10.5.5.2 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella (noin 2–8 km)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 2–8 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueelta, maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön rakenteellisena muutoksena. Muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin muutoksen kokemiseen ja suuruuteen vaikuttavat suuresti katselupaikka ja -suunta sekä etäisyys voimaloista. Noin 2–8 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään, mutta kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on voimaloiden välitöntä lähiympäristöä voimakkaampi. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suurpiirteistä maisemaa voimakkaampi.

Jos tuulivoima-alueiden laajennuksia ei rakenneta, tuulivoima-alueen nykytilaan ei kohdistu tuulivoimaloista aiheutuvia maisemallisia muutoksia. Nykytilan ja laajennushankkeen näkymäalueanalyysejä vertaamalla voidaan huomata, että Hankilan ja Keson lähialueella suurimpaan osaan avoimia alueita näkyy nykyisin jo Hankilannevan ja Kesonmäen tuotannossa olevia tuulivoimaloita. Voimaloita näkyy muun muassa hankealuetta ympäröiville avosuoalueille, Vatjusjärven ja Kuusaanjärven vesialueilla ja niitä ympäröiville pelloille sekä Pyhäjokilaaksoa, Karsikasojaa ja Malisjokea ympäröiville viljelyalueille. Lisäksi hankealueiden eteläpuolella esimerkiksi Settijärven ja Kuusaanjärven alueille näkyy jo nykyisin lisäksi tuotannossa olevia Ristiniityn, Välikankaan ja Savineva/Sauviinmäen tuulivoimaloita. Sauviinmäen kaksi tuulivoimalaa ovat aloittaneet energiantuotannon vuonna 2015, ja siihen kuuluvan laajennusalueen Savinevan seitsemän tuulivoimalaa vuonna 2017. Kyseiset tuulivoimalat ovat kokonaiskorkeudeltaan 200 metriä korkeita. Ristiniityn ja Välikankaan tuulivoimalat ovat aloittaneet tuotannon vuonna 2021, ja ne ovat kokonaiskorkeudeltaan 220 metriä korkeita. Ristiniityn alueella on kahdeksan tuulivoimalaa ja Välikankaan alueella 16. Hankilannevan ja

Kesonmäen nykyiset voimalat ovat aloittaneet tuotannon vuosina 2022–2023, ja ne ovat kokonaiskorkeudeltaan 247 metriä korkeita. Hankilannevan alueella on kahdeksan voimalaa ja Kesonmäen alueella seitsemän voimalaa.

Tuulivoimalat eivät ole siis aivan uusi elementti maisemassa Hankilan ja Keson laajennusalueiden lähiympäristössä. Maisema on jo muuttunut ja muutoksessa, ja siihen liittyy olemassa olevaa energiantuotantomaiseman piirteitä. Hankilan ja Keson laajennusalueiden voimaloiden aiheuttama muutos maisemaan olisi siis pääsääntöisesti vain maisemassa näkyvien voimaloiden määrän kasvaminen. Lisäksi Hankilan ja Keson laajennusalueiden tuulivoimalat voivat olla korkeimmillaan 300 metriä korkeita kokonaiskorkeudeltaan eli ne ovat huomattavasti korkeampia kuin lähiympäristössä nykyisin tuotannossa olevat tuulivoimalat. Ne siis näkyvät hieman laajemmalle alueelle, ja lähialueella voimaloiden kokoero ja hallitsevuus maisemassa voi olla paikoitellen selkeämmin havaittavissa.

Laajennusalueiden tuulivoimaloiden myötä merkittävintä muutos maisemassa on tuulivoima-alueiden väliin jäävillä avoimilla alueilla sekä lännessä, pohjoisessa ja idässä avoimissa maisematiloissa, joissa tuulivoimalat ovat vielä melko uusi elementti maisemassa, sillä tuulivoimalat ovat olleet osa maisemaa vasta parin vuoden ajan. Kyseisille alueille ei myöskään näy nykyisin vielä runsain määrin tuulivoimaloita.

Lännessä Soutuperän alueella Hankilan ja Keson laajennusalue molemmissa hankevaihtoehdoissa siirtyy lähemmäs asuinalueita. Esimerkiksi Nivalantieltä nykyiset lähimmät Kesonmäen voimalat sijaitsevat noin 4,0–4,5 kilometrin etäisyydellä, mutta laajennusalueen lähimmät voimalat sijoittuisivat noin 2,3–3,2 kilometrin etäisyydelle. Alueelle näkyy nykyisin näkymäalueanalyysin, havainnekuvahahmotelman (Kuva 96) ja maastokäynnin perusteella vain heikosti paikoitellen muutaman Kesonmäen tuulivoimalan roottoria tai lapoja. Kauemmaksi sijoittuvien Hankilannevan voimaloista parin voimalan lapoja voi hieman erottaa metsän latvuston takaa. Laajennusten myötä maisemassa näkyisi hieman enemmän tuulivoimaloita. Erityisesti pari uutta lähintä voimalaa Keson alueella erottuisi maisemassa selkeästi roottoreiden näkyessä kokonaan metsän yläpuolella lähempää ja korkeampina kuin nykyiset voimalat. Parista muusta voimalasta voisi erottaa hieman roottoria ja lapoja kauempana nykyisten voimaloiden joukossa metsän latvuston takana. Lisäksi näkyisi pari Keson laajennuksen voimalaa lisää ja parin voimalan lapoja kauempana Hankilan suunnalla. Muutoksen myötä tuulivoimaloiden muodostama rivistö hieman levenee näkymässä ja voimaloita näkyisi määrällisesti muutamasta noin kymmeneen enemmän. Parhaiten muutos näkyy kahden uuden lähimmän voimalan erottumisena maisemassa paremmin kuin nykyiset voimalat. Pimeällä lentoestevaloja näkyisi hieman enemmän kuin nykyisin. Tällöin muihin ilmansuuntiin katsoessa maisema ei muutu. Maisemassa tapahtuva muutos on vähäistä tai korkeintaan kohtalaista. Muutosta lieventävä tekijä on se, että uudet voimalat sijoittuvat samaan suuntaan kuin nykyinen voimalaryhmä, jolloin muutos tapahtuu samassa katselusuunnassa, jossa maisema on jo muuttunut.

Kuva 96. Havainnekuva YVA-vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 2 Soutuperältä Nivalantieltä. Etäisyys lähimpään Keson voimalaan on noin 2,3 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelmassa Hankilan ja Keson laajennuksen tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella näköesteiden päällä ja jo toiminnassa olevat voimalat (Hankilanneva, Kesonmäki ja muut hankkeet) sinisellä. Kuvan laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Lähialueen koillisosassa sijaitsee Pyhäjokea reunustava viljelty laakso, jonne näkyy näkymäalueanalyysin, havainnekuvien ja maastokäynnin perusteella jo nykyisiä Kesonmäen ja Hankilannevan voimaloita. Jokilaakson itäpuolella Aittokylä-Rinteenperä välillä voimalat näkyvät paremmin laajemman avoimen maisematilan takia. Nykyisiä voimaloita näkyy yleisesti Aittokyläntieltä, mutta vain paikoitellen, sillä tietä reunustavat pihapiirit ja metsiköt estävät näkymää avoimeen maisemaan. Havainnekuvan perusteella (Kuva 97) voimalarivistö horisontissa hieman levenisi laajennusalueiden tuulivoimaloiden myötä. Muutoksen myötä tuulivoimaloita näkyisi parhaimmillaan 6–16 tulivoimalaa enemmän Pyhäjokilaakson itäosissa, vaikka havainnekuvissa (Kuva 97 ja Kuva 98) osa laajennuksen voimaloista jää metsiköiden taakse. Etäisyyttä Pyhäjokilaakson itäosista voimaloille on jo sen verran, että uudet voimalat näyttäisivät havainnekuvien perusteella vain hieman suuremmilta kuin nykyiset tuotannossa olevat voimalat. Lisäksi havainnekuvat osoittavat hyvin ilmaperspektiivin ja sään vaikutuksen, kun nykyiset voimalat näyttävät himmeämmiltä ja epätarkemmilta kuin mallinnetut voimalat. Todellisuudessa siis laajennusalueiden voimalat eivät näyttäisi aivan yhtä teräväpiirteisiltä maisemassa kuvauspisteissä ja niiden ympäristössä kuin miltä ne havainnekuvissa näyttävät. Muutos maisemassa on kohtalaista luokkaa. Vaikutuksen merkittävyys on kokemuspohjainen kohdistuen pääsääntöisesti arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.

Lähempänä hankealueita joen länsipuolella Salliperä-Erkinharjunperä välillä avoimet maisematilat tuulivoima-alueita kohti ovat kapeampia niin, ettei alueille näy näkymäalueanalyysien ja maastokäynnin perusteella monin paikoin nykyisiä voimaloita. Esimerkiksi Kärsämäentieltä vain hyvin yksittäisistä paikoista metsän latvuston lomasta voi havaita nykyisten

tuulivoimaloiden lapoja, mutta ne eivät hallitse maisemaa. Katse ei myöskään ohjaudu herkästi niitä kohti, sillä avoin maisematila aukeaa länteen poispäin voimaloista. Kauempana metsästä Kärsämäentien itäpuolella joiltakin asuinpihapiireiltä nykyiset ja uudet voimalat voivat olla paremmin havaittavissa, mutta voimaloiden näkymiseen vaikuttaa pihapiirien rakennusten ja puuston mahdollisesti aiheuttama näköestevaikutus. Mikäli laajennusalueiden tuulivoimalat toteutuvat 300 metriä korkeina, voivat ne lähietäisyydeltä erottua maisemassa selkeästi suurempina kuin tuotannossa olevat voimalat. Uudet voimalat sijoittuisivat kuitenkin samaan suuntaan kuin nykyiset voimalat, jolloin maiseman muutos tapahtuu sellaisella näkymäsektorilla, jossa maisema on jo muuttunut, mikä on muutosta ja vaikutuksia hieman lieventävä tekijä. Muutos ja vaikutukset ovat vähäisiä tai korkeintaan kohtalaisia molemmissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.

Kuva 97. Havainnekuva YVA-vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 6 Koirikiveltä Aittokyläntieltä. Etäisyys lähimpään Keson voimalaan on noin 5,8 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelmassa Hankilan ja Keson laajennuksen tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella näköesteiden päällä ja jo toiminnassa olevat voimalat (Hankilanneva, Kesonmäki ja muut hankkeet) sinisellä. Kuvan laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Kuva 98. Havainnekuva YVA-vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 7 Aittokylästä. Etäisyys lähimpään Keson voimalaan on noin 7,8 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelmassa Hankilan ja Keson laajennuksen tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella näköesteiden päällä ja jo toiminnassa olevat voimalat (Hankilanneva, Kesonmäki ja muut hankkeet) sinisellä. Kuvan laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Etelässä Kuusaanjärven alueelle näkyy näkymäalueanalyysin, havainnekuvahahmotelman ja maastokäynnin perusteella nykyisin sekä Hankilannevan että Ristiniityn voimaloita, mutta vastakkaisissa ilmansuunnissa. Hankilan ja Keson laajennusalueiden myötä Hankilan tuulivoima-alue ja laajennuksen tuulivoimalat pohjoisessa tulevat lähemmäs kohti järveä. Havainnekuvahahmotelman perusteella (Kuva 99) suurin osa laajennusalueiden voimaloista sulautuvat osaksi tuotannossa olevien tuulivoimaloiden ryhmää, eikä niiden korkeampi koko olisi juurikaan havaittavissa. Kuvauspisteen ympäristössä näköesteet peittävät hyvin kyseisten voimaloiden näkymistä, mutta kuvauspisteen ympäristössä liikkuessa voimalat voivat olla paikoitellen havaittavissa. Muutos maisemassa on vähäistä tai korkeintaan kohtalaista. Muutos kohdistuu arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.

Kuva 99. Havainnekuva YVA-vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 4 Kuusaanjärveltä Oulunkyläntieltä. Etäisyys lähimpään Hankilan voimalaan on noin 4,2 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelmassa Hankilan ja Keson laajennuksen tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella näköesteiden päällä ja jo toiminnassa olevat voimalat (Hankilanneva, Kesonmäki ja muut hankkeet) sinisellä. Kuvan laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Maisemallisella lähialueella sekä nykyisiä että laajennusalueiden tuulivoimaloita näkyy myös Malisjoen varrelle, Vatjusjärvien ympäristöön sekä Kärsämäen edustalle Alarannan alueella. Kyseiset alueet ovat maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, joille on arvioitu vaikutuksia seuraavassa luvussa. Myös Karsikkaan alueelle on arvioitu vaikutuksia seuraavassa luvussa, sillä se on paikallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue.

10.5.5.3 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Hankilan ja Keson laajennusalueiden suunniteltujen voimaloiden lähialueella (0–8 km) sijaitsee kolme maakunnallista maisema-aluetta, yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristöalue ja yksi paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue. Neljäs maakunnallinen maisema-alue Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema ulottuu lähimmillään alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista, mutta maisema-alueesta erittäin pieni osa on voimaloiden lähialueella. Lisäksi lähialueella sijaitsee useita maakunnallisesti ja paikallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön pistemäisiä kohteita. Suurin osa niistä sijaitsee maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueilla, ja niille on arvioitu vaikutuksia arvoalueiden yhteydessä. Osittain Kärsämäen Hankilan laajennusalueelle ja voimaloiden välittömään läheisyyteen sijoittuu valtakunnallisesti arvokas kallioalue.

Maakunnallisille maisema-alueille **Vatjusjärven kulttuurimaisemaan, Alarannan kulttuurimaisemaan** sekä **Malisjokivarren kulttuurimaisemaan** näkyy näkymäalueanalyysin perusteella jo nykymaisemassa tuulivoimaloita. Kaikilla alueella nykyisin näkyvät voimalat ovat

tuotannossa olevia Kesonmäen ja Hankilannevan voimaloita. Malisjokivarren kulttuurimaisemaan näkyy hyvin paikallisesti myös mahdollisesti Ristiniityn tuulivoimaloita. Maisemassa tapahtuva muutos on siis pääsääntöisesti paikoitellen näkyvien voimaloiden määrän kasvu ja voimaloista muodostuvan rivistön leveneminen näkymässä. Uudet voimalat sijoittuvat nykyisten voimaloiden lomaan näkymissä niin, että maisemassa tapahtuva muutos tapahtuu samalla näkymäsektorilla, jossa maisema on jo muuttunut, mikä on muutoksen suuruutta hieman lieventävä tekijä.

Vatjusjärven kulttuurimaiseman alueella näkyisi laajennusalueiden voimaloita suureen osaan avoimia viljelyalueita sekä Iso Vatjusjärven vesialueita. Monin paikoin näkyvien voimaloiden määrä kasvaa muutamasta kymmeneen, mutta esimerkiksi Iso Vatjusjärven länsirannoille uusia voimaloita voi näkyä parhaimmillaan kaikki 16 kappaletta. Havainnekuvan (Kuva 100) perusteella esimerkiksi Nivalantielle tuulivoimaloiden näkyminen on hieman vähäisempää kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa, sillä analyysi ei ole huomioinut kaikkia metsiä pienialaisempia puustoisia alueita järven rannalla ja pihapiireissä. Parhaiten voimalat ovat havaittavissa järven länsirannalta, mutta yleisille teille voimaloita näkyisi vain paikoitellen maiseman avautuessa laajemmin kohti järveä ja voimaloita. Nivalantietä etelää kohti kulkiessa voimalat siis välillä vilahtavat maisemassa, mutta monin paikoin tietä reunustavat näköesteet estävät näkymäyhteyden muodostumisen. Myös monilla pihapiireillä vaikuttaa ilmakuvatarkastelun perusteella olevan rakennuksia ja puustoa näköesteenä. Uudet voimalat Keson laajennusalueella näyttäisivät hieman nykyisiä voimaloita suuremmilta lähemmän etäisyyden ja suuremman korkeuden takia. Tieltä käsin katsottuna voimalat eivät muuta maiseman mittasuhteita, mutta aivan rannasta katsottaessa näköesteiden puuttuessa katse saattaa ohjautua herkästi voimaloita kohti, vaikka järvimaisemaan jää muita katselusuuntia, joissa ei näy voimaloita. Maisemassa tapahtuva muutos on kohtalaista luokkaa ja vaikutukset maisema-alueelle myös korkeintaan kohtalaisia. Maisemavaikutuksia muodostuu myös arkimaiseman ja erityisesti järvillä ja niiden rannoilla virkistysmaiseman kokemiseen, mutta niiden osalta merkityksellisyys on kokemuspohjaista.

Kuva 100. Havainnekuva YVA-vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 3 Vatjusjärveltä Nivalantieltä. Etäisyys lähimpään Keson voimalaan on noin 7,7 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelmassa Hankilan ja Keson laajennuksen tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella näköesteiden päällä ja jo toiminnassa olevat voimalat (Hankilanneva, Kesonmäki ja muut hankkeet) sinisellä. Kuvan laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Maisema-alue jatkuu välialueen puolelle, jossa uusia voimaloita näkyisi Pieni Vatjusjärven länsiosiin sekä avoimille pelloille. Etäisyyden kasvaessa uudet tuulivoimalat sulautuvat lähialuetta paremmin osaksi tuotannossa olevien tuulivoimaloiden ryhmää. Alueella sijaitseville maakunnallisesti merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön kohteille **Vatjusjärven koululle** ja **Vatjusjärven Mylly Veljekset Ruuskaan** näkyisi näkymäalueanalyysin perusteella jo nykyisiä voimaloita, että laajennusalueiden uusia voimaloita. Ilmakuvatarkastelun perusteella kohteille ei todennäköisesti näy voimaloita. Paikallisesti merkittäville rakennuskohteille näkyisi nykyisiä sekä laajennusalueiden voimaloita kohteille Koivuranta, Etelälahden entinen koulu, Rantala, Järvenpää ja Muuttola sekä välialueen puolella kohteelle Järvelä, Kemi, Ala-Vatjus ja Harju. Samoille kohteille näkyisi näkymäalueanalyysin perusteella myös uusia voimaloita. Osalle kohteista voimaloiden näkyminen on todennäköisesti vähäisempää paikallisten näköesteiden takia, joita analyysi ei ole huomioinut. Pistemäisten kohteiden osalta, vaikka voimaloita näkyisikin, ei maisemassa tapahtuva muutos ole kovin suurta, sillä voimaloita näkyisi vain yksittäisiä enemmän. Muutos ei aiheuta vaikutusta kohteisiin rakenteellisesti. Paikallisille kohteille Mehtälä, Sillanpää, Hakalan aitta, Ritola ja Ranta-Ritola ei näkyisi voimaloita analyysien perusteella.

Alarannan kulttuurimaiseman alueella näkyisi laajennusalueiden voimaloita suureen osaan avoimia viljelyalueita. Monin paikoin näkyvien voimaloiden määrä kasvaa vain muutamasta kymmeneen, mutta laajimpien peltojen keskiosiin voi näkyä parhaimmillaan kaikki 16 kappaletta. Maastokäynnin havaintojen ja havainnekuvienkin pohjalta nykyiset voimalat

maisemakuvassa näyttävät melko pieniltä, eivätkä ne alueella liikkuessa hallitse maisemaa. Monin paikoin maisema avautuu laajasti useaan suuntaan, jolloin maisemaan jää laajoja katselusektoreita, joissa voimaloita ei näy. Havainnekuvan (Kuva 101) perusteella uudet voimalat näyttäisivät maisemassa melko samankokoisilta kuin toiminnassa olevat voimalat. Havainnekuvahahmotelmassa juuri läheisemmät hieman suuremmilta näyttävät voimalat jäävät metsikön taakse katveeseen. Hieman sivummalle kuvauspisteestä liikkuessa ne saattavat herättää herkemmin katseen huomion kuin nykyiset voimalat, mutta ne eivät muuttaisi merkittävästi esimerkiksi maiseman mittasuhteita. Näkyvien voimaloiden määrä ja niistä muodostuva rivistö levenisi uusien voimaloiden myötä. Muutos maisemassa ja siitä johtuvat vaikutukset maisema-alueelle ovat korkeintaan kohtalaista luokkaa. Uudet voimalat sijoittuvat huomattavasti kauemmas, ja ne sulautuvat melko hyvin osaksi toiminnassa olevien voimaloiden ryhmää. Maisemavaikutuksia muodostuu myös arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen, mutta merkitys on kokemuspohjaista.

Kuva 101. Havainnekuva YVA-vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 5 Haapajärventieltä Rannankylästä. Etäisyys lähimpään Hankilan voimalaan on noin 7,1 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelmassa Hankilan ja Keson laajennuksen tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella näköesteiden päällä ja jo toiminnassa olevat voimalat (Hankilanneva, Kesonmäki ja muut hankkeet) sinisellä. Kuvan laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Alarannan kulttuurimaiseman alueella sijaitsevat maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön pistemäiset kohteet **Raatti** ja **Halosen vanha mylly**, joille näkyisi näkymäalueanalyysin perusteella jo nykyisä ja myös laajennusalueen voimaloita. Kohteiden ympäristöt ovat puustoisia ilmakuvatarkastelun perusteella, ja voimalat olisivat todennäköisesti havaittavissa vain joen rannalta. Maisema-alueella sijaitsee lisäksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue **Kärsämäen paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo**. Ilmakuvatarkastelun ja maastokäynnin perusteella nykyisten tuulivoimaloiden näkyminen alueella on erittäin paikallista, ja huomattavasti vähäisempää kuin analyysin tulos

osoittaa. Sen perusteella myös laajennusalueiden uusien voimaloiden näkyminen on todennäköisesti vain hyvin paikallista. Tärkeille rakennetun kulttuuriympäristön kohteille itse **Kärsämäen Paanukirkolle, Kärsämäen pappilaan, Kattilakosken sillalle** ja **Rannan koululle** voimaloiden näkyminen on heikkoa paikallisen puuston estäessä näkymiä avomaisemaan. Paanukirkon rannalta ja Kattilakosken sillalta aukeavat maisemaa kohti jokea, mutta jokea reunustaa puustoa vastarannalla estämässä näkymää voimaloita kohti. Rannan koulun ja voimaloiden väliin jää metsikköä, ja kohteen edustalta Kokonperäntieltä aukeavat maisemat kohti pohjoista ja etelää eli sivumpaan tuulivoima-alueista. Parhaiten tuulivoimaloita olisi siis havaittavissa pelloilta, joilla ei oleskella yleisesti. Muutos maisemassa ja rakennetun kulttuuriympäristön alueen osalta maisemavaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi.

Malisjokivarren kulttuurimaiseman alueesta vain pieni osa sijaitsee suunniteltujen tuulivoimaloiden lähialueella. Maisema-alue on melko laaja jatkuen voimaloiden välialueelle ja lähes 20 kilometrin etäisyydelle asti tuulivoimaloista. Alueelle näkyy jo nykymaisemassa tuulivoimaloita. Uusia tuulivoimaloita näkyisi alueelle vaihtelevissa määrin. Uusia tuulivoimaloita näkyisi kaikki kuusitoista Ruuskankylän pelloille. Ruuskankylä sijaitsee jo pääsääntöisesti voimaloiden välialueen puolella yli kahdeksan kilometrin etäisyydellä. Laajimmat yhtenäiset näkymäalueet sijoittuvat pelloille, joissa ei oleskella yleisesti. Asutuille alueille ja yleisille teille voimaloita näkyisi analyysin mukaan vähemmissä määrin niin nykyisin kuin laajennusten uusien voimaloiden osalta. Esimerkiksi maisema-alueen läpi kulkevalle Kajaanintielle näkyisi vain muutamilta tienpätkiltä voimaloita. Avoimet maisematilat ovat monin paikoin myös niin laajoja, että vaikka voimaloita näkyisikin, jää maisemaan laajoja näkymäsektoreita, joissa voimaloita ei näy. Maisema on myös niin avoin, ettei katse ohjaudu tuulivoimaloita kohti kuin vain itäiseen horisonttiin katsoessa. Uudet voimalat sulautuisivat todennäköisesti osaksi jo tuotannossa olevien tuulivoimaloiden ryhmää. Lähialueelle ulottuvalla osalla Malisjokivarren kulttuurimaisemaa maiseman muutos on korkeintaan kohtalaista luokkaa. Välialueen osalta muutos maisemassa ja vaikutukset ovat etäisyyden takia vielä vähäisempiä.

Paikallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle **Karsikkaan** alueella on paikoitellen havaittavissa nykymaisemassa Hankilannevan ja Kesonmäen tuotannossa olevia tuulivoimaloita. Kuten havainnekuvastakin näkyy (Kuva 102) nykyisistä voimaloista osasta erottaa vain roottoria metsän latvuston lomasta, mutta osasta voimaloita erottaa koko roottorin ja voimalatorniakin. Pimeällä alueelle näkyy siis jo jonkin verran myös lentoestevaloja. Hankilan laajennuksen voimalat sulautuvat melko hyvin nykyisten voimaloiden ryhmään, sillä ne näyttävät melko samankokoisilta ja ovat etäämmällä Karsikkaan alueesta. Huomattavampi muutos maisemassa tapahtuisi, kun Keson laajennuksen alue ”työntyy” lähemmäs Karsikkaan aluetta. Myös havainnekuvassa (Kuva 102) muutos näkyy sillä, että muutama uusi voimala tulisi näyttämään suuremmilta kuin nykyiset voimalat maisemassa koilliseen kohti katsoessa. Lähimmät pari voimalaa voivat herättää herkästi katseen huomion. Muutosta lieventävä tekijä on kuitenkin se, että muutos tapahtuu samassa ilmansuunnassa, jossa maisema on jo muuttunut. Lisäksi maisemaan jää laajoja alueita ja näkymäsuuntia eri

ilmansuuntiin, joissa ei näkyisi voimaloita. Pimeässä lentoestevaloja näkyisi hieman enemmän kuin nykyisin. Muutos maisemassa on vähäistä tai korkeintaan kohtalaista. Vaikutukset kohteelle ovat pääosin vähäiset, mutta paikoin ne voivat olla kohtalaista luokkaa. Vaikutuksia kohdistuu myös arki- ja virkistysmaiseman kokemiselle, mutta merkittävyys on kokemukseen perustuvaa.

Kuva 102. Havainnekuva YVA-vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 1 Kokkolantieltä Karsikkaan alueelta. Etäisyys lähimpään Keson voimalaan on noin 3,3 kilometriä. Alla havainnekuvahahmotelmassa Hankilan ja Keson laajennuksen tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella näköesteiden päällä ja jo toiminnassa olevat voimalat (Hankilanneva, Kesonmäki ja muut hankkeet) sinisellä. Kuvan laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Karsikkaan alueella sijaitsevat paikallisesti arvokas rakennuskohde **Torkkolan kauppa** sekä maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön pistemäiset kohteet **Autio, Savikko, Koski, Uusitalo, Mäkelä, Kääriä, Karsikkaan koulu, Körö, Alatalo** sekä **Törmälehto ja Törmälä**. Kaikille kohteista näkyisi näkymäalueanalyysin perusteella sekä nykyisiä että laajennushankkeen uusia voimaloita. Usealle kohteista voimaloita ei näy välttämättä todellisuudessa suoraan tai ainakaan yhtä paljon kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa, sillä ilmakuvan perusteella pihapiireillä on rakennuksia ja puustoa näköesteenä tai osa kohteista sijaitsee hieman tiiviimmällä kyläalueella. Kohteiden ympäristössä voimaloita olisi kuitenkin havaittavissa. Muutos maisemassa ei aiheuta vaikutusta kohteiden rakenteisiin. Joillakin kohteista ei ole arvioitu olevan erityisiä maisemallisia arvoja. Myös kohteiden maisema-arvoon maisemavaikutus jää pääosin vähäiseksi, mutta vaikutuksia voi syntyä asukkaiden arkimaiseman kokemiseen.

Maakunnallisesti merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön pistemäisille kohteille **Rapin karjamaja, Salliperän koulu, Joutennivan mylly** ja **Kultala** ei näkyisi nykyisiä tuotannossa olevia tuulivoimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella. Rapin karjamajalle, Salliperän koululle ja Kultalaan ei näkyisi laajennusalueiden tuulivoimaloita

näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella. Kyseisille kohteille ei siis aiheudu maisemallisia muutoksia tai vaikutuksia Hankilan ja Keson laajennusalueiden tuulivoimaloista. Joutennivan myllylle näkyisi yhdestä muutamaan tuulivoimalaa. Näkymäalueanalyysin muodostamat näkymäalueet ovat rikkonaisia ja yksittäisiä pisteitä kartalla, ja myös ilmakuvatarkastelun ja maastokäynnin perusteella tuulivoimaloiden näkyminen voi olla rakoilevaa suoraan kohteelle jokea reunustavan puuston takia. Muutos maisemassa on melko vähäinen eikä se aiheuta rakenteellista muutosta kohteelle. Maastokäynnin perusteella kohde ei näy kovin kauas maisemassa, ja se on vain erittäin paikallinen maamerkki, jolloin maiseman muutoksesta aiheutuva vaikutus kohteen maisemallisiin arvoihin jää myös melko vähäiseksi.

Maakunnallisesti merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön kohteille **Käräjäojan vesiratasmyllylle, Rinnekankaalle, Torvelaan, Nurkkalaan** ja **Jokelan koululle** näkyy näkymäalueanalyysin perusteella jo nykyisin tuotannossa olevia tuulivoimaloita. Jokelan koululla ja Nurkkalassa ne ovat todennäköisesti Ristiniityn tuulivoimaloita, mutta mahdollisesti myös Hankilannevan nykyisiä voimaloita, Välikankaan voimaloita tai Savineva/Sauviinmäen voimaloita. Muiden kohteiden osalta jo nykyisin kohteisiin näkyvät tuulivoimalat ovat todennäköisesti Kesonmäen ja Hankilannevan nykyisiä voimaloita.

Koska kohteille näkyy jo voimaloita, on muutos maisemassa pääsääntöisesti näkyvien voimaloiden määrän kasvu näkymässä. **Käräjäojan vesiratasmyllylle** näkyisi molemmissa vaihtoehdoissa noin yksi voimala lisää, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella kohde on sulkeutuneessa metsikössä niin, ettei sille välttämättä näy nykyisiä tai suunniteltuja voimaloita lainkaan. Mikäli uusia voimaloita näkyisi kohteelle tai sen lähiympäristössä, olisi muutos maisemassa vähäinen. Kohteen arvot eivät perustu maisemallisiin arvoihin, jolloin muutoksella ei olisi juurikaan vaikutusta kohteen arvoihin. **Torvelaan** näkyisi korkeintaan muutama voimala lisää laajennuksen myötä, ja ne olisivat Hankilan alueen pohjoisosiin sijoittuvia voimaloita. Uudet voimalat todennäköisesti sulautuvat hyvin osaksi toiminnassa olevien voimaloiden ryhmää, ja muutos maisemassa ja vaikutus jää vähäiseksi.

Rinnekankaalle näkyisi 5–16 voimalaa lisää, mutta ilmakuvan perusteella kohteen ympäristössä on puustoa, joka todennäköisesti estää nykyisten ja uusien voimaloiden näkymistä suoraan kohteelle. Kohteen viereiseltä pellolta tuulivoimalat olisivat todennäköisesti havaittavissa. Maiseman muutos kohteen ympäristössä on kohtalaista luokkaa ja vähäistä nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Kohteen arvot eivät perustu maisemallisiin arvoihin, jolloin muutoksella ei olisi juurikaan vaikutusta kohteen arvoihin. **Jokelan koululle** ei suoraan muodostu näkymäalueita analyysin perusteella kummassakaan vaihtoehdossa, mutta sitä viereisille pelloille näkyisi yhdestä muutamaan enemmän voimaloita maisemassa laajennusalueiden myötä. Etäisyyttä on jo melkein kahdeksan kilometriä, joten uudet voimalat todennäköisesti sulautuvat hyvin osaksi tuotannossa olevaa tuulivoimaryhmää. Myöskään **Nurkkalaan** ei näkyisi suoraan laajennusalueiden tuulivoimaloita, mutta kohteen rantaan Kuusaanjärven etelärannalle näkyisi parhaimmillaan kaikki 16 uutta voimalaa.

Paikallisesti arvokkaille rakennuskohteille **Entiselle Käräjäojan koululle** ja **Nevanperään** voimaloita ei näkyisi vielä nykymaisemassa näkymäalueanalyysin mukaan. Näkymäalueanalyysien perusteella kohteille ei näkyisi laajennusalueiden tuulivoimaloita eli maiseman muutosta tai maisemavaikutuksia kyseisille kohteille ei muodostu. Paikallisille kohteille **Hauskalaan** ja **Kokkoon** näkyy näkymäalueanalyysin perusteella jo nykyisin tuotannossa olevia tuulivoimaloita. Kokkoon näkyy mahdollisesti Hankilannevan ja/tai Ristiniityn tuulivoimaloita. Hauskalaan näkyvät tuulivoimalat ovat todennäköisesti Hankilannevan voimaloita. laajennusalueiden uusia tuulivoimaloita molemmille kohteille näkyisi muutama uusi voimala, ja ne ovat läheisemmän hankealueen Hankilan laajennuksen alueelle suunniteltuja voimaloita. Hauskalassa uudet näkyvät voimalat maisemassa sulautuvat todennäköisesti melko hyvin osaksi toiminnassa olevien tuulivoimaloiden ryhmää. Sen sijaan Kokkoon näkyvät uudet voimalat ovat todennäköisesti Hankilan laajennusalueen eteläosaan sijoittuvat voimalat, jotka sijoittuvat paljon lähemmäs kohdetta kuin nykyiset voimalat.

Osittain Hankilan laajennusalueelle ja voimaloiden välittömään läheisyyteen sijoittuu valtakunnallisesti arvokas kallioalue Karsikkamäki. Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle ei näy nykyisiä voimaloita. Lähin suunniteltu voimala sijoittuisi vain 95 metrin etäisyydelle kallioalueen pohjoisemmasta, pienemmästä osa-alueesta. Näkymäalueanalyysin perusteella suunniteltuja tuulivoimaloita ei näkyisi kohteeseen. Myös ilmakuvatarkastelun perusteella kallioalue on metsäinen eli maisematilaltaan sulkeutunutta niin, ettei sinne juurikaan pitäisi näkyä voimaloita edes lähietäisyydeltä. Metsään sijoittuu kuitenkin maastokartan mukaan pieniä avokallioalueita. Voisi siis olla mahdollista, että arvokkaan kallioalueen pohjoiselta osa-alueella erittäin paikallisesti kohottamalla katse ylös taivasta kohti, puuston latvuston lomasta näkyisi läheisen voimalan lapoja. Arvokkaiden kallioalueiden kokonaisarvosana on muodostunut eri osatekijöiden arvioinnista. Eri osatekijöitä ovat olleet muun muassa geologinen, biologinen, maisemallinen, historiallinen, monikäyttöisyyden, muuttuneisuuden ja lähiympäristön arvot. Maisemallisia arvoja on arvioitu asteikolla 1–4. Niistä yksi (1) tarkoittaa maisemallisesti erittäin tärkeää, kaksi (2) maisemallisesti hyvin tärkeää, kolme (3) maisemallisesti merkittävää ja neljä (4) maisemallisesti vähemmän merkittävää kallioaluetta. Tarkemmassa arvotekijöiden arvioinnissa Karsikkamäen maisemalliset arvot on määritelty luokkaan 4, ja kohteen kuvauksessakin mainitaan, että ”Maisemallisesti ja biologisesti kallioalue on vaatimaton”. Maiseman muutos kohteelle on erittäin vähäinen, jos muutosta tapahtuu lainkaan. Maisemavaikutukset maisema-arvolle jäävät myös erittäin vähäisiksi.

10.5.6 Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo konepajan päälle (ilmailulaki 1194/09 § 165). Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein.

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus 200 m). Valojen näkyvyysalue on siten hieman suppeampi kuin koko tuulivoimaloiden näkyvyysalue lavat mukaan lukien (kokonaiskorkeus 300 m). Jos napakorkeuden lisäksi maisemassa näkyy myös voimalatornia, lentoestevaloja on mahdollista havaita maisemassa enemmän. Mikäli voimaloita ei voida nähdä jollain alueella, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevalojakaan. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla paikoin havaittavissa horisontin metsän yllä esimerkiksi pilvistä heijastuen.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle tai suppeammalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä. Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Koska tuulivoimaloiden ympäristössä on monin paikoin jo havaittavissa nykymaisemassa pimeällä lentoestevaloja, muutoksen myötä näkyvien lentoestevalojen määrä pimeässä näkymässä kasvaa.

Kuva 103. Havainnekuva lentoestevalojen näkymisestä pimeällä kuvauspisteestä 1 Karsikkaan alueelta. Kuvassa YVA-vaihtoehdon VE1 voimalat. Osa näkyvistä lentoestevaloista on jo nykyisin tuotannossa olevien tuulivoimaloiden lentoestevaloja. Kuvan laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Kuva 104. Havainnekuva lentoestevalojen näkymisestä hämärällä kuvauspisteestä 7 Aittokylästä. Kuvassa YVA-vaihtoehdon VE1 voimalat. Osa näkyvistä lentoestevaloista on jo nykyisin tuotannossa olevien tuulivoimaloiden lentoestevaloja. Kuvan laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

10.5.7 Aurinkopaneelien vaikutukset maisemaan

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemakuvassa eivät ulotu kovin laajalle alueelle paneelien matalan koon takia. Suunnitellut aurinkopaneelialueet ovat samat molemmissa vaihtoehdoissa. Suunnitellut aurinkopaneelialueet sijaitsevat tuulivoima-alueilla. Keson laajennuksen alueella aurinkopaneelialue sijaitsee alueen kaakkoisreunalla Rahkanevan suoalueiden viereisellä turpeentuotantoalueella. Hankilan laajennuksen alueella aurinkopaneelialueita on kaksi, ja ne sijoittuvat Patanevan rakennettujen altaiden reunoille ojitetuille metsäalueille. Toinen paneelialueista sivuaa Hankilannevan suoaluetta.

Maasto paneelialueilla on melko tasaista. Niiltä alueilta, joissa metsää joudutaan raivaamaan aurinkopaneelialueilta, maisematila hieman avartuu. Muuten paneelialueita ympäröivät pääsääntöisesti metsäiset alueet, jotka estävät paneelien näkymistä kauemmas ympäristöön. Melko tasaisessa maastossa aurinkopaneeleista erottaa vain katselupaikkaan nähden lähimmäisen paneelirivistön, mutta lähietäisyydeltä ne rajaavat maisemaa. Joiltain avosuoalueilta tai metsäautoteiltä paneelialueiden reunoilla paneelit voivat olla havaittavissa. Paneelialueet sijaitsevat osittain jo tuulivoima-alueilla tai nyt suunnitteilla olevilla laajennusalueilla. Niiltä osin paneelit eivät siis juurikaan muuta hankealueilla vallitsevaa energiantuotantomaiseman ilmettä. Tuulivoimaloiden sekä aurinkopaneelien yhteisvaikutuksesta energiantuotantoilme maisemakuvassa vain hieman korostuu paikallisesti hankealueella.

Hankealueen lähiympäristön asukkaat saattavat käyttää tuotannossa olevien tuulivoimaloiden sekä laajennusalueiden hankealueiden metsiä ja soita esimerkiksi lenkkeilyyn, luonnon tarkkailuun ja marjastukseen, jolloin aurinkopaneelialueen lähellä liikkuessa virkistysmaiseman kokemus voi muuttua. Tavanomaisessa metsätalousympäristössä paneelien vähäinen näkyminen satunnaisen virkistyskäytön kannalta jää kuitenkin maisemavaikutuksiltaan erittäin vähäiseksi. Paneelialueen ympäristössä on muita samankaltaisia tai jopa paremmin virkistäytymiseen soveltuvia metsäalueita. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä asutus sijaitsee niin etäällä aurinkopaneelialueilta, ettei niihin kohdistu vaikutuksia.

10.5.8 Yhteenveto vaikutuksista maisemaan ja rakennettuun kulttuuriperintöön

Huomattavimmat muutokset maisemassa tapahtuvat hankealueilla, kun energiantuotantoalue laajenee. Hankealueilla myös aurinkovoima-alueet sekä muut sähkönsiirtoon ja -varastointiin liittyvät uudet rakenteet aiheuttavat myös hieman muutoksia muun muassa puuston poistamisen takia. Suunnitellut aurinkopaneelialueet sekä sähkönsiirtoon ja -ja varastointiin liittyvät rakenteet ovat melko matalia rakenteita sekä pääosin metsien ympäröimiä niin, etteivät ne olisi havaittavissa kuin niiden välittömässä läheisyydessä. Muutos maisemassa jää vähäiseksi. Tavanomaisella talousmetsäalueella, jolla ei sijaitse yleisiä virkistysreittejä- tai kohteita, maiseman muutoksesta muodostuu lähinnä vähäistä vaikutusta satunnaiseen virkistysmaiseman kokemiseen.

Maisemakuva Hankilan ja Keson laajennusalueiden ympäristössä on jo muuttunut tuulivoimaloiden myötä. Jo tuotannossa olevia Hankilannevan ja Kesonmäen tuulivoimaloita näkyy nykymaisemassa hankealueiden lähiympäristössä. Lisäksi hankealueiden lähellä on myös muita tuotannossa olevia tuulivoima-alueita, joiden voimaloita näkyy paikoitellen nykymaisemassa erityisesti Hankilan ja Keson laajennusalueiden eteläpuolella. Sen sijaan Hankilan ja Keson pohjoispuolella maisemissa näkyy nykyisin paikoitellen vain Kesonmäen ja Hankilannevan voimaloita.

Yleisesti voidaan todeta, että Hankilan ja Keson laajennuksen aiheuttamat maisemavaikutukset ovat pääsääntöisesti melko vähäisiä ja vain paikoitellen korkeintaan kohtalaisia. Uusien tuulivoimaloiden myötä muutos maisemassa on lähinnä sitä, että voimaloita näkyisi määrällisesti enemmän ja hieman leveämmällä sektorilla näkymässä kuin aikaisemmin. Myös pimeällä näkyvien lentoestevalojen määrä hieman kasvaa. Vaikka voimalat toteutuisivat 300 metriä korkeina eli korkeampina kuin nykyiset voimalat, sulautuvat ne osaksi nykyistä tuulivoimalaryhmää. Muutos maisemassa tapahtuu samalla sektorilla, jolla maisema on jo muuttunut, mikä on muutoksen suuruutta lieventävä tekijä. Mitä etäämmällä etelää kohti mennään, sitä enemmän muiden jo tuotannossa olevien tuulivoima-alueiden voimalat näkyvät nykyisessä maisemakuvassa lähempänä ja hallitsevampina kuin Hankilan ja Keson nykyiset tai uudet voimalat.

Hankealueiden ulkopuolella maiseman muutos on huomattavinta tarpeeksi lähellä laajennusalueita lähivaikutusalueella (0–8 km), sillä uudet voimalat sijoittuvat paikoitellen lähemmäs esimerkiksi asutusta kuin nykyiset tuotannossa olevat tuulivoimalat. Tämä toteutuu Karsikkaan alueella, Soutuperällä, Kuusaanjärven ympäristössä ja paikoin Pyhäjokilaaksossa. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat maakunnallisille maisema-alueille Malisjokivarren kulttuurimaisemaan, Vatjusjärven kulttuurimaisemaan ja Alarannan kulttuurimaisemaan sekä paikallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle Karsikaan alueelle.

Välialueella (8–20 km) etäisyyden kasvaessa tuulivoimaloiden aiheuttama hallitsevuus maisemassa vähenee. Lisäksi paikallisten näköesteiden estevaikutus kasvaa. Hankilan ja Keson laajennusalueiden tuulivoimaloita näkyisi pääsääntöisesti välialueella samoille avoimille alueille, joille näkyy jo toiminnassa olevia Hankilannevan ja Kesonmäen tuulivoimaloita. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi Malisjoen ja Pyhäjoen laaksot, joilla sijaitsee myös maakunnallisia maisema-alueita. Etäisyyden takia tuulivoimaloiden mahdollinen kokoero on heikommin havaittavissa kuin lähialueella, ja uudet tuulivoimalat sulautuvat maisemassa hyvin osaksi tuotannossa olevaa tuulivoimalaryhmää. Maiseman muutos on sitä, että voimaloita näkyisi paikoitellen hieman enemmissä määrin kuin nykyisin. Muutos tapahtuu kuitenkin samalla sektorilla maisemassa, jossa maisema on jo muuttunut, mikä on muutoksen suuruutta hieman lieventävä tekijä. Lisäksi hankealueiden eteläpuolella Settijärven ympäristössä tapahtuu muutosta, mutta kyseiselle alueelle huomiota herättävämpinä näkyvät jo tuotannossa olevat Ristiniityn tuulivoimalat. Mitä etäämmälle etelämmäs hankealueilta kuljetaan, sitä enemmän maisemassa näkyvät lähemmäs sijoittuvat tuotannossa olevat Ristiniityn, Välikankaan sekä Savineva/Sauviinmäen tuulivoimalat, jolloin Hankilan ja Keson laajennusalueiden voimaloiden aiheuttama muutos jää maisemassa taka-alalle. Pääsääntöisesti vaikutukset maisemaan välialueella jäävät vähäisiksi.

Kaukoalueella (20–30 km) ja sitä kauempaa teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (30–40 km) tuulivoimaloiden havaitseminen paljain silmin ei ole mahdollista. Selkeällä säällä pimeällä voi havaita lentoestevaloista muodostuvan ryhmän kaukana horisontissa, mikäli eteen jäävä avoin maisematila on tarpeeksi laaja. Tässä hankkeessa se toteutuu lähinnä kaukoalueella Kalajokilaakson länsiosissa tai esimerkiksi Parkkimanjärven etelärannoilla tai Ainalin järven pohjoisrannoilla. Vaikka voimaloiden torneja tai lentoestevaloja erottuisi maisemassa, eivät voimalat hallitse maisemaa, ja niiden aiheuttama muutos ja vaikutus kaukoalueella jää erittäin vähäisiksi. Monin paikoin yli 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista voimalat eivät olisi havaittavissa lainkaan.

10.6 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

10.6.1 Lähtötiedot

Arkeologiset kohteet tai muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset. Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa muinaisjäännösten lisäksi myös sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi (ns. muut kulttuuriperintökohteet).

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä ja muissa kulttuuriperintökohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapeloinnin ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisen kulttuuriperinnön vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä. Lisäksi hankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä tietoihin valtakunnallisesti arvokkaista arkeologisista alueista (VARK), joita on täydennetty hankealueella laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventointien perusteella.

Erilliset arkeologiset selvitykset ovat kaavaselostuksen liitteissä 4C (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022), 4B (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2023) ja 4A (Heilu Oy 2025). Fingrid Oyj:n Metsälinjan arkeologinen inventointi on esitetty liitteessä 4D (Mikroliitti Oy). Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön tehdyn inventoinnin pohjalta on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Anna Rönnqvist sekä FM Tuuli Lahin.

10.6.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, huoltoteiden sekä maakaapeloinnin ja sähköasemien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön.

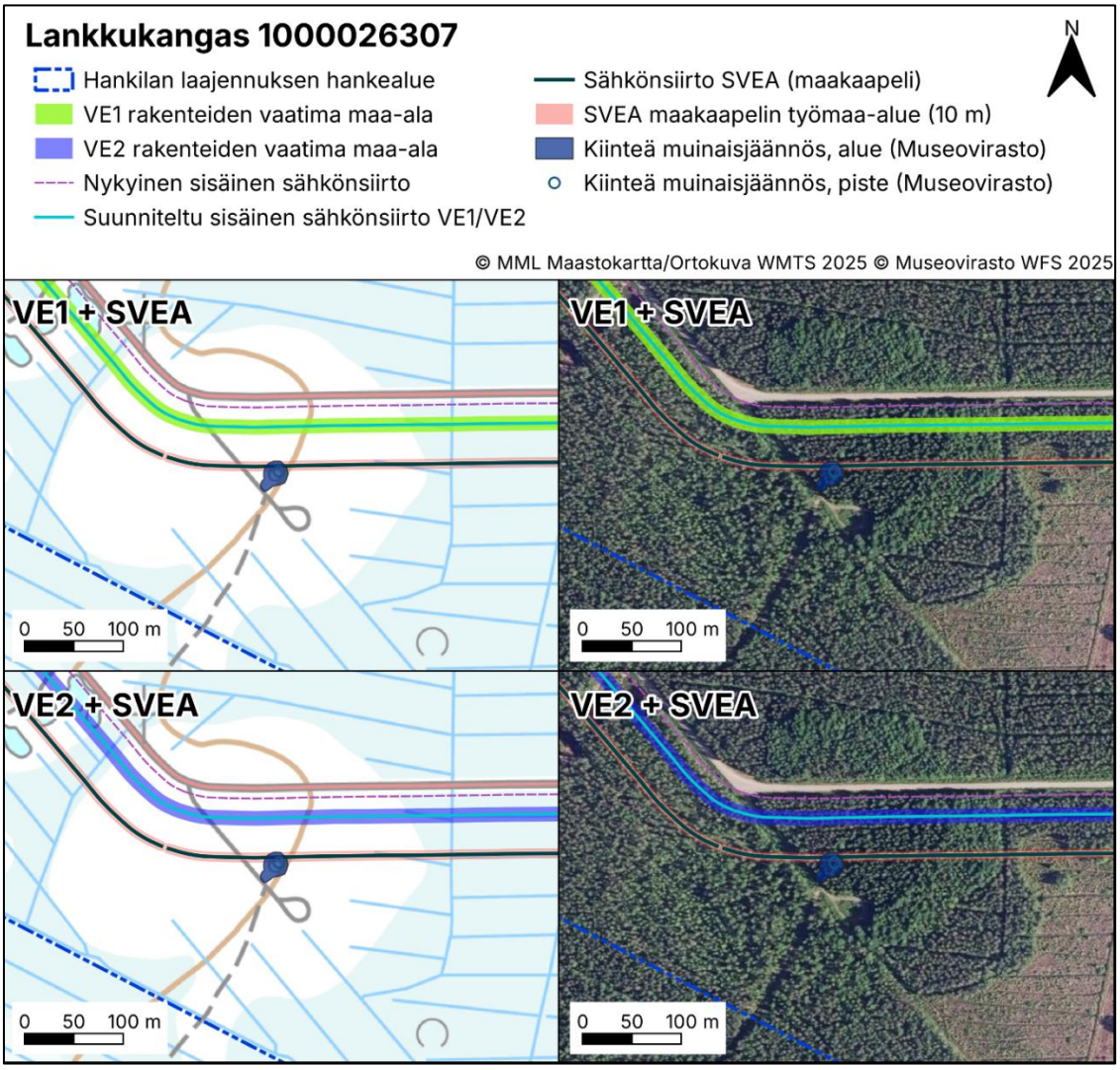
Haapaveden Hankilan kaavamuutosalueella sijaitseva kohde, joka uuden rakentamisen myötä sijoittuu lähemmäs muuttuvaa maakäyttöä, on Lankkukangas. Muihin tuuli- ja aurinkovoima-alueella sijaitseviin kohteisiin ei muodostu hankkeen myötä vaikutuksia, sillä uusia rakenteita ei tule kohteiden lähelle. Näiden osalta vaikutukset siis pysyvät vastaavina, kuin nykytilanteessa.

Lankkukangas (1000026307)

Lankkukankaan kohde on kiinteä muinaisjäännös, joka on tarkistettu vuoden 2023 inventoinnissa. Kohde on historiallinen tervahauta. Lankkukangas sijoittuu noin 60 metrin etäisyydelle nykyisiä tuulivoimaloita varten rakennetusta huoltotiestä. Kaavamuutoksen myötä kohde sijoittuu noin 25 metrin etäisyydelle suunnitellusta sisäisestä sähkönsiirrosta, joka rakennetaan nykyisen huoltotien yhteyteen. Kohteelle ei muodostu rakentamisesta vaikutuksia. Kohde sijoittuu metsäiseen maastoon, joten maisemavaikutus kohteelle on vähäinen. Vaikutus on vastaava kummassakin vaihtoehdossa.

Arviointi on tehty hanketoimijan ilmoittamien lähtötietojen mukaisesti, jonka mukaan rakennettava sisäisen sähkönsiirron keskilinja sijoittuu noin 20 metrin etäisyydelle nykyisestä huoltotiestä ja nykyisestä sisäisestä sähkönsiirrosta. Jatkosuunnittelussa on suositeltavaa tiivistää suunniteltujen rakenteiden sijoittumista lähemmäs nykyistä huoltotietä, jotta etäisyys Lankkukankaan aluerajaukseen kasvaa ja haitalliset maisemavaikutukset voidaan minimoida.

Ilman edellä mainittuja lieventämistoimenpiteitä vaikutus Lankkukankaan kohteelle on kohtalainen. Vaikutus Lankkukankaan kohteelle on vähäinen, mikäli esitetyt lieventämistoimenpiteet toteutetaan.



Kuva 105. Tarkekartta Lankkukankaan kohteen sijoittumisesta suhteessa Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen rakenteisiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia kohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu tuulivoimalan nostoalueen, aurinkovoimalan, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

10.6.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Arkeologisia vaikutuksia on arvioitu Museoviraston, hankealueelle toteutettujen inventointien tulosten (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022/2023, Heilu Oy 2025) sekä Fingrid Oyj:n Metsälinja II -hankkeeseen toteutetun inventoinnin tulosten perusteella.

Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen alueelle sijoittuu yhteensä neljä arkeologista kohdetta. Aurinkovoima-alueille ei sijoitu arkeologisia kohteita.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä sähkönsiirron osalta herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Vaikutukset Lankkukankaan kohteelle ovat kohtalaiset.

10.7 Vaikutukset luonnonympäristöön

10.7.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään rajoittuvat pääasiassa tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja akkuvarastojen sekä niiden perustusten, huoltotiestön sekä voimajohtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Aurinkovoimaloiden rakentamisaikaisten vaikutusten suuruuteen vaikuttavat hankealueen maaston muodot sekä voimaloiden perustamistapa, joka valitaan maaperän ominaisuuksien perusteella.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään tuulivoimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Aurinkovoimaloiden huollot eivät yleensä vaadi kemikaalien käyttöä. Sähkövarastoa huolletaan lähinnä komponentteja vaihtamalla, joten myöskään akkuvaraston huoltoon ei käytetä kemikaaleja.

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Maija Aittola. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian

tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Mikäli tuuli- tai erityisesti aurinkovoimaloita sijaitsee alueilla, joilla on riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle, tarkastellaan mahdollista kuivatustarvetta ja siitä mahdollisesti aiheutuvia happamuushaittoja sekä haittojen torjuntakeinoja. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

10.7.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, tuulivoimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on tuulivoimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paikoin paksummillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Tuulivoimalapaikkojen lopullinen rakennettavuus selviää jatkosuunnittelussa tehtävien maaperätutkimusten perusteella. Aurinkovoimaloiden rakentaminen vaatii maa-ainesten poistoa aurinkovoimaloiden perustusten kohdalla. Aurinkovoimaloiden perustustapana ovat lähtökohtaisesti ruuvi- tai putkipaalut. Perustustapa valitaan maaperän laadun mukaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Aurinkovoima-alueiden tiestön rakentamista varten tehdään maanmuokkausta ja massanvaihtoa. Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-aluemuutosten seurauksena. Aurinkopaneelien kohdalla tehdään maankaivuja asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Vaikutukset happamiin sulfaattimaihin

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei ole suunnittelualueella todennäköistä. Hankealueen läheisyydessä tai voimajohtoreittien alueella ei ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä. Mikäli turvemaille rakennetaan, voidaan suoaltaiden turpeenalaiset mahdollisesti hiesupitoiset maakerrokset huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä. Tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu paikoin ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan

turvemaita paremmille moreenialueille. Vaikka happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on epätodennäköistä, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi, koska aurinkovoimalat sijoittuvat turvemaavaltaiselle alueelle. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esimerkiksi läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella, tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

10.7.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m^3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m^3 voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Tuulivoimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia normaalitilanteessa muodostu.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa tuulivoimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Tuulivoimaloiden ja metsän tai turvekentän väliin on tarpeen jättää palamaton kaistale, esimerkiksi tie tai kaistale murskekenttää, jolla voidaan estää palon leviämistä metsästä tai turvekentästä tuulivoimalaan.

Myös aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Aurinkopaneelien osalta pienet huoltotyöt voivat olla mahdollisia, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalustoa.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä sekä aurinkovoimaloiden alueella.

10.7.1.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Mikäli tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperälle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

10.7.1.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei ole hankealueella todennäköistä. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.

10.7.2 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Hankkeen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön, voimajohtorakenteiden ja maakaapeleiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Happamia sulfaattimaita on käsitelty luvussa 10.7.1. Aurinkovoimaloiden rakentamisaikaisten vaikutusten suuruuteen vaikuttavat hankealueen maaston muodot sekä voimaloiden perustamistapa, joka valitaan maaperän ominaisuuksien perusteella. Näillä voi olla vaikutusta myös pintavesiin.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Teiden sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Luvussa 10.7.1 on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuttaa maaperän pilaantumisriskiä. Häiriö- tai onnettomuustilanteessa öljyvuotoja voi kuitenkin tapahtua, mikä voi vaikuttaa pohjavesialueella veden laatuun. Hankealueelle ja voimajohtoreittien alueille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesiesiintymiä. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

Hankkeen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Maija Aittola. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

10.7.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavesi

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Rakentamistoimenpiteet tulee toteuttaa siten, että Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen alueella Kuusaanjärven ja Settijärven ekologiset tilat säilyvät vähintään tyydyttävinä. Näiden vesistöjen ekologinen tila ei toisaalta parane hankkeen rakentamisen myötä. Hankkeesta aiheutuu vähäinen riski edellä mainituille pintavesikohteille molemmissa tuuli- ja aurinkovoiman hankevaihtoehdoissa. Hankkeella ei arvioida olevan heikentävää vaikutusta pienvesiin.

Uudet tieyhteydet edellyttävät ojituksia ja mahdollisesti nykyisten ojalinjojen muutoksia. Voimalapaikkojen, aurinkopaneelien ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät lyhyestä viipymäajasta johtuen nopeasti. Aurinkovoimaloiden alueella turvemaiden pohjaveden lasku lisää myös turpeen hajoamista, mistä puolestaan seuraa ravinteiden ja orgaanisen aineksen huuhtoutumista valumavesiin. Tiet, ojat ja kaapeleita varten tehtävät maarakennustyöt toteutetaan siten, että hiekan, kiintoaineen ja ravinteiden kuormitus vesistöihin jää mahdollisimman vähäiseksi.

Mikäli vesiä ohjataan olemassa olevaan, metsätalouden tarpeisiin suunniteltuun ojaverkkoon, tulee niiden mitoitus ja vesiensuojelurakenteiden riittävyys ja täydentämistarve nostaa vastaamaan hankkeen aiheuttamaa kuormitusta. Tämä tulee huomioida niin voimaloiden, sähkönsiirtoyhteyksien ja tieverkon osalta haitallisten vesistövaikutusten estämiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä mm. äärevöitymistilanteessa (tilanteissa, joissa sateisuus lisääntyy tai vähenee runsaasti) mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja ja riittävän kokoisia tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia valuma-alueille ja mahdollistetaan myös vesieläinten liikkuminen.

Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla rakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla aurinko- ja tuulivoimalat riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa aurinko- ja tuulivoimaloiden rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään kohtalaista. Aurinko- ja tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa mahdollisesti kuivatustarpeita, mutta kuivatuksen tarpeeseen voidaan vastata kaapelivalinnoilla ja rakentamisen ajoittamisella talviaikaan, jolloin ne arvioidaan vaikutuksiltaan vähäisiksi.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana ei käytetä aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Maanrakennustyöt kuitenkin aiheuttavat väliaikaisesti kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien ja mahdollisesti humuspitoisuuksien kohoamista vesistöissä sekä happamuudesta aiheutuvaa kuormitusta. Mikäli rakentamistoimenpiteet ja tarvittavien maa-aineksien hankinta edellyttävät kallion louhintaa, voivat typpipitoisuudet kohota väliaikaisesti vesistöissä, koska räjähdysaineet sisältävät typpeä. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoiminnoin. Tällaisia riskejä ovat haitallisten kemikaalien vuodot, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen rakentamisalueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei vesistöjen pilaantumista arvioida aiheutuvan. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen sekä mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita ja kaivutöitä tehdään ojien ja jokien läheisyydessä, voi olla tarpeen hakea etukäteen ympäristönsuojelulain (527/2014) 4. luvun 27 §:n mukainen ympäristölupa.

Sähkövarastoista ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Sähkövarastojen alueilla ei ole mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Sähkövarastojen rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa

pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Pohjavesi

Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen hankealueella, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä. Laajennushankkeen alueilla tai niiden välittömissä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.

Vaikutukset hankealueen pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ovat vähäiset. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden veden laadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle. Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen. Mikäli rakentamistoimenpiteet ja tarvittavien maa-aineksien hankinta edellyttävät kallion louhintaa, voivat typpipitoisuudet kohota väliaikaisesti pohjavedessä, koska räjähdysaineet sisältävät typpeä.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa.

Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

Aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai

työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen hankealueella sekä aurinkovoimaloiden perustamiseen, joskin maankaivutyöt ovat tuulivoimaloiden rakentamista pienemmät. Aurinkovoimaloiden alueilla kaivutyön ei ennakkoarvion mukaan tule ulottumaan pohjavesikerrokseen. Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi.

Luonto-osiossa on kuvattu norot ja purot, jotka ovat erityisen herkkiä rantavyöhykkeen muuttumiselle.

Sähkövarasto ei sijoitu pohjavesialueille. Sähkövaraston rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla sekä sähkövaraston perustamiseen, joskin maankaivutyöt ovat tuulivoimaloiden rakentamista pienemmät. Sähkövaraston kaivutyön ei ennakkoarvion mukaan tule ulottumaan pohjavesikerrokseen. Sähkövaraston rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi.

10.7.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m^3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m^3 voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä.

Tuulivoimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia normaalitilanteessa muodostu. Poikkeuksellisen riskin muodostaa tuulivoimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Kaatumis- ja palotilanteissa tuulivoimalasta voi valua öljyjä vesistöön.

Myös aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Aurinkopaneelien osalta pienet huoltotyöt voivat olla mahdollisia, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalustoa. Tarvittaessa sammutusvesisuunnitelma tulipalojen varalta tehdään osana myöhempää tarkempaa suunnittelua

aurinkovoimapuiston rakennuslupahakemusprosessin yhteydessä. Aurinkovoimaloiden toiminnan ajalta ei koidu merkittäviä vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Sähkövaraston toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Sähkövaraston osalta pienet huoltotyöt voivat olla mahdollisia, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalustoa.

10.7.2.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pinta- tai pohjaveteen. Mikäli tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen pinta- ja pohjavesille liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pintavesiin tai pohjaveteen. Toiminnan päätyttyä akkukontit poistetaan. Sorakenttä jää paikoilleen tai loppusijoitetaan viranomaisten ohjeiden mukaisesti.

10.7.2.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana tuulivoimalapaikkojen, aurinkovoimaloiden ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Rakentamistoimenpiteet tulee toteuttaa siten, että Haapaveden Hankilan alueella Kuusaanjärven ja Settijärven ekologiset tilat säilyvät vähintään tyydyttävinä. Hankkeesta aiheutuu vähäinen riski edellä mainituille pintavesikohteille molemmissa tuuli- ja aurinkovoiman hankevaihtoehdoissa.

Laajennushankkeen alueilla tai niiden välittömissä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita. Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimaloita lähin pohjavesialue on Varvaskallio (11071024, luokka 1), noin 12,2 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta pohjoiseen. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä. Aurinkovoimalat eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä, eikä niillä ole vaikutusta pohjavesialueisiin tai vedenhankintaan.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen sähkövaraston rakentamisaikana syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaiset, kuin rakentamisen aikana, mutta vähäisemmät.

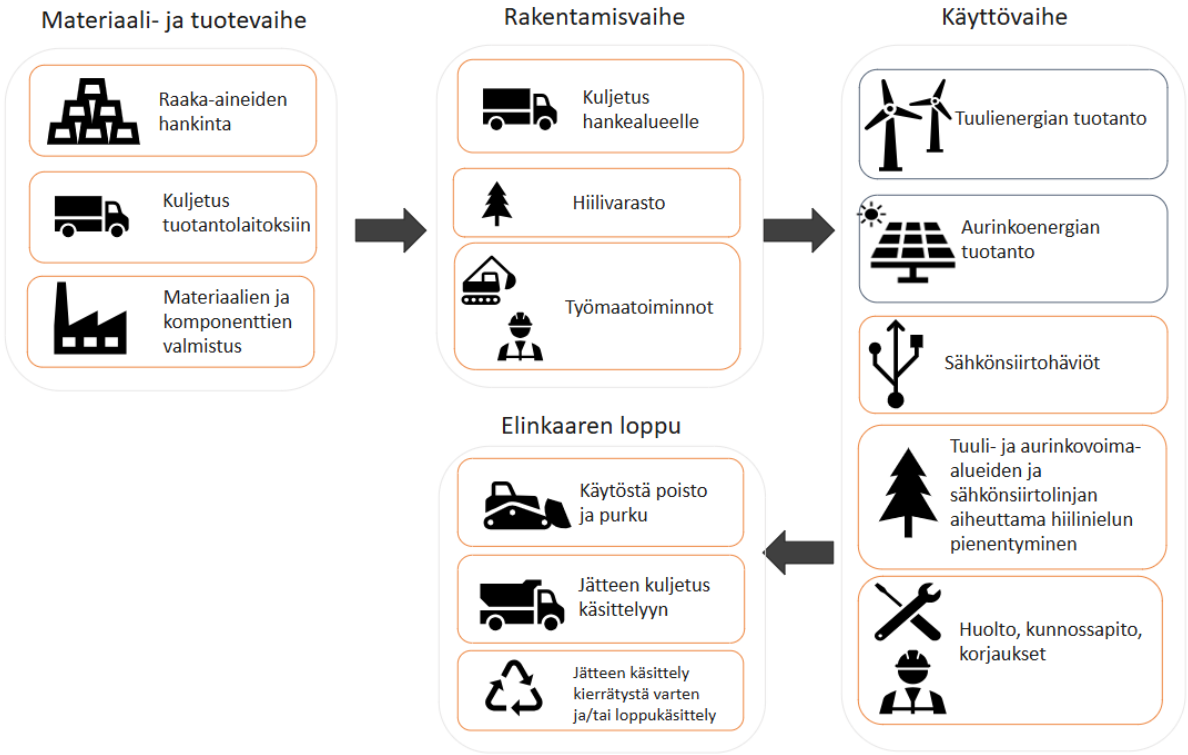
Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja, ja ulottuvat lähinnä alueella metsätalouden ojastoihin. Pintavesiin kohdistuva

kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

10.7.3 Vaikutukset ilmastoon

10.7.3.1 Vaikutusten tunnistaminen ja arvioinnin lähtökohdat

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta kuvan (Kuva 106) neljästä keskeisestä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 106. Tarkasteltavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren kuvaus

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Hankilan ja Keson tuulivoima-alueen laajenemiseen sekä sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri (AMK) Tiia Merta ja insinööri (AMK) Antti Harju.

Ilmastovaikutusten arviointi on laadittu koko YVA-menettelyssä olevalle hankkeelle, eli Keson laajennuksen hankealueen voimaloille (Haapavesi) ja Hankilan muutoksen/laajennuksen hankealueen voimaloille (Haapavesi ja Kärsämäki). Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu molemmat YVA-vaihtoehdot (luku 5.1.1). YVA-vaihtoehdossa VE2 Hankilan laajennusalueelle ei sijoitu yhtään uutta voimalaa.

Taulukkoon (Taulukko 24) on koottu arvioinnissa käytetyt lähtötiedot sekä päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet. Nollavaihtoehdossa Hankilan ja Keson tuulivoima-alueen laajentamista ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

Taulukko 24. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Hankkeen sijaintipaikkakunta *	Kärsämäen kunta ja Haapaveden kaupunki	
Tuulivoimaloiden lukumäärä*	VE1: 16 VE2: 6	kpl
Tuulivoimaloiden kokonaisteho*	36–160	MW
Tuulivoima-alueen käyttövaiheen pituus*	34	vuosi
Tuulivoimaloiden yksikköteho*	10	MW
Tuulivoimaloiden vuotuinen tuotanto	130–350	GWh/a
Tuulivoimaloiden enimmäiskorkeus*	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Tuulivoimaloiden perustamistapa	betoni	
Tuulivoimalaosien ja rakennusmateriaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse todennäköisimmin Kokkolan, Kalajoen tai Raahen satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 90–180 km	km
Aurinkopaneelien lukumäärä*	90 000–100 000	kpl
Aurinkopaneelin nimellisteho*	600–700	Wp
Aurinkovoimalan arvioitu vuosituotanto ensimmäisenä käyttövuotena*	55	GWh
Tuuli- ja aurinkovoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi*	2031	
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa*	SVEA: 32 (ilmajohto/maakaapeli)	km

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Hankealueen ja sähkönsiirron kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala *2 ha/voimala* *Uusien teiden leveys 10 m* *Parannettavien teiden leveys 5 m puutonta aluetta* *Sähköasema (ml. akkuvarasto-alue) 6 ha* *Ilmajohdon johtoaukea 26 m* *Maakaapelikaivannon työskentelyalueen leveys 6 m*	**Hankealue** (tuulivoimalat, uusi ja parannettava tiestö, sähköasema sekä teiden vieressä kulkevat maakaapelit): VE1: 57,6 VE2: 52,2 **Aurinkovoima-alueet:** VE1 ja VE2: 185 **Sähkönsiirto:** SVEA: 57	ha

**Hankekohtainen tieto; muut taulukon tiedot arvioinnissa tehtyjä oletuksia tai laskennallisia tietoja.*

10.7.3.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.7.3.2.1 Materiaali ja tuotantovaihe

Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoimala-, aurinkovoimala- ja sähkönsiirtorakenteiden valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Ne ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Taulukkoon (Taulukko 25) on eritelty tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sisäisen sähkönsiirron maakaapelien sekä voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen laskennan sisältö, kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 25. Materiaali- ja tuotevaiheen laskennan kuvaus

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimaloiden materiaalimäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja.	Materiaalien massamäärät on skaalattu lineaarisesti Vestaksen (2023) elinkaariarvioinnin tiedoista vastaamaan Hankilan ja Keson tuulivoimaloiden massamääriä.	Vestas (2023) Life Cycle Assesment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant Materiaalien päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025) Ecoinvent v. 3.10
Aurinkovoimala		
Suurin osa aurinkopaneelin materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä aiheutuu paneelia suojaavan karaistun lasin ja aurinkokennojen valmistuksessa tarvittavien piiyhdisteiden tuotannossa. Materiaali- ja tuotantovaiheen päästöjen laskennassa on huomioitu paneelien lisäksi myös paneelien asennustelineet, invertterit ja perustamiseen käytettävät lyöntipaalut.	Aurinkopaneelien laskennassa käytetty päästökerroin sisältää paneelien raaka-aineiden hankinnan ja kuljetuksen sekä valmistuksen päästöt. Telineiden massa- ja materiaaliosuudet on arvioitu telinevalmistaja Scheletterin teräksestä ja alumiinista valmistettujen kaksijalkaisten 2V-rakenteisten perustelinemallien avulla. Invertтereiden päästökerroin on arvioitu Huawein (2020) invertterin hiilijalanjälkiraportin pohjalta. Lyöntipaalujen ominaispäästökerroin perustuu SSAB:n (2022) lyöntipaalujen ympäristöselosteen paalujen valmistuksen A1-A3 elinkaarivaiheiden ilmastopäästöihin.	Aurinkopaneelien ja materiaalien päästökeroimet CO2data.fi (Syke 2025) Scheltter 2022. PVMaxS Kit 2V LT 11/72 4 Pfosten Scheltter 2023. Fixed tilt systems Huawei Solar inverter Carbon Footprint Report (2020) SSAB 2022. Steel pipes. Environmental Product Declaration (EPD)
Maakaapelit		
Maakaapeleiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa.	Sisäisen sähkönsiirron maakaapeleiden pituus kerrotaan CO2datan keskijännitteisen sähkökaapelin päästökertoimella. Ulkoisen sähkönsiirron maakaapelien pituus kerrotaan valmistajalta saadulla kilometrikohtaisella päästökertoimella.	CO2data.fi (Syke 2025) (Sähkökaapeli, keskijännite)
Ulkoinen sähkönsiirto (ilmajohdot)		
Ulkoiseen sähkönsiirtoon käytettävien voimajohtojen pääosat ovat pylväät, johtimet, perustukset ja eristimet. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna, jonka vuoksi ne ovat rajattu laskennan ulkopuolelle.	Voimajohtoreitin pituus kerrotaan Ecoinventistä saatavalla päästökertoimella.	Ecoinvent v. 3.10 Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. (Pohjalainen 2018)

Hankealueen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvitaan myös sähköasema ja muuntajia. Lisäksi hankkeessa suunnitellaan sähkövarastoa alueelle. Näiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa arvioinnin hankaluuden vuoksi.

10.7.3.2.2 Rakentamisvaihe

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä liityntäjohdon rakentamis- ja asentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimalaosien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista.

Taulukossa (Taulukko 26) on kuvattu rakentamisvaiheen päästöjen laskentaa sekä laskennassa käytettyjä lähteitä.

Taulukko 26. Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen laskenta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimalat		
Osien kuljetukset (Suomen sisäiset)	Päästöt lasketaan liikennevaikutusten arvioinnista saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Voimala osat kuljetetaan maantiekuljetuksena Kokkolan satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 35 km. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi oletetaan 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.	Kuljetusvälineiden päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025)
Maa-ainesten kuljetukset	Pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Laskennassa käytetään etäisyytenä 5-10 km.	Kuljetusvälineiden päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025)
Rakentamisen energiaperäiset päästöt (tuulivoimala ja sähköasema)	Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin käytetään rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa.	Maarakentamisen päästökerroin. CO2data.fi (Syke 2025)
Aurinkovoimala		
Aurinkopaneelien, asennustelineiden ja paalujen kuljetukset	Aurinkopaneelit valmistetaan toistaiseksi pääosin Kiinassa, joten arvioinnissa oletetaan, että myös Hankilan ja Keson paneelit kuljetetaan Kiinasta meriteitse hankealueen lähimpään satamaan. Merikuljetusten kilometrit ja reittikohtaiset päästökertoimet on määritelty EcoTransIT Worldin (2023) laskurilla. Kotimaan kuljetukset tapahtuvat maantiekuljetuksina, joiden kuorma-asteoletukset ovat samat kuin tuulivoimalaosilla.	EcoTransitIT World 2023. Emission calculator for greenhouse gases and exhaust emissions CO2data: puoliperävaunu-, 50 %:n kuorma, maantieajo
Asennustelineiden paalujen asentaminen	Asentaminen on oletettu tehtävän koneellisella paalutuskoneella noin 1,2-1,6 m syvyyteen. Työmäärät arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston avulla.	Rakennustieto Oy (2017) RATU-kortisto Paalutuskoneen päästökerroin CO2data.fi (Syke 2025)

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoima-alueen infra		
Uusien huolto-teiden rakenta-minen	Teiden pituudet ovat hankekohtaisia. Työmäärät arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston avulla.	Rakennustieto Oy (2017) RATU-kortisto Työkoneiden ja materiaa-lien päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025)
Olemassa ole-vien teiden pa-rantaminen		
Sähkönsiirron maakaapelit	Maakaapeleiden rakentamisen vaatimat materiaalit, asennus ja kulje-tusmatkat määritetään Ihku-kustannuslaskentajärjestelmän avulla. Saatu päästökerroin on keskimääräinen arvio maakaapeleiden raken-tamisesta aiheutuvista päästöistä.	IHKU-laskentapalvelu (IHKU-allianssi 2024)
Ulkoinen säh-könsiirto		
Rakentamisen energiaperäiset päästöt	Rakentamisen työkoneiden työ- ja tuntimäärät määritelty Kjeldin ym. (2018) voimajohtopylväiden elinkaariselvityksen mukaan.	Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (Kjeld ym. 2018)

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitse-man sementin ja alueella työskentelevien työmatkat. Myös voimalaosien kuljetukset ulko-mailta Suomeen on rajattu tarkastelun ulkopuolelle, sillä käytettävää voimalatyyppiä ei ole vielä valittu eikä osien lähtömaata voida näin ollen varmistaa. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin.

10.7.3.2.3 Hiilivarasto ja nieluvaikutukset

Puut, kasvit ja maaperä sitovat ilmakehästä hiilidioksidia eli ne ovat hiilivarastoja. Ne varas-toivat hiiltä niin kauan kuin ne kasvavat, jolloin niistä tulee hiilinieluja. Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoima-alueen maankäytön muutosten myötä tapahtuvia hiilivarastovaiku-tuksia on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalun avulla. Työkalun laskenta perustuu kasvillisuuden ja maaperän nykyiseen hiilivarastoon, kasvupaikkatyyppiin perustu-vaan arvioon kasvillisuuden hiilen sidonnasta tai päästöistä sekä käyttäjän syöttämiin alue-varaustietoihin ja niihin liittyviin oletuksiin varaston säilymisestä eri käyttötarkoitusluokissa (Heikinheimo ym. 2024).

Alueen maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista, sekalajitteista maalajeista sekä kalliomaasta. Maaperän hiilestä suurin osa on sitoutunut turpeeseen, joten turvepoh-jaisten maiden muokkaus vapauttaa myös enemmän hiiltä esim. kivennäismaihin verrattuna.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien ja parannettavien huoltoteiden ja sähköaseman sekä sähkövarastojen rakentamisen aiheuttamaan kasvillisuuden- ja maaperähiilen muutokseen.

Taulukko 27. Hiilivarastovaikutusten ilmastopäästöjen laskennan kuvaus

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuuli- ja aurinkovoimala-alueet, sähkönsiirto		
Tuulivoimalat Aurinkovoimala Sähköasema, akkuvarasto Uudet ja parannettavat tiet Ulkoisen sähkönsiirron voimajohto- ja maakaapelireitit	Hiilikartassa tuulivoimaloiden ja maakaapeleiden aluekäyttömerkinnäksi valitaan merkintä EN (energiahuollon alueet). Merkinnän oletuksena on, että uudesta maankäytöstä puolet on kasvipeitteistä ja puolet kasvipeitteetöntä. Aurinkovoimalalle löytyy oma merkintä EN/aur. Merkinnän oletuksena on, että maaperän hiilivarastot häviävät täysin ja kasvillisuuden hiilivarastoista häviää puolet. Huoltoteiden aluekäyttömerkinnäksi valitaan L (liikennealueet). Merkinnän oletus on, että uudesta maankäytöstä 60 % on kasvipeitteetöntä ja 40 % kasvipeitteistä. Ulkoisen sähkönsiirron ilmajohtojen aluekäyttömerkinnäksi valitaan myös EN. Ilmajohtojen rakentamisessa ei ole tarvetta muokata maaperää koko reitin pituudelta, jonka vuoksi tuloksissa on huomioitu vain kasvillisuuden hiilivarastomenetykset. Alueiden laskennassa käytetyt dimensiot ovat esitetty luvun 12.2 taulukossa 12.1. Laskennassa tarkastelu päättyy vuoteen 2060. Myöhemmin taulukossa 12.6 esitetyt tulokset ovat hiilivarastomenetykset vuoteen 2060 mennessä.	Hiilikartta – hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus (Heikinheimo, ym. 2024) Selostuksen lähdeluettelosta löytyvät vaihtoehtokohtaiset hiiliraportit. (Syke 2025b-f).

10.7.3.2.4 Käyttövaihe

Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja voimajohtolinjan ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden sekä vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotanto riippuu sääolosuhteista. Tämä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla, tai sähkön varastointia. Yksittäisen tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan kuitenkin pienet, sillä suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla.

10.7.3.2.5 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimalan elinkaaren lopussa voimalat puretaan. Kaapeleiden käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se jätetään maahan tai puretaan. Tässä arvioinnissa on oletettu, että maakaapeli puretaan ja kierrätetään. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Tuulivoimatuotantoalueen ja voimajohdon elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimaloiden elinkaari on oletettu 35 vuodeksi. Maakaapeleiden käyttöikä on oletettu samaksi kuin tuulivoimaloiden, vaikka kaapelin tekninen käyttöikä on usein tuulivoimalan käyttöikää pidempi.

Myös aurinkovoimala puretaan elinkaaren lopussa, mikäli toimintaa ei jatketa. Käytöstä poistamisen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Suomessa ei vielä ole aurinkopaneeleille kierrätyspisteitä, vaan ne toimitetaan sähkö- ja elektroniikkaromun keräykseen (Rantaruoko 2022). Aurinkovoimalan purkuvaiheen ja siitä syntyvien jätteiden käsittelyn ilmastopäästöt eivät ole mukana tässä arvioinnissa niiden vähäisen merkittävyyden takia. Myöskään kierrätyksestä saatavia ilmastohyötyjä ei huomioida hiilijalanjäljen laskennassa. Paneelivalmistajien julkaisemissa EPD-raporteissa purku- ja jätteiden käsittelyvaiheiden päästöjen suuruus koko hiilijalanjäljestä on ollut muutaman prosentin luokkaa.

Taulukossa (Taulukko 28) kuvataan toiminnan päättymisen laskennan kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 28. Toiminnan päättymisen ilmastopäästöjen laskenta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
Materiaalien jatkokäsittely Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Purettavien materiaalien massamäärät on arvioitu Vestaksen elinkaariselvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa. Purkamisen työkonemääräarvioinnissa on hyödynnetty Suomen Uusiutuvat ry:n (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitystä ja työkoneiden päästökertoimet on haettu CO2data.fi:stä	Vestas (2023) Life Cycle Assesment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant Metallin, mineraalipohjaisten ja muun sekalaisen purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta Suomen Uusiutuvat ry (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitys
Aurinkopaneelit		
-	Aurinkovoimalan purkuvaiheen ja siitä syntyvien jätteiden käsittelyn ilmastopäästöt eivät ole mukana tässä arvioinnissa niiden vähäisen merkittävyyden takia; kierrätyksestä saatavia ilmastohyötyjä ei huomioida hiilijalanjäljen laskennassa.	-
Maakaapelit		
Materiaalien jatkokäsittely	Huomioidaan maakaapelin päämateriaalien kierrätyksen päästöt.	Metallien ja muovien kierrätyksen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Ilmajohdot		
Materiaalien jatkokäsittely Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Huomioidaan voimajohdon päämateriaalien kierrätyksen päästöt. Voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkoneiden polttoaineenkulutuksen on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä.	Metallin ja mineraalipohjaisten purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (Kjeld ym. 2018)

Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuuli- ja aurinkovoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativin keinoin. Tällä hetkellä Suomessa käytöstä poistetut voimalat pääsääntöisesti puretaan ja kierrätetään. Voimalan osien kierrätyksellä voidaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja samalla vähentää ilmastopäästöjen määrää.

Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen

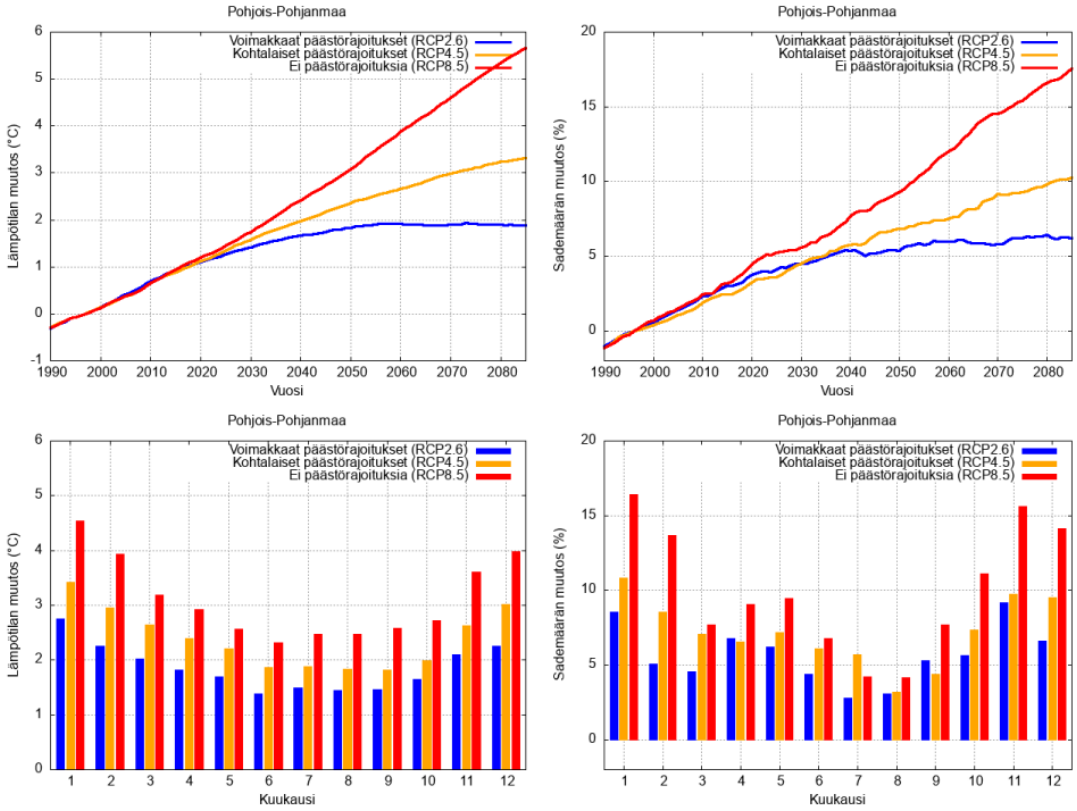
toiminnan päättyessä. Voimaloiden osien kierrätyksestä ja käytöstä poistosta on kerrottu tarkemmin selostuksen luvussa 12.8.

Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen, jolloin purku- ja kierrätysmenetelmät ovat oletettavasti kehittyneet vähäpäästöisemmiksi ja entistä enemmän kiertotalouden periaatteiden mukaisiksi.

10.7.3.2.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuuli- ja aurinkovoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetyistä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun on raportissa käytetty neljää SSP-kasvihuonekaasuskenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Skenaariosta riippuen, vuoden keskilämpötila nousisi Suomessa reilulla kahdella tai pahimmillaan kuudella asteella (°C) vuosituhannen loppuun mennessä (Kuva 107). Sateet lisääntyvät tiukimpien rajoitusten mukaan 8 % tai pahimmillaan lähes 20 % (Kuva 107). Lämpeneminen ja sademäärien lisääntyminen on selvästi voimakkaampaa talvella kuin kesällä. Tuulen keskimääräisen nopeuden muutokset ovat pieniä. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos 2022a).



Kuva 107. Vuoden keskilämpötilan ja sademäärän muutos Pohjois-Pohjanmaalla vuosina 1990–2085. (Gregow ym., 2021)

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan, (Gregow ym., 2021) vuoteen 2050 mennessä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavavan ja lumen määrän vähenevän huomattavasti. Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät siis melko samalla tavalla kuin muuallakin maassa. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaalla 1,9–3,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–9 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana. Hankilan ja Keson hankealue ei sijoitu tulvavaara-alueille. SUOMI-raportin mukaan vesistöjen tulvariskin arvioidaan pysyvän ennallaan tai muuttuvan vaihtelevasti Pohjois-Pohjanmaalla. Lumen määrän vähenemisen myötä myös kevättulvat todennäköisesti vähenevät. Hulevesitulvien riski tulee kasvamaan rankkasateiden yleistymisen myötä vuoteen 2100 mennessä.

Tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetaan uusiutuvaa sähköä, jolla voidaan vähentää sähköntuotannosta aiheutuvia päästöjä eli toisin sanoen hillitä ilmastonmuutosta. Hillinnän vaikutukset näkyvät vasta vuosien päästä, jonka vuoksi ilmastonmuutokseen on sopeuduttava. Tuuli- ja aurinkovoimala-alueen rakentaminen voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi pinta- ja pohjavesiin tai eläinten kulkureitteihin.

Tuuli- ja aurinkovoimarakenteiden sopeutumistarve johtuu tulvariskien, maaperän, sademäärien, keskilämpötilojen ja pohjavesiolosuhteiden muutoksista sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuuli- ja aurinkovoimalat sekä erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat toisaalta helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

10.7.3.3 Yhteenveto tuloksista

10.7.3.3.1 Hiilijalanjälki

Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeella on sekä positiivisia että negatiivisia ilmastovaikutuksia. Negatiiviset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen elinkaaren alkuun, sillä suurin osa päästöistä syntyy materiaalien valmistuksesta ja hankinnasta, rakentamisesta sekä hiilivarasto ja -nieluvaikutuksista. Materiaali- ja tuotevaiheen sekä rakentamisen päästöt muodostavat hankkeen alkuun hiilipiikin, kun taas alueen hiilinielut muuttuvat hankkeen myötä ja vaikutukset ovat pitkäaikaisia.

On kuitenkin muistettava, että uusiutuvan energian hankkeet ovat merkittävässä roolissa Suomen valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Uusiutuvan energian tarve kasvaa jatkuvasti ja esimerkiksi suuria vihreän teollisuuden hankkeita ei voida toteuttaa, ellei uusiutuvaa energiaa ole riittävästi saatavilla. Fossiilisia polttoaineita korvataan myös muun muassa liikenteen sähköistyessä.

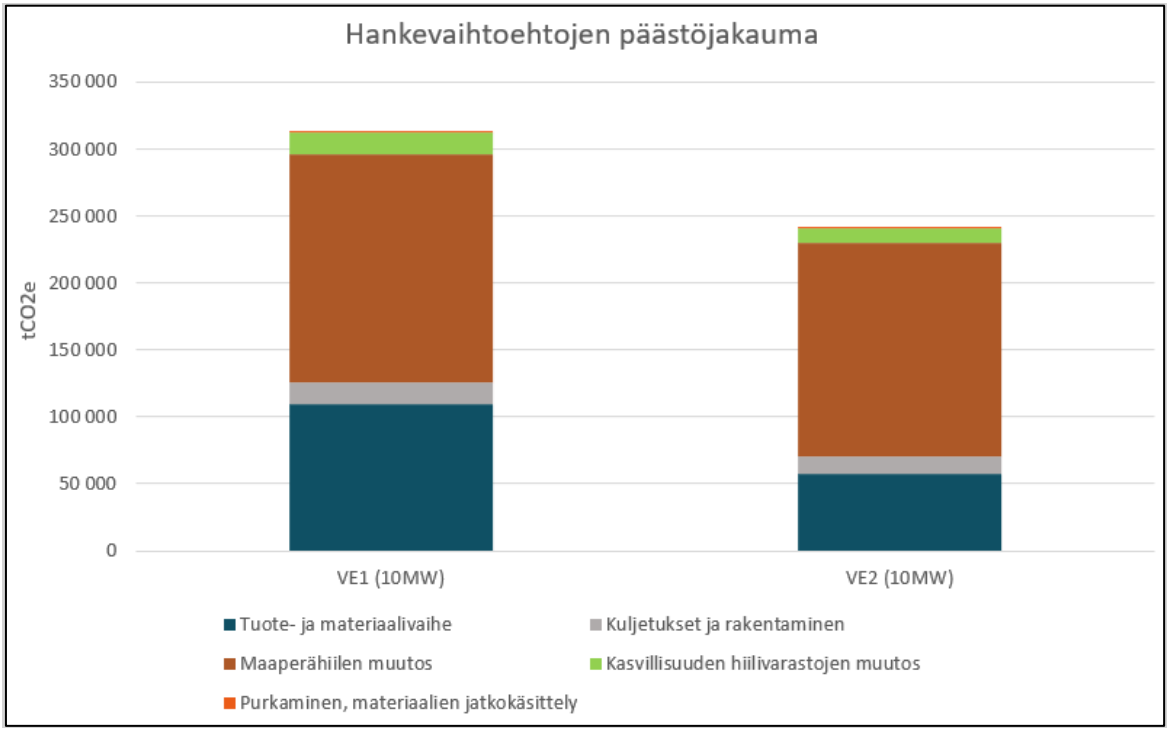
Suurin osa Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 213 000–328 000 tCO2ekv hiilijalanjäljestä (YVA-hankevaihtoehdot sekä sähkönsiirto) syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon (Taulukko 29) mukaisesti yli puolet YVA-hankevaihtoehtojen päästöistä liittyy maankäytön muutoksen seurauksena tapahtuvasta kasvillisuuden ja maaperähiilivarastojen menetyksestä. Maaperähiilen osalta erityisesti turvemailla tapahtuva maanmuokkaus kasvattaa hankkeen hiilijalanjälkeä. Myös tuuli- ja aurinkovoimaloiden materiaalit muodostavat merkittävän osan kokonaishiilijalanjäljestä. Mikäli hankevaihtoehdossa VE2 toteutuisi ainoastaan kuusi tuulivoimalaa sekä niihin liittyvät hankkeen rakenteet, olisi hiilijalanjälki noin 47 500 tCO2ekv. Aurinkovoimaloiden hiilijalanjälki muodostaa siis huomattavan osan kokonaishiilijalanjäljestä hankevaihtoehdossa VE2.

Taulukoihin (Taulukko 30 ja Taulukko 31) on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt tuuli- ja aurinkovoima- sekä sähkönsiirtovaihtoehdolle. Kuvat (Kuva 108 ja Kuva 109) havainnollistavat päästöjen jakautumista elinkaarivaiheittain.

Taulukko 29. Hankilan ja Keson hankevaihtoehtojen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

Elinkaarivaihe	VE1	VE2
Materiaali- ja tuotevaihe	**106 200–109 000**	**54 900–57 700**
Tuulivoimalat	*81 600*	*30 600*
Aurinkopaneelit	*18 900–21 000*	*18 900–21 000*
Aurinkopaneelien asennustelineet	*675–750*	*675–750*
Asennustelineiden paalut	*1 682–1 869*	*1 682–1 869*
Muuntamo	*1 000–1 400*	*1 000–1 400*
Invertterit	*275–325*	*275–325*
Maakaapelit	*2 086*	*1 770*
Rakentamisvaihe	**15 100–16 100**	**11 800–12 200**
Tuulivoimaloiden rakentamistyö	*2 240*	*840*
Aurinkovoimalan rakentamistyö (paalutus, puiden ja kantojen poisto)	*6 800–6 900*	*6 800–6 900*
Sähköaseman rakentaminen	*1 260*	*1 260*
Uusien teiden rakentaminen	*1 260*	*484*
Vanhojen teiden parantaminen	*110*	*110*
Tuulivoimalaosien kuljetukset	*654–1 511*	*327–567*
Aurinkovoimalaosien kuljetukset	*330–370*	*330–370*
Kiviaineisten kuljetukset	*114–171*	*47–71*
Maakaapeleiden rakentaminen	*2 309*	*1 622*
Hiilivarastovaikutukset	**186 731**	**171 048**
Kasvillisuus	*15 576*	*11 852*
Maaperä	*171 155*	*159 196*
Toiminnan päättyminen	**1 500**	**600**

Tuulivoimalaosien jatkokäsittely	*820*	*310*
Maakaapelien kierrätys	*61*	*43*
Tuulivoimalan purkamisen työ	*570*	*220*
Yhteensä (tCO_2e)	**309 500–313 300**	**238 300–241 600**
Hiilinielun vuosimuutos	*178*	*142*



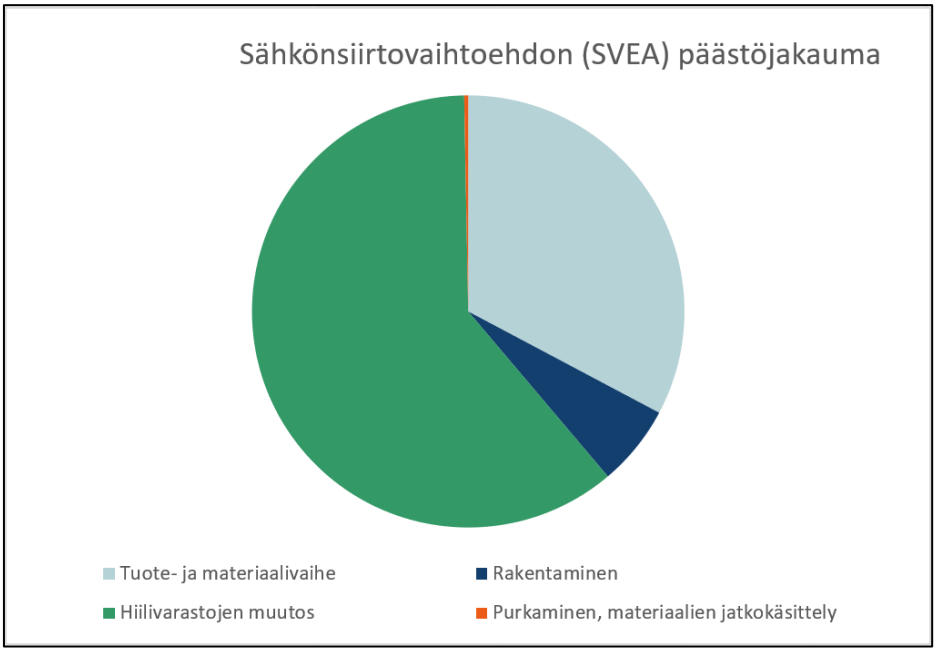
Kuva 108. Hankilan ja Keson hankevaihtoehtojen elinkaarivaiheiden päästöt

Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa eniten materiaali- ja tuotevaiheen päästöt sekä hiilivarastojen muutos. Sähkönsiirtovaihtoehdon hiilijalanjälki on arvioinnin mukaan 14 300 tCO2ekv (Taulukko 30).

Taulukko 30. Hankilan ja Keson sähkönsiirtovaihtoehdon ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

Elinkaarivaihe	SVEA
Materiaali- ja tuotevaihe (tCO_2e)	**4 700**
Ilmajohto	*4 380*
Maakaapeli	*3 50*

Rakentamisvaihe (työkoneet) (tCO_2e)	**870**
Ilmajohto	*108*
Maakaapeli	*761*
Hiilivarastovaikutukset (tCO_2e)	**8 700**
Ilmajohto (kasvillisuus)	*4 638*
Maakaapeli (kasvillisuus ja maa-perä)	*4 094*
Toiminnan päättyminen (tCO_2e)	**43**
Materiaalien jatkokäsittely	
Ilmajohto	*1*
Maakaapeli	*20*
Purkamisen työ (ilmajohto)	*22*
Yhteensä (tCO_2e)	**14 300**
Hiilinielun vuosimuutos	*40*



Kuva 109. Hankilan ja Keson sähkönsiirtovaihtoehdon päästöjen jakautuminen elinkaarivaiheittain.

Käyttövaiheessa Hankilan ja Keson tuulivoimalat ja aurinkopaneelit tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön

nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1 ja VE2 riippuen noin 180–400 GWh. Tuuli- ja aurinkovoimatuotanto ovat molemmat sääolosuhteista riippuvaisia, jonka lisäksi aurinkopaneeleiden teho heikkenee käytön myötä. Tehon heikkenemisestä syntyvät häviöt vaikuttavat voimalan hyötysuhteeseen ja järjestelmän lopulliseen sähköntuottoon. Tässä arvioinnissa on oletettu, että voimalan ensimmäisenä käyttövuonna aiheutuu noin 1 %:n häviöt uusien paneelien altistuessa auringonvalolle ja sen jälkeen syntyy vuosittain 0,4 %:n häviöt, kun paneelien piikiteet ikääntyvät. Paneelin häviötiedot perustuvat valmistajan tietoihin (Xing 2023).

Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 9 300 tCO2ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavan hankevaihtoehdon VE1 sekä sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA 328 000 tonnin CO2ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoima-alueen 34 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt suurimmalla 400 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan hankkeen elinkaaren aikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 23,4 gCO2ekv/kWh. Hankkeen suurin ja pienin elinkaaren aikainen ominaispäästökerroin on vertailtuna alla olevassa taulukossa (Taulukko 31).

Taulukko 31. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO2ekv/kWh)

Vaihtoehtoyhdistelmä	Elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO_2ekv/kWh)
VE1 + SVEA	23,4
VE2 + SVEA	41,9

10.7.3.3.2 Hiilikädenjälki

Hankkeen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

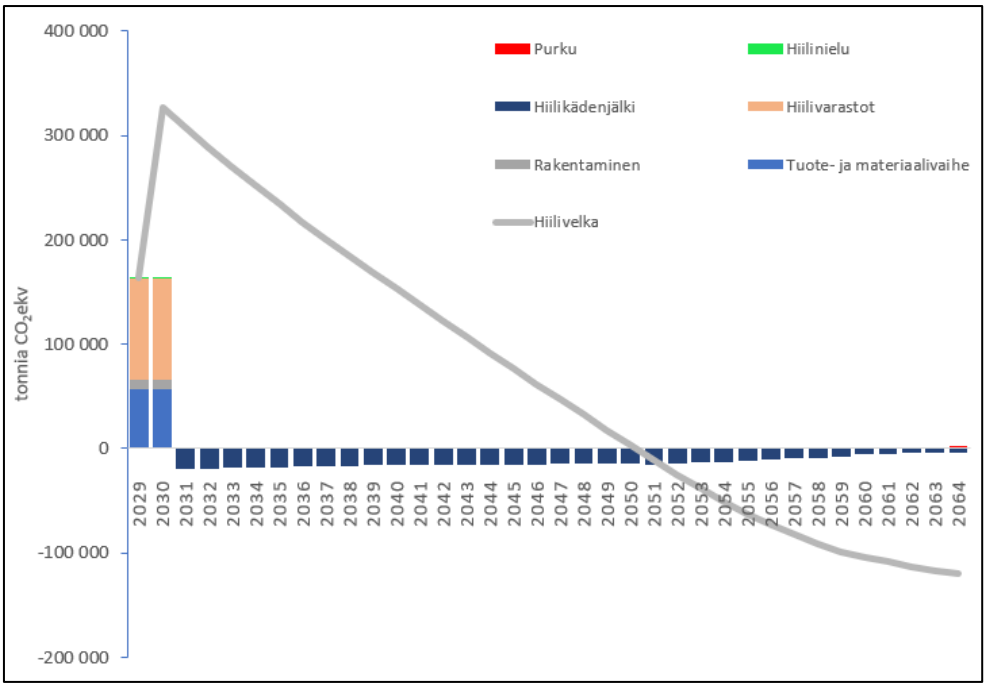
Suomen ympäristökeskus (Syke) julkaisi vuonna 2024 rakentamisen päästötietokanta CO2data.fi:ssä ennusteen kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästöjen kehityksestä (Syke 2025). Ennuste on skenaariolaskelma, joka sisältää sähköntuotannon vuosikohtaisen ominaispäästökertoimen ajalle 2022–2120. Kerroin huomioi varsinaisen sähköntuotannon aiheuttamien ilmastopäästöjen lisäksi tuotantolaitosten, muun infrastruktuurin ja polttoaineiden hankinnan päästöt. Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeen aiheuttamia ilmastopäästöjä ja hankkeen tuottaman sähkön määrää verrataan Syken kotimaisen sähköntuotannon päästöihin hankkeen tuomien ilmastohyötyjen kokoluokan hahmottamiseksi.

Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimalan oletettu käyttöönottovuosi on tässä arvioinnissa 2031, jolloin Syken skenaarion mukainen sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 49 gCO2/kWh. Hankkeen elinkaaren lopussa vuonna 2064 sähköntuotannon

ominaispäästökerroin on skenaarion mukaan 11 gCO2e/kWh. Suomen sähköntuotannon keskimääräinen ominaispäästökerroin Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikana on skenaarion mukaan 32 gCO2e/kWh.

Syken skenaarioon verrattuna Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimalan tuottaman sähkön korvaamat energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 180–400 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 6 100–13 500 tCO2e/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 34 vuoden aikana yhteensä noin 207 000–460 000 tCO2e.

Kuva 110 havainnollistaa Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hiilikädenjäljen muodostumista vaihtoehtoyhdistelmässä VE1 ja SVEA. Vaihtoehtoyhdistelmä tuottaa suurimmat ilmastopäästöt, jonka vuoksi se on valittu esimerkiksi. Tuulivoimahankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa Syken skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 34 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähenemiä eli ilmastohyötyjä.

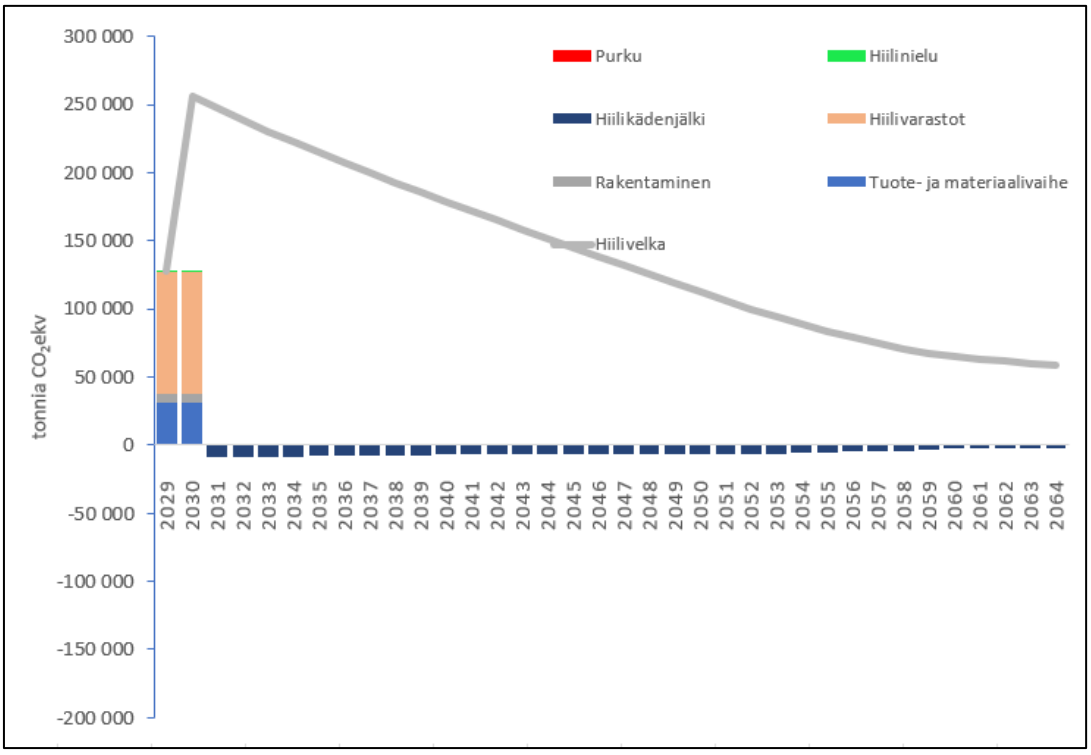


Kuva 110. Hankilan ja Keson YVA-toteutusvaihtoehto VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehto SVEA:n elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun hankkeessa tuotetulla sähköllä korvataan Syken (2025) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

Edellä kuvatun hiilikädenjälkitarkastelun mukaisesti, Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeen laajennus saavuttaisi hiilineutraaliuden noin 20 vuoden kuluessa YVA-hankevaihtoehdossa VE1. Mikäli hankkeen elinkaaren aikaisia päästöjä verrattaisiin Euroopan

unionin maiden keskimääräisen sähköntuotannon päästöihin, Hankilan ja Keson hankkeen laajennuksen aika hiilineutraaliuteen olisi lyhyempi. EU-maiden sähköntuotannon päästöt olivat Euroopan ympäristökeskuksen mukaan vuonna 2023 tuotettua kWh kohden olivat keskimäärin 210 gCO2e (European Environmental Agency 2024). Kerroin sisältää tosin vain sähköntuotannon eli ei esimerkiksi tuotantolaitosten rakentamista, joten kerroin ei ole täysin vertailukelpoinen tässä arvioinnissa esitetyn Hankilan ja Keson elinkaarikertoimen 24,1 gCO2e/kWh kanssa.

YVA-hankevaihtoehdossa VE2 hankkeen hiilikädenjälki muodostuu hiilijalanjälkeä pienemmäksi (Kuva 111). Näin ollen hanke ei saavuta elinkaarensa aikana hiilineutraaliutta. Elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin YVA-hankevaihtoehdossa VE2 on 41,9 gCO2e/kWh, joka on korkeampi verrattuna Suomen sähköntuotannon keskimääräiseen ominaispäästökertoimeen 32 gCO2e/kWh hankkeen elinkaaren aikana. Mikäli YVA-hankevaihtoehdossa VE2 ei toteutettaisi aurinkovoimaa eikä siihen liittyviä rakenteita, muodostuisi kuudella uudella tuulivoimalalla ominaispäästökertoimeksi 15,8 gCO2e/kWh.



Kuva 111. Hankilan ja Keson toteutusvaihtoehto VE2 ja sähkönsiirtovaihtoehto SVEA:n elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun hankkeessa tuotetulla sähköllä korvataan Syken (2025) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

10.7.3.3.3 Vertailu nollavaihtoehtoon

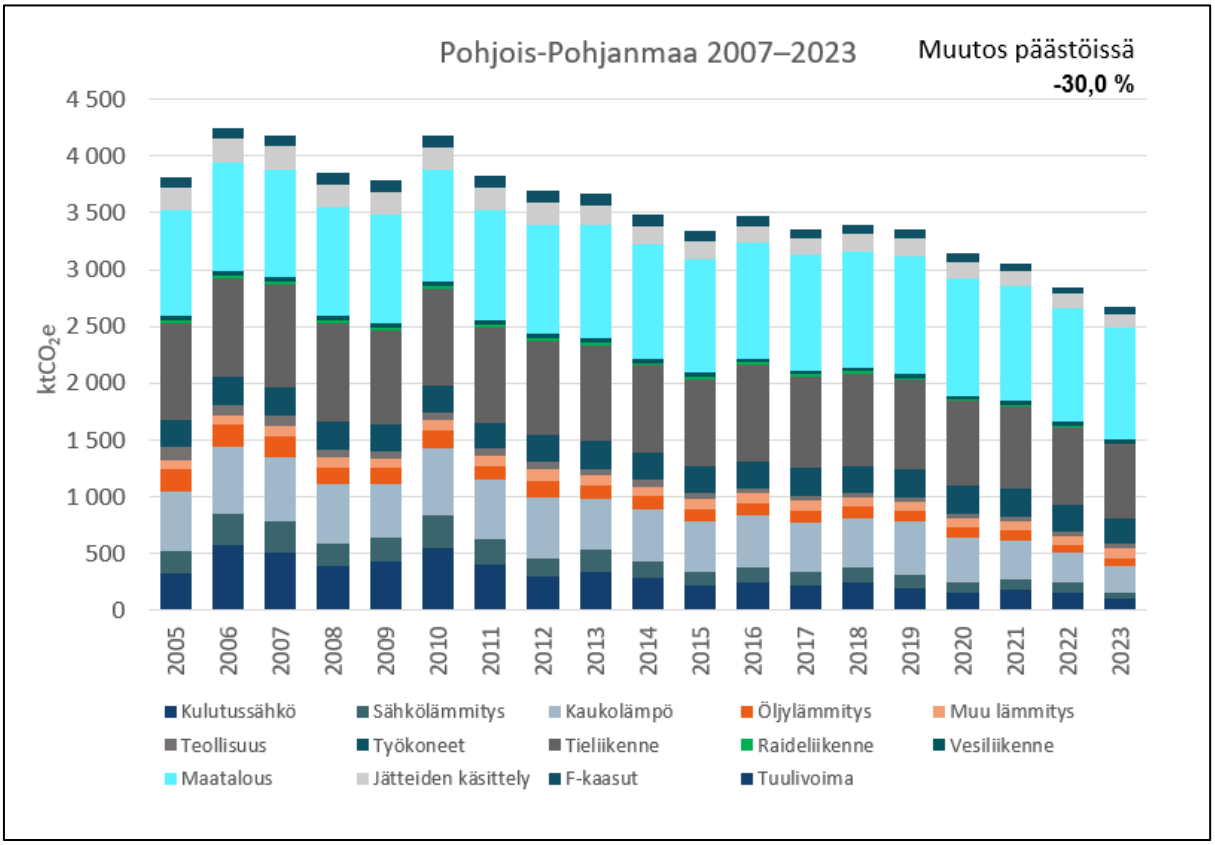
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjälkenä kuvattuja elinkaaren aikaisia haitallisia ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Hankilan ja Keson tuuli-, aurinkovoima- ja sähkönsiirtohankkeen hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 252 600–227 600 tCO2e. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 180–400 GWh:n vuosituotannolla 207 000–460 000 tCO2e, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa.

10.7.3.3.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

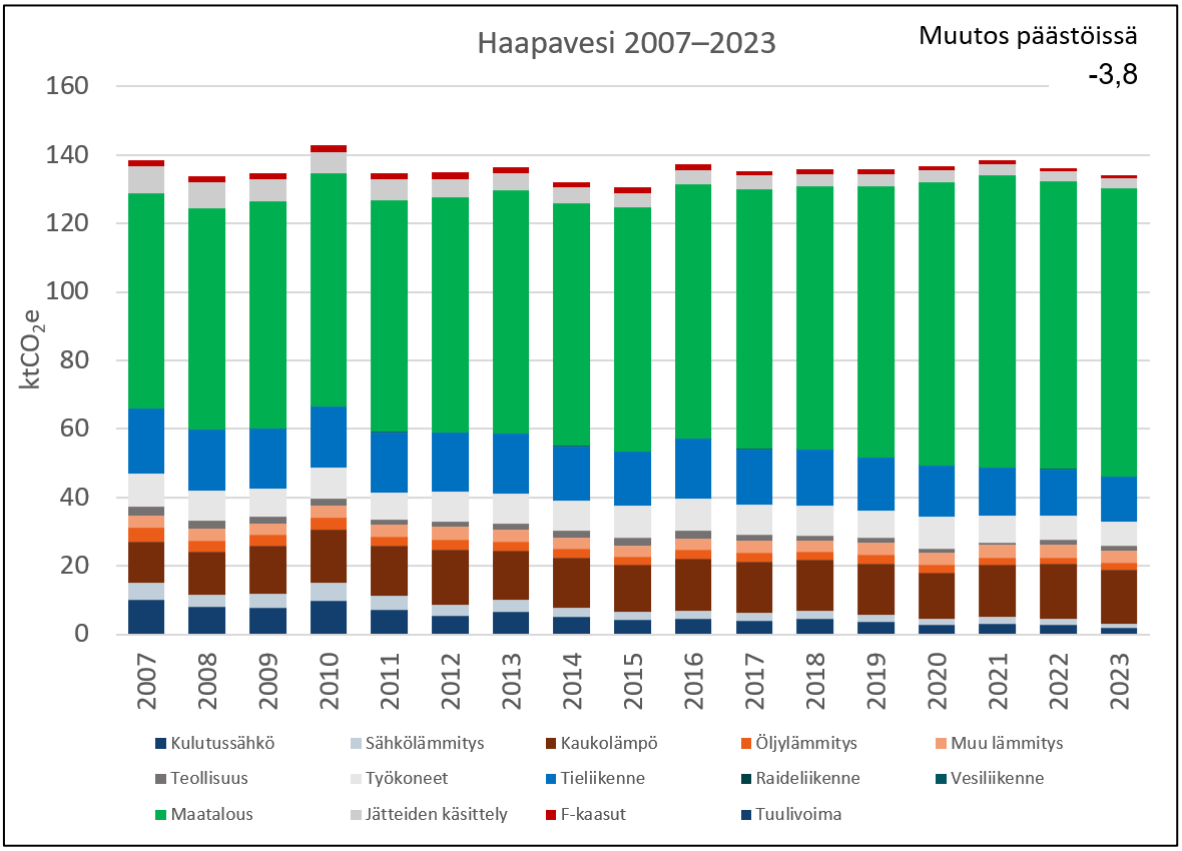
Pohjois-Pohjanmaan liitto laati vuonna 2021 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021–2030. Ilmastotiekartan yhtenä lähtökohtana on, että maakunta on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja. Suomen tuulivoimasta 40 prosenttia tuotetaan jo nyt Pohjois-Pohjanmaalla ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa. Maakunnan ilmastotavoitteita olivat ilmastotiekartan mukaan esimerkiksi ilmastoviisas ja kiertotaloutta kehittävä maatalous, maatalouden kehittäminen hiilensitojaksi sekä turpeen kestävä hyödyntäminen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025 mukaan liki neljännes maakunnan sähkönkulutuksen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä syntyy kaukolämmön tuotannossa. Kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseksi maakunta aikoo ohjelman mukaan vahvistaa asemaansa tuulivoimamaakuntana kasvattamalla tuulivoimatuotantoaan. Lisäpotentiaalia energiantuotantoon voisi mahdollisesti löytyä Pohjois-Pohjanmaalla myös merituulivoimasta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022). Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehto VE1 edistäisi maakunnan päästövähennystavoitteen sekä paikallisen uusiutuvan energiantuotannon kasvua koskevan toimenpiteen toteutumista. Toisaalta Hankilan ja Keson hankkeen toteutuminen heikentäisi maakunnan hiilivarastoja, vaikkakin vaikutukset jäävät todennäköisesti maakuntatasolla tarkasteltuna melko pieniksi. Rakenteiden vaatima pinta-ala on yhteensä noin 235–462 ha, joka vastaa alle neljää prosenttia koko hankealueen pinta-alasta.

Kuvan (Kuva 112) mukaisesti Pohjois-Pohjanmaan maakunnan päästöt ovat laskeneet noin 30 % vuoden 2007 tasoon verrattuna.



Kuva 112. Pohjois-Pohjanmaa maakunnan Hinku-laskennan mukainen päästöjen kehitys 2007–2023 (Syke 2025a).

Kuvan (Kuva 113) mukaisesti Haapaveden päästöt muodostuivat vuonna 2023 pääosin maataloudesta, tieliikenteestä sekä kaukolämmöstä. Kunnan kokonaispäästöt olivat 134 ktCO2ekv. Päästöt ovat siis laskeneet aikavälillä 2007–2023 noin 3,8 %. Kunnan päästökehitys on heikompaa koko maan päästökehityksen keskiarvoon (-37 %) sekä maaseutumaisten kuntien keskiarvoon (-27 %) verrattuna. (Syke 2025a)

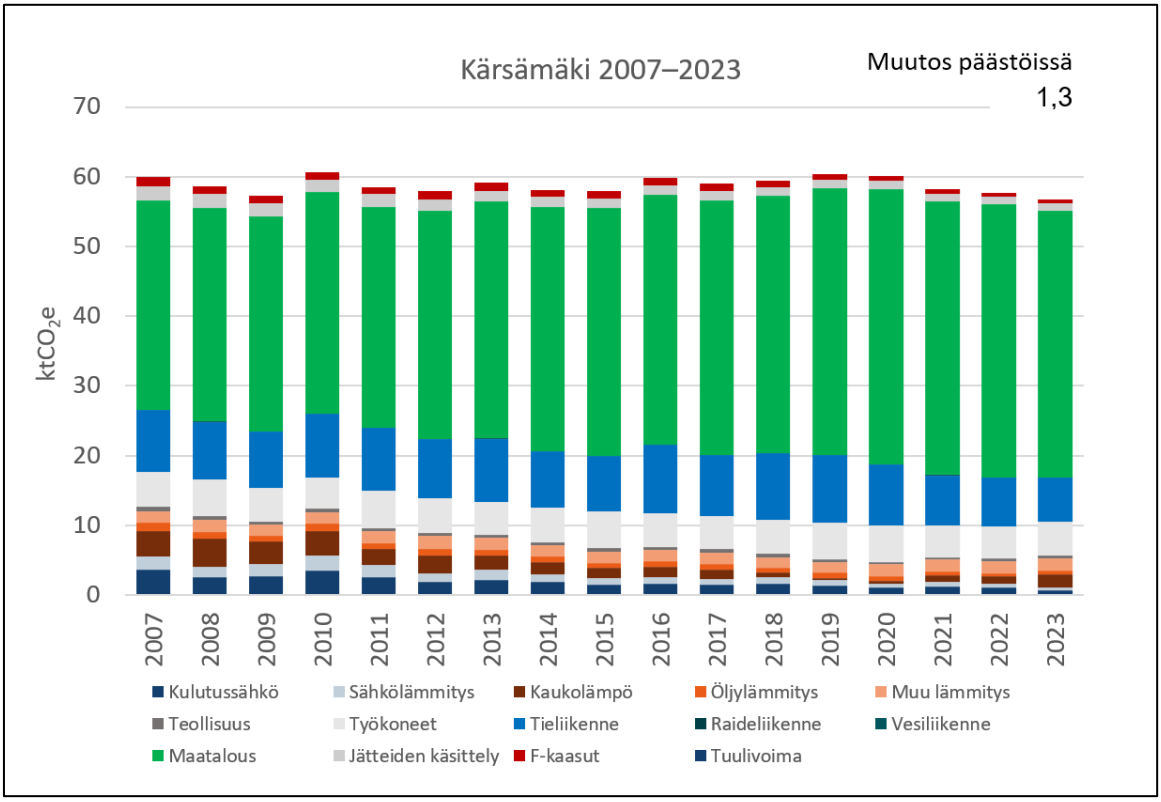


Kuva 113. Haapaveden kunnan päästöjen jakauma ajalla 2007–2023. (Syke 2025a)

Haapaveden kaupunki on osa Haapaveden-Siikalatva seutukunnan ilmastosuunnitelma -hanketta, jossa seutukunnalla toteutettiin oma ilmastosuunnitelma vuodesta 2024 eteenpäin. Hankkeen tavoitteena oli luoda kuntien yhteinen ilmastosuunnitelma, jossa huomioidaan päästövähennystavoitteet ja -toimenpiteet kuntakohtaisesti. Haapaveden tavoite on suunnitelman mukaan vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 40 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasosta. Tavoitteessa on huomioitu se, että kunnan merkittävimmät päästösektorit ovat sellaisia, joiden päästöihin kuntaorganisaation on vaikea vaikuttaa yksin. Suunnitelman mukaan Haapavedelle on suunnitteilla runsaasti tuulivoimaa, josta kunta voisi suurimmilla tehoilla toteutettavilla voimaloilla saada arviolta 106 ktCO2e päästöhyvityksiä. Kaupungin ensisijainen tavoite on kuitenkin vähentää päästöjä kompensoinnin sijaan. (Siikalatvan kunta, Haapaveden kaupunki ja Pyhännän kunta 2024)

Kärsämäen kunnan päästöt muodostuivat vuonna 2023 pääosin maataloudesta, tieliikenteestä sekä työkoneista. Maatalous muodosti kokonaisuudessaan lähes 70 % kokonaispäästöistä. Samana vuonna kunnan kokonaispäästöt olivat noin 57 ktCO2ekv. Päästöt ovat siis laskeneet aikavälillä 2007–2023 noin 1 %. Kunnan päästökehitys on heikompaa koko maan päästökehityksen keskiarvoon (-37 %) sekä maaseutumaisten kuntien keskiarvoon (-27 %) verrattuna. (Syke 2025a) Kärsämäen kunnalla ei ole omaa ilmastosuunnitelmaa, mutta sen

haasteet päästövähennystoimenpiteiden suhteen ovat pitkälti samoja kuin Haapavedellä kunnan, johtuen kuntien maaseutumaisesta luonteesta.



Kuva 114. Kärsämäen kunnan päästöjen jakauma ajalla 2007–2023. (Syke 2025a)

Hankilan ja Keson tuuli- ja aurinkovoimahankkeen laajennuksen voidaan sanoa pääasiassa tukevan alueellisia ilmastotavoitteita. Hanke näkyy työkoneiden ja liikenteen ilmastopäästöjen nousuna rakentamisvaiheen aikana Haapaveden ja Kärsämäen kuntien sekä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan Hinku-laskennassa. Hankkeen rakentamisen myötä poistetaan myös puustoa ja kasvillisuutta sekä muokataan maata. Tällä toiminnalla on vaikutusta alueen hiilivarastoihin ja -nieluihin, mutta puuston poisto ja maanmuokkaustoimet tapahtuvat lopulta melko pienellä alueella, etenkin tuulivoimaloiden osalta. Hankkeen ilmastohyödyt vaihtoehdossa VE1 näkyvät Haapaveden ja Kärsämäen kunnille ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnalle Hinku-laskennassa päästöhyvityksenä ja tukee tällä tavoin kunnallisten ja maakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Vaihtoehdossa VE2 hankkeen hiilijalanjälki on hiilikädenjälkeä suurempi, joten tämän hankevaihtoehdon ei voida katsoa edistävän maakunnallisten tai paikallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista.

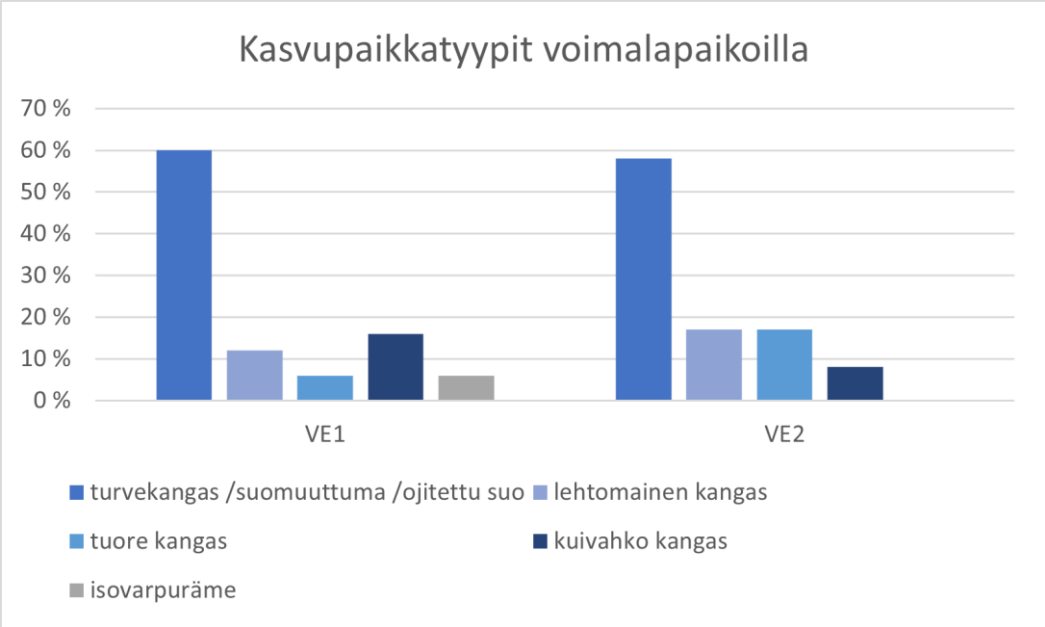
10.7.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

10.7.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset

Tuulivoiman rakentaminen muuttaa metsäisiä alueita rakennetuksi alueeksi tuulivoimaloiden, pystytysalueiden, sähköaseman ja huoltoteiden osalta. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin kahden hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Nosturialue on lisäksi noin 200 metriä pitkä kaistale. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin. Tien leveys on vähintään viisi metriä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 8–15 metriä leveä. Myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa tie voi paikoin olla yli kymmenen metriä leveä tai risteysalueilla, joissa tien leveys voi olla yli 20 metriä.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden **kasvillisuus häviää rakennuspaikoilta,** muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi, ja reunavaikutteisten alueiden määrä lisääntyy. **Reunavaikutuksen lisääntyminen** suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan keskimäärin 50 metrin päähän sulkeutuneessa metsässä (Päivinen ym. 2011, Väistö 2018, Pykälä 2019). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee lajiryhmittäin ja eri ympäristöjen välillä (Bentrup 2008). Esimerkiksi jäkälien lajimäärän on havaittu vähenevän (Esseen 2006). Reunavaikutukselle ovat herkkiä myös eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälät. Reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä ulotu kovin kauas (Väistö 2018). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on vähäistä.

Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen metsätalouden muokkaamille alueille. Voimalapaikat sijoittuvat pääosin kivennäismaille tai turvekankaille. Kasvupaikkatyypeiltään voimaloiden rakennuspaikat ovat valtaosin turvekankaita, suomuuttumia tai ojitettuja rämeitä (Kuva 115).

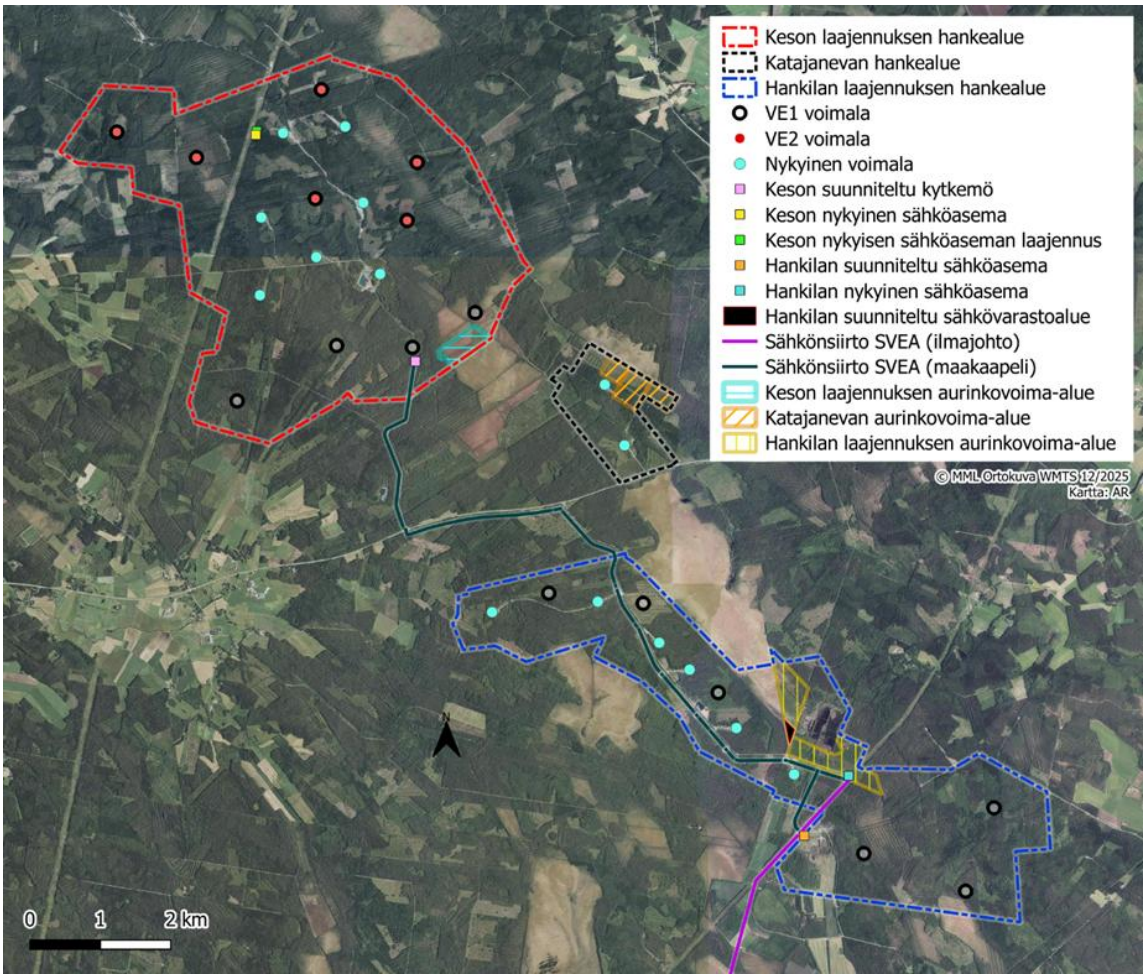


Kuva 115. Kasvupaikkatyyppien osuus suunnitelluilla voimaloiden rakennuspaikoilla.

Tuulivoima-alueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on monin paikoin reunavaikutteista ja avointa päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi, minkä perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan vähäisiksi. Seudulla häviää yleistä metsäluontoa, metsä- ja turvekangaskasvillisuutta, tuulivoimalaitosten rakentamisen vaatiman yhteispinta-alan verran.

Tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueiden hakkuut **vaikuttavat paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän sekä pienilmaston kautta**. Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua ja maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto palautuu hitaasti. Tämä johtuu maaperän ominaisuuksissa tapahtuneista muutoksista (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitalouden muutoksista (tiepenkereet). Kalliomaille ja kivikkoisille alueille sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset arvioidaan pysyviksi, sillä kulutuskestävyydeltään heikkojen alueiden kasvillisuus ja jäkäläpeite palautuu hyvin hitaasti. Tuulivoima-alueella on vain vähän kalliomaita tai moreenikivikoita, eikä tuulivoimarakentamista ole osoitettu kulutuskestävyydeltään heikoille metsämaille.

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat myös kasvupaikan ominaisuuksia, sillä rakennettavalle kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Tällöin alueen luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta. Ojitetuille soille rakennettavilla voimalapaikoilla voi olla paikallisia hydrologisia vaikutuksia. Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu luonnontilaisille soille. Ilmakuvasta nähdään suurien suoyhdistymien sijainnit hankealueiden lähettyvillä (Kuva 116)



Kuva 116. Ilmakuva Hankilan ja Keson laajennuksen hankealueista, Katajanevan alueesta sekä sähkönsiirtoreitin SVEA maakaapelin alueesta. Suoyhdistymien esiintymät hankealueiden läheisyydessä.

Huoltotiestön rakentaminen pirstoo metsäluontoa ja lisää reunavaikutusta. Huoltotiestö sijoittuu metsätalouskäytössä oleville metsämaille, vaihtelevasti kivennäismaiden kuivahkon ja tuoreen kankaan puustoltaan nuoriin ja varttuneisiin mänty- sekä kuusimetsiin, taimikoille sekä ojitetuille soille ja turvekankaille. Nykyisten teiden parantamisella on vähäisiä vaikutuksia, koska aiemmin rakennettu metsäautotie on jo muuttanut luonnonympäristöä tien läheisyydessä. Hankilannevan tuulipuistoalueella on jo valmis tuulivoima-alueiden huoltotieverkosto, jota täydennetään uusien voimaloiden osalta.

Uudet huoltotiet ovat pääosin nykyisestä tiestöstä haarautuvia 250–900 metrin pituisia pistoja rakennettaville voimalapaikoille. Uutta tietä rakennetaan Kärsämäen Hankilan laajennuksen itäosaan 3,2 kilometrin matkalle Hankilanjärvi-Hietaoja välille. Huoltotie ylittää Hietaojan virtaveden ja muuttaa virtaveden ympäristöä tien leveyden verran. Muualla tuulivoima-alueella uudet huoltotiet sijoittuvat kivennäismaiden kuivahkoille ja tuoreille mänty- ja kuusikankaille, kangasmetsien soistumille sekä ojitettujen soiden ja turvekankaiden

reunaosiin. Turvemailla teiden reunoille kaivettavilla ojilla on hydrologisia vaikutuksia. Tien rakentamiseen liittyvät ojitukset kuivattavat soiden, suomuuttumien ja turvekankaiden reunaosia. Varsinaisten rakennusalueiden ympäristössä kasvillisuutta voi vaurioitua muun muassa työkoneiden liikkumisen vuoksi. Muilla kuin rakennettavilla alueilla kasvillisuuden kuluminen ja vaurioituminen on tilapäistä ja kasvillisuus palautuu vähitellen luontaisesti.

Merkittävin uuden huoltotiestön vesistönylitys on tien ja sen reunaan sijoittuvan maakaapelin rakentaminen Hietaojan yli Hankilan laajennuksen hankealueen itäosassa (Kärsämäen kunnan puoleisella kaava-alueella). Lisäksi uusi huoltotiestö ylittää Hietaojaan laskevia metsäojia. Tarkasteltavassa ylityskohdassa Hietaojan uoma ja rantaviiva eivät ole luonnontilaisia, sillä uomaa on oikaistu ja perattu. Tien rakentaminen muuttaa uomaa, pirstoo metsäluontoa ja muuttaa uoman rantametsää puuston raivaamisen ja reunavaikutteisen alueen muodostumisen seurauksena. Rakentamisen alle jää puustoltaan varttuvaa tuoreen kankaan havulehtipuusekametsää. Puron ylityskohta on kahden luontokohteen välissä (luontokohteet 12 ja 13).

Tuulivoima-alueen **vesistöihin ja virtavesiin kohdistuvat vaikutukset** on arvioitu luvussa 10.7.2 kokonaisuudessaan vähäisiksi. Vaikutukset ilmenevät ainoastaan rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena sekä tierakenteiden virtausreitteihin aiheuttamina muutoksina. Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimet lisäävät pintavesien kiintoaineskuormitusta, joka voi kohdistuu ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Kaivutöiden yhteydessä ojien ja virtavesien vesi samentuu tilapäisesti. Veden samentumista voidaan estää ennakolta erilaisten laskeutusrakenteiden avulla. Todennäköisesti vain hyvin pieni osa rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta päätyy vesistöihin etäisyyden vuoksi. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat lyhytaikaisia, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueiden metsäojastoihin. Veden laatua heikentävät vaikutukset tiestön rakentamisen aikaan arvioidaan vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus voi kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Voimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Reunavaikutus säilyy tuulivoimapuiston toiminnan ajan. Hydrologiset vaikutukset voivat säilyä pitkäänkin toiminnan loputtua. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Suokasvillisuus ei näillä kohdin palaudu ennalleen.

Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi etenkin reunavaikutuksen lisääntymisen ja metsäalueen pirstoutumisen vuoksi. Metsien lajistoon kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoima-alueen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko

rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa seudullisesti ja valtakunnallisesti yleisiin metsäluontotyyppeihin ja ojitettuihin puustoisiin soihin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut pitkään. Tuulivoimahankkeen vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen ja talousmetsien luontotyyppeihin arvioidaan vähäisiksi.

Rakentaminen pirstoo metsäluontoa, pienentää yhtenäisiä metsäalueita ja lisää reunavaikutteisten metsäalueiden pinta-alaa tuulivoima-alueella.

Hankesuunnittelussa voimalapaikat on pyritty lähtökohtaisesti sijoittamaan siten, etteivät ne sijoitu ennalta arvioiduille tai maastossa todetuille luontokohteille, kuten suoluontokohteille, vanhemman metsän kohteille, lehtokohteille tai niiden läheisyyteen. Voimaloiden rakennuspaikoista oli maastoselvitysten aikana tiedossa alustavat sijainnit. Muuttuneita voimalapaikkoja on tarkistettu tehdyissä lisäselvityksissä. Suunnitellut huoltotielinjaukset eivät olleet maastoselvitysten aikaan tiedossa.

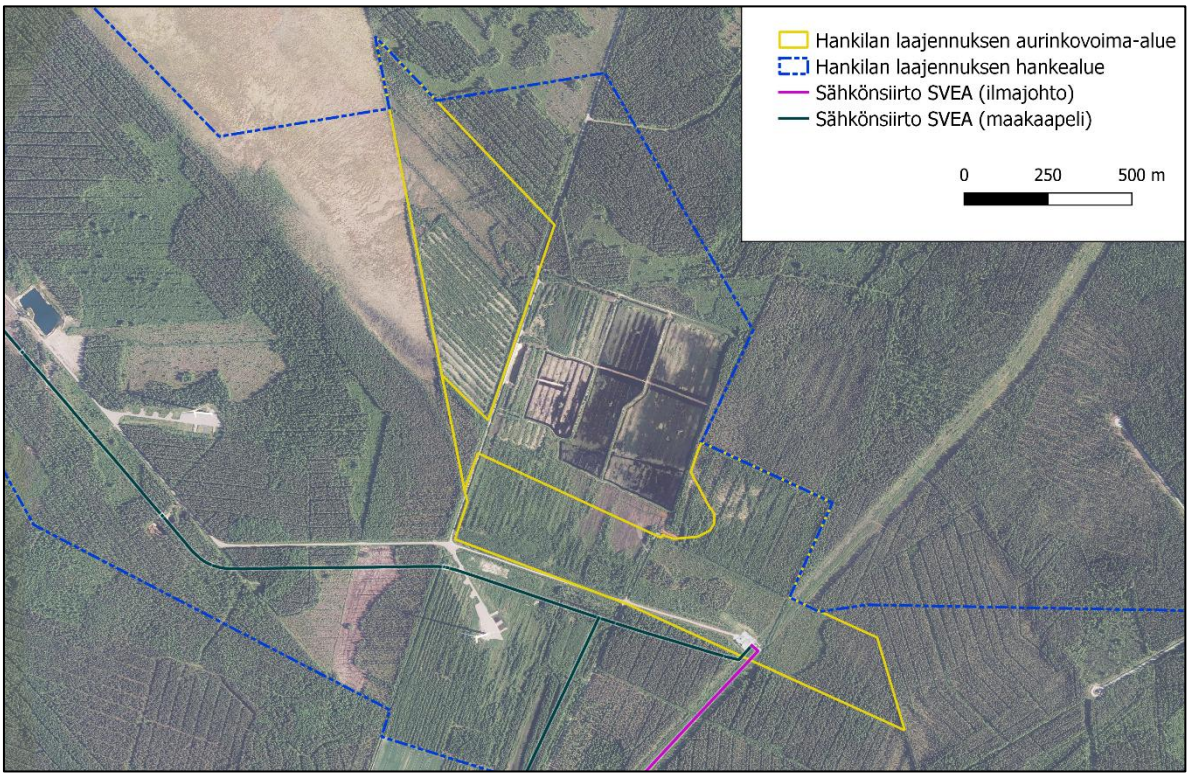
Aurinkovoima-alueilla kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat **puuston ja aluskasvillisuuden raivaamisesta** aurinkopaneelien rakennuspaikoilta ja huoltoteiden kohdalta. Koska aurinkovoimalat tarvitsevat suuren maa-alan, niillä on metsiin sijoitettaessa metsien luonnon monimuotoisuutta merkittävästi vähentävä vaikutus avohakkuiden ja mahdollisen maanmuokkauksen metsäekosysteemiin kohdistuvien pysyvien vaikutusten vuoksi (Pasanen ym. 2025). Avointen alueiden lisääntyminen **pirstoo metsiä paikallisesti ja lisää reunavaikutusta aurinkovoima-alueella sekä lähialueen** metsäympäristöissä. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä, peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle. Avoimilla alueilla, kuten turvesoilla ja joutomailla, vaikutukset ovat tässä suhteessa nykytilaan vähäisemmät. Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena metsäalueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi, ja etenkin rehevämmät kasvupaikat heinittyvät.

Vaikutuksia muodostuu **rakentamisvaiheessa** myös maansiirtotöistä ja sisäisen huoltotiestön rakentamisesta. Perustamistavasta ja maaperän ominaispiirteistä riippuen maata voidaan joutua tasoittamaan tai muuten muokkaamaan ennen rakentamista. Hankealueilla aurinkovoima-alueiden paneelikentät ja huoltotiet perustetaan ja rakennetaan siten, että maaperää ja maastoa muokataan mahdollisimman vähän. Paneelikenttien perustamistavalla ei hydrologisia vaikutuksia. Rakentaminen ja kasvillisuuden poistaminen alueelta voi edistää eroosiota sekä pölyämistä. Tästä voi aiheutua hetkellistä kiintoaines- ja ravinnekuormitusta pintavesiin esimerkiksi sadevesien mukana.

Toiminnan aikana aurinkovoimaloiden alueella kasvillisuuden tulee olla matalaa varjostuksen välttämiseksi, joten aluskasvillisuus niitetään tai raivataan säännöllisesti. Kasvillisuuden pitäminen lyhyenä hyödyttää kasvilajeja, jotka eivät pärjäisi kilpailussa elintilasta nopeammin kasvaville heinille. Rakentamisen seurauksena hankealueelle voi levitä vieraslajeja (Matila ym. 2025). Riskiä lisää maa-ainesten tuominen alueelle teiden rakentamista tai maisemointia varten.

Muutokset ympäristön kasvillisuudessa ovat ainakin osittain palautuvia. Aurinkovoimaloiden rakentamisalueet palautuvat **toiminnan päätyttyä** metsäisillä alueilla ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä esimerkiksi entisten turvetuotantoalueiden osalta. Pysyvämpiä vaikutuksia kohdistuu etenkin huoltoteiden ympäristöön.

Hankilan laajennuksen (Haapaveden ja Kärsämäen kunnan alueella) aurinkovoima-alue toteutetaan entiselle turvetuotantoalueelle sekä ojitettujen rämemuuttumien ja turvekankaiden metsäisille alueille. Nuorta mäntypuustoa sekä rämemuuttumien kasvillisuutta raivataan yhteensä noin 38 hehtaarin alalta. Entisillä turvetuotantoalueilla nuorta lehtipuuvaltaista puustoa ja pensastoa kulttuurivaikutteisilla alueilla raivataan yhteensä noin 29 hehtaarin alalta. Rakentamisen alle jää aurinkovoima-alueen itä- ja pohjoisosassa eriasteisia rämemuuttumien ja turvekankaiden puustoltaan nuoria, mäntyvaltaisia talousmetsiä sekä pohjoisessa ojitusten muuttamaa vähäpuustoista rahkaisen isovarpurämeen kasvillisuutta. Entisellä turvetuotantoalueella rakentamisen alle jää kasvillisuudeltaan kulttuurivaikutteista hieskoivuvaltaista puustoa ja pensastoa, joutomaaluonteisia reuna-alueita sekä pensoittuvaa kosteikkoa Patanevan kosteikkoon rajoittuvilla osilla. Tieyhteys tulee etelästä nykyisen tien kohdalle.



Kuva 117. Hankilan laajennuksen aurinkovoima-alue sijoittuu entiselle turvetuotantoalueelle ja lähiympäristöön.

Kokonaisuudessaan aurinkovoima-alueiden rakentamisen vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset ihmistoiminnan voimakkaasti muuttamilla alueilla.

Voimakkaasti ihmisen muokkaamiin elinympäristöihin sijoitettuna, kuten entisille turvetuotantoalueille rakennettaessa aurinkovoimalla voi olla myös positiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, mikäli voimalaitosalueille luodaan uusia monipuolisempia elinympäristöjä (Pasanen ym. 2025). Voimalan alueen vaihtelut pinnanmuodoissa, pohjamaan laadussa ja jäännösturpeen paksuudessa määrittävät alueella menestyvää kasvilajistoa (Matila ym. 2025). Tällä hetkellä ei ole tietoa siitä, minkälaiseksi aurinkovoimalan kasvilajisto kehittyy entisillä turvetuotantoalueilla, sillä hapan ja niukkaravinteinen turve rajoittaa monien lajien kasvamista (Matila ym. 2025). Turvealueiden muuttaminen aurinkovoiman tuotannon alueeksi voi merkittävästi vähentää ravinne- ja kiintoainekuormitusta, millä on myönteinen vaikutus lähialueen vesistöjen tilaan (Pasanen ym. 2025).

Sähköasemia on suunniteltu Hankilan laajennusalueen keskiosaan hankealueen etelärajalle, nykyisen voimajohdon vierelle. Sähköasema-alueen tilantarve on yhteensä noin 2–3 hehtaaria. Sähköasemien sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelussa. Rakentamisen yhteydessä puusto raivataan koko sähköaseman alueelta. Hankilan uusi sähköasema sijoittuu pellon reunan ja voimajohdon väliselle puustoiselle kaistaleelle. Sähköaseman rakentamisalueelta häviää lähinnä lehtipuuvaltaisten sekametsien reunavaikutteista, pensastoista ja kulttuurivaikutteista kasvillisuutta.

Hankilan laajennusalueelle on suunniteltu rakennettavan sähkövarasto Hankilannevan suon ja Patanevan väliselle, tien ja entisen turvetuotantoalueen rajaamalle alueelle. Sähkövarastoalueelle on rajattu yhteensä noin kahden hehtaarin laajuinen alue, jolta raivataan kasvillisuus. Sähkön varastointiin tarvittavan alueen koko on noin hehtaari. Sähkövarastoalue aidataan.

Sähkövaraston rakentaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen rakennetuksi ympäristöksi. Rakentamisen alle jää nuorta mäntymetsää ja turvekankaiden kasvillisuutta, joita esiintyy laajalti hankealueilla. Sähkövarastosta aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia, ja ne rajoittuvat noin hehtaarin kokoiselle rakentamisalueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Aluetta reunustaville ojitetuille soille ja turvekankaille kohdistuu reunavaikutusta ja lievää kuivattavaa vaikutusta sähkövarastoalueen läheisyydessä. Rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä hydrologisia vaikutuksia. Yleiset kasvillisuusvaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

10.7.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille ja huomionarvoisille lajeille

Tuuli- ja aurinkovoima-alueilta ja niihin rajautuen on todettu 7 arvokasta kasvillisuus- tai luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi.

Vaikutukset luontokohteille on esitetty taulukossa (Taulukko 32). Vähäisiä vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan kolmeen arvokohteeseen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu luontokohteille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kaikki **suunnitellut voimalapaikat** sijaitsevat vähintään sadan metrin etäisyydellä arvokkaista luontokohteista (Kuva 118). Yksi voimalapaikka (T13) Hankilan laajennusalueella sijoittuu noin 110–140 metrin etäisyydelle arvokohteista. Arvokas kallioalue sijoittuu noin 94 metrin päähän lähimmästä Kärsämäen Hankilan laajennuksen voimalapaikasta (T12).

Uudet huoltotiet ja sisäisen sähkönsiirron maakaapeli sijoittuvat pääosin siten, ettei niistä aiheudu vaikutuksia arvokohteille. Haitallisia vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan kahdelle luontokohteelle, joita huoltotiet sivuavat. Hankilan laajennusalueella uusi huoltotie ylittää vaihtoehdossa Hietaojan kahden puronvarsimetsän luontokohteen (luontokohteet 12 ja 13) välisellä alueella kohdassa, jossa uomaa on perattu, ja uoma on luonnontilaltaan heikentynyt. Uoman ylityskohdassa virtaveden rantametsät ovat puustoltaan varttuvaa tuoreen kankaan havu-lehtipuusekametsää.

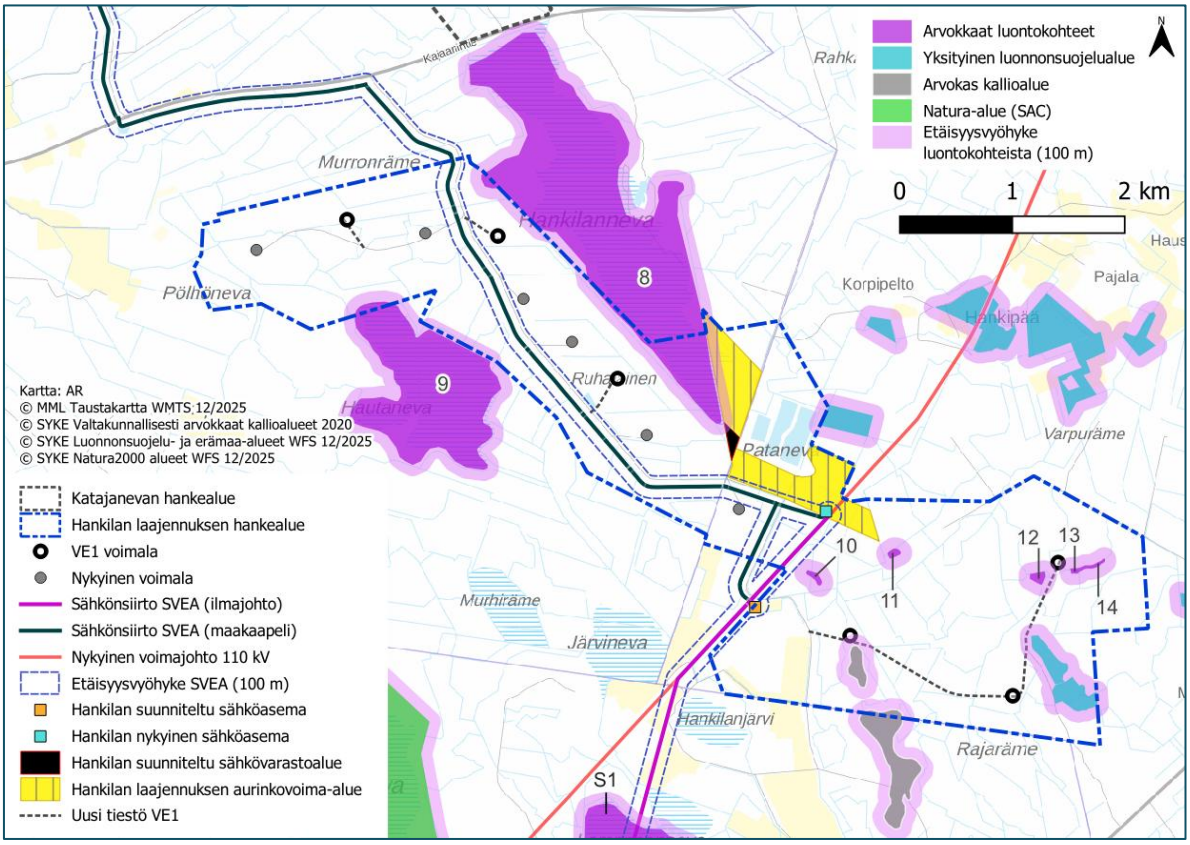
Tien kohdalla puustosta raivataan noin 20 metrin levyinen huoltotieaukko ja maamassoja vaihdetaan. Tien rakentaminen pirstoo metsäluontoa, muuttaa Hietaojan virtaveden rantametsän luonnontilaa rakentamispaikalla, muodostaa uusia reunavaikutteisia alueita ja aiheuttaa hydrologisia vaikutuksia. Teiden ja niiden viereen sijoitettavien maakaapeleiden rakentamisen alle jää havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet -luontotyyppiä Hietaojan kohdalla sekä vähäpuustoisten soiden ja lyhytkorsinevan luontotyyppejä. Uutta reunavaikutteista aluetta muodostuu tien molemmin puolin. Virtavesien ylityskohdissa vaikutuksia voidaan lieventää siltarakenteilla, ja suoluontokohteilla rumpuputkirakenteilla. Rakentamisen ajoittaminen routa-aikaan vähentää kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet eivät aiheuta muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon.

Hietaojalla on lisäksi merkitystä ekologisena yhteytenä. Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on käsitelty luvussa 10.7.8.

Muualla tuulivoima-alueella uudet huoltotiet sijoittuvat siten, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia arvokkaille luontokohteille.

Parannettavat huoltotiet ja sisäisen sähkönsiirron maakaapeli eivät sijoitu kummassakaan vaihtoehdossa arvokkaille luontokohteille tai niiden läheisyyteen. Tiesuunnittelussa voidaan hyödyntää alueen valmista huoltotiestöä.

Suunnitellut **sähköasemat** eivät sijoitu arvokkaille luontokohteille tai niiden läheisyyteen.



Kuva 118. Arvokkaiden luontokohteiden ja suojelualueiden sijainti suhteessa voimalapaikkoihin, huoltotiestöön, aurinkovoima-alueeseen, sähkövarastoalueeseen ja sähkönsiirtoreittiin SVEA Hankilan laajennuksen hankealueella.

Aurinkovoima-alueet rajautuvat arvokkaisiin suoluontokohteisiin. Hankilan laajennusalueella aurinkovoima-alueen pohjoinen osa-alue sivuaa Hankilannevan suoluontokohdetta (luontokohde 8) kaakossa noin kilometrin matkalla. Luontokohde on aurinkovoima-alueen läheisyydessä ojitusten rajaamaa luonnontilaisen kaltaista väli- ja rimpipintaista nevaa. Luontokohteet säilyvät ennallaan eikä niihin kohdistu hydrologisia vaikutuksia tai uutta reunavaikutusta nykytilan lisäksi.

Aurinkovoimaloiden rakentamisesta ei aiheudu suoria pinta-alan menetyksiä niihin rajoittuville suoluontokohteille. Luontokohteille ei kohdistu uutta reunavaikutusta, jonka merkitys on muutenkin vähäinen vähäpuustosilla tai avoimilla soilla. Suoluontokohteille ei aiheudu hydrologisia vaikutuksia, sillä aurinkopaneelien pystyttämisessä käytettävä perustustapa (paalutusperustus tai maanvarainen kelluvaperustus) ei lähtökohtaisesti vaadi maanpoistoa, maanvaihtoa tai ojituksia.

Taulukko 32. Vaikutukset arvokkaille luontokohteille.

Luontokohde Luontokohteen kuvaus	Arvoluokka ja herkkyys	Vaikutuksen merkittävyys
8. Hankilanneva, Hankilan laajennusalue		
Suoyhdistymätyypiltään osittain väli- ja rimpipintaista aapasuota. Pääosin niukkaravinteista, eteläosan rimpinevalla mesotrofiaa. Avosuon keskiosat mätäspintaista karua nevaa. Reunaojituksen kuivattava vaikutus ei ulotu suon keskiosiin. Hankealueeseen rajautuvilla osilla reunan juolukka-vaivaiskoivu-valtaiset isovarpurämeet vaihettuvat rahkaisiksi isovarpu-, rahka- ja lyhytkorsirämeiksi sekä edelleen lyhytkorsinevaksi. Kohteella linnustollista arvoa. Hankilanneva merkittävä suolajien pesimäympäristö. Suon eteläosan linnustoa mm. taivaanvuohi, pikku-kuovi, kuovi, liro ja valkoviklo. Luontotyypit: keskiboreaaliset aapasuot (EN/EN), kalvakkanevat (VU/NT), rimpinevat (EN/LC), oligo-trofiset lyhytkorsinevat (LC/LC), saranevat (VU/NT), lyhytkorsi-rämeet (VU/NT), tupasvillakorvet (VU/VU), isovarpurämeet (VU/NT) Linnusto: kurki (DIR), kapustarinta (DIR), teeri (DIR), liro (DIR, NT), taivaanvuohi (NT), valkoviklo (NT), kuovi (NT), pikkukuovi, pensastasku (VU), pajusirkku (VU), kiuru (NT), keltavästäräkki Huomionarvoiset kasvilajit: rimpivihvilä (RT), vaaleasara (RT, EVA) Pinta-ala: 265,8 ha	Arvoluokka 3 Herkkyys suuri	**Vähäinen vaikutus** Hankilan laajennuksen aurinko-voima-alueen pohjoinen osa-alue sivuaa kohteen kaakkoisosaa noin kilometrin matkalla. Luontokohde on aurinkovoimaloihin rajautuvilla osilla ojitusten reunustamaa luon-nontilaisen kaltaista väli- ja rimpipintaista nevaa. Sähkövarasto sivuaa kohdetta etelässä. Väliin jää reunoilta ojitettua isovarpu- ja lyhytkorsi-rämettä. Ei suoria pinta-alan menetyksiä luontotyypeille. Sähkövaraston rakentamisalueen ojituksilla ja massanvaihdoilla kuivattava vaikutus suokasvillisuuteen. Vaikutus jää vähäiseksi alueella, joka nykytilassa jo reunaojitusten kuivattamaa. Sähkövaraston reunavaikutus puustoiselle suolle. Aurinko-voimaloista korkeintaan lievää uutta reunavaikutusta, jonka merkitys vähäinen vähäpuustoisilla ja avoimilla soilla. Aurinkovoimaloista ei hydrologisia vaikutuksia perustustavan vuoksi. Kohteen pinta-alaan suhteutettu-na vaikutukset kokonaisuutena vähäiset.
12. Läksynkankaan metsä, Hankilan laajennusalue		
Vanhempaa tuoreen ja lehtomaisen kankaan kuusivaltaista luonnonmetsää, jossa sekapuuna haapaa, hieskoivua ja kilpikaarnamäntyjä. Latvus eri-ikäinen ja -rakenteinen. Ojan varressa rehevä	Arvoluokka 3 Herkkyys suuri	**Vähäinen vaikutus** Voimalapaikka (T13) sijoittuu noin 140 metrin etäisyydelle kohteen itäreunasta.

kasvillisuus. Lahopuuta kohtalaisesti, maalaho-puut lehtipuita, lisäksi kolopuita ja tuulenkaatokuusia. Kohdetta rajaa idässä talvitien ura ja ojitukset. Luontotyypit: varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (VU/NT), varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT) Pinta-ala: 1,1 ha		Voimalapaikan (T13) uusi huoltotie ja maakaapeli sijoittuu kohteen itäpuolelle lähimmillään noin 60 metrin etäisyydelle. Tien ja kohteen välissä on talvitien ura. Tuulivoimalan tai huoltotien aiheuttama reunavaikutus ei ulotu kohteelle. Vähäinen reunavaikutus mahdollinen, mikäli maakaapeli sijoitetaan tien länsireunaan. Metsien yleinen pirstoutuneisuus lähiympäristössä lisääntyy.
13. Hietaojan puronvarsimetsä, Hankilan laajennusalue		
Hietaojan uoma osin luonnontilaisen kaltainen, osin perattu. Puronvarsimetsä pääosin tuoretta kangasta. Maalahopuuna lehtipuita. Kohteella ja sen rajoilla rauhoitetun valkolehdokin esiintymiä, joita havaittiin myös kohteen pohjoispuolella. Virtavesien lohikalakanta. Purolla merkitystä ekologisena yhteytenä. Luontotyypit: varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (VU/NT), varttuneet havupuuvaltaiset llehtomaisetkankaat (NT/NT), hahavumetsävyöhykkeenurot ja pikpikkujoetN/VU) Huomionarvoiset kasvilajit: valkolehdokki (rauhoitettu laji, LSL 74 §) Pinta-ala: 0,4 ha	Arvoluokka 4 Herkkyys kohtalainen	**Vähäinen vaikutus** Voimalapaikka (T13) sijoittuu noin 110 metrin etäisyydelle kohteen länsireunasta. Voimalan (T13) uusi huoltotie ja maakaapeli sijoittuvat kohteen länsipuolelle lähimmillään noin 100 metrin etäisyydelle. Huoltotie ylittää Hietaojan uoman, jonka vedet virtaavat kohteelle. Metsien yleinen pirstoutuneisuus lähiympäristössä ja puronvarsimetsän pirstoutuminen. Tuulivoi-malan tai huoltotien aiheuttama reunavaikutus ei ulotu kohteelle. Valkolehdokin esiintymiin ei vaikutusta etäisyyden vuoksi. Tien rakentamisaikana kaivutöiden yhteydessä kiintoaineskuormitus puroon. Vesi samentuu tilapäisesti. Vaikutus kohdistuu havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet -luontotyyppiin. Pintavesiin kohdistuva vaikutus lyhytaikainen ja kokonaisuutena vähäinen.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset uhanalaiselle ja huomionarvoiselle lajistolle

Hankealueilta tai niiden läheisyydestä oli aikaisempia havaintotietoja huomionarvoisten, alueellisesti uhanalaisten (RT) kasvilajien esiintymistä suoluontokohteina rajatuilta Hankilannevalta (Suomen Lajitietokeskus 9/2025). Maastoselvityksissä Hankilan laajennusalueelta todettiin valtakunnallisesti uhanalaisen, vaarantuneen (VU) aarnisammalen esiintymiä. Rauhoitetun valkolehdokin osalta todettiin Hankilan laajennusalueelta kahdeksan esiintymää. Lajille potentiaalista elinympäristöä on laajemmin eri puolilla hankealueita, ja lajia todennäköisesti kasvaa alueella selvityksissä havaittua yleisemmin.

Suunnitellut tuuli- tai aurinkovoimalat eivät sijoitu uhanalaisten tai huomionarvoisten lajien tiedossa oleville esiintymille tai niiden välittömään läheisyyteen. Hankilan laajennuksen

aurinkovoima-alueen ja sähkövaraston läheisyydessä noin 110–170 metrin etäisyydellä sijaitsevat alueellisesti uhanalaisten (RT) vaaleasaran ja rimpivihvilän esiintymät säilyvät, eikä rakentamisesta aiheudu niiden kasvupaikkoja heikentäviä välillisiä vaikutuksia.

Valkolehdokin esiintymiä on Hankilan laajennusalueella nykyisen ja uuden huoltotiestön läheisyydessä. Hankealueen länsiosassa lähimmät kasviyksilöt todettiin noin 20 metrin etäisyydellä tien keskilinjasta etelään. Kyseessä on Hankilan tuulivoimapuiston huoltotie, johon ei kohdistu tien parantamisen tarvetta tässä hankkeessa. Hankealueen itäosassa valkolehdokkia kasvaa voimalapaikan (T5) uuden huoltotien ympäristössä Hietaojan läheisyydessä. Maastoselvityksissä todetut lähimmät esiintymät sijaitsevat 120 metrin etäisyydellä voimalasta (T5) ja 110 metrin etäisyydellä huoltotiestä. Valkolehdokin todetut esiintymät säilyvät.

Tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisesta ei kohdistu vaikutuksia hankealueiden uhanalaislajistoon tai muille huomionarvoisille lajeille.

Hankilan suunniteltu sähkövarastoalue rajautuu luoteessa Hankilannevan arvokkaaksi luokiteltuun suoluontokohteeseen (luontokohde 8). Vähäistä reunavaikusta aiheutuu kohteen reunaosien vähäpuustoisille soille, isovarpurämeille ja lyhytkorsirämeille. Rakentamisalueen ojituksista ja massanvaihdoista voi aiheutua lievää kuivattavaa vaikutusta luontokohteen reunaosiin. Vaikutukset kohdistuvat nykytilassaan reunaojitusten kuivattamiin suon laiteisiin, joten ne jäävät vähäisiki.

Sähkövarastoalueelta ei ole tiedossa eikä maastoselvityksissä todettu uhanlaisten tai muiden huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoja. Läheiseltä Hankilannevan luontokohteelta on havaintotietoja alueellisesti uhanalaisten (RT) rimpivihvilän ja vaaleasaran esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 9/2025). Esiintymät sijaitsevat noin 170 metrin etäisyydellä sähkövarastoalueen reunasta. Niihin ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia etäisyyden vuoksi, sillä mahdolliset hydrologiset muutokset eivät ulotu kasvupaikoille. Sähkövaraston rakentamisesta ei kohdistu vaikutuksia uhanalaislajistoon.

10.7.5 Vaikutukset linnustoon

10.7.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtoreittien aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus). Rakentamisen aikana häiriövaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia

työvaiheita. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset leviävät todennäköisesti myös laajemmalle alueelle avomaaympäristössä (avosuot) kuin tavanomaisilla metsäisillä alueilla rakennettaessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla vaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia.

Hankealueen metsäisillä osilla, joille rakentaminen kohdistuu, pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Näin ollen tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon, joiden herkkyys vaikutuksille on vähäinen. Alueella havaittiin kuitenkin myös joitakin huomionarvoisia lajeja, kuten esimerkiksi hömötiainen ja töyhtötiainen. Lajit vaativat pesäpaikakseen oikeassa lahoasteessa olevaa puuta, sillä ne kovertavat itse oman pesäkolonsa. Lahopuun täytyy olla riittävän pehmeää, mutta kuitenkin pysyä pystyssä, että pesintä onnistuu. Muita niin sanottua vanhempaa metsää elinympäristökseen vaativia lajeja alueella ovat metso, varpuspöllö, kuukkeli, pohjantikka, palokärki ja sinipyrstö. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen voidaan arvioida vaikuttavan negatiivisesti lajeihin pääasiassa pesimäelinympäristöjen vähenemisen seurauksena. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat kuitenkin pääasiassa luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia, suhteellisesti varsin vähän.

Kuukkelien elinympäristöksi Keson laajennuksen alueella rajatun alueen ympäristöön sijoittuu yksi olemassa oleva ja kaksi suunniteltua tuulivoimalapaikkaa. Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat noin 300 metrin etäisyydelle alueesta, joten suoria elinympäristövaikutuksia niistä aiheutuu vähän. Alueiden raivaaminen kuitenkin heikentää kuukkelin kannalta tärkeitä kulkureittejä, vaikkeivat voimalapaikat toimisikaan lajin lisääntymisalueina. Voimaloiden muodostama häiriövaikutus yltää alueelle, mutta sen vaikutus jää todennäköisesti vähäiseksi, muodostuen pääasiassa lapojen liikkeestä ja melusta. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004). Alueelle sijoittuu myös linnustollisesti arvokkaita kosteikkoja, joita olivat Patanevan ja Karsikkamäen lintukosteikot, sekä Hankilannevan suoalue. Pataneva ja Karsikkamäki sijoittuvat noin 500 metrin etäisyydelle jo olemassa olevista ja suunnitelluista, ja Hankilannevan suoalue sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista ja jo olemassa olevista voimalapaikoista. Suoria elinympäristövaikutuksia ei muodostu, ja häiriövaikutuksetkin arvioidaan vähäisiksi. Kokonaisuudessaan pesimälinnustolle muodostuvat

vaikutukset arvioidaan ***kohtalaisiksi*** YVA-hankevaihtoehdossa VE1 ja ***vähäisiksi*** YVA-hankevaihtoehdossa VE2.

Alueen metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan merkittävyydeltään ***kohtalaisia*** vaikutuksia YVA-hankevaihtoehdossa VE1 ja ***vähäisiä*** vaikutuksia YVA-vaihtoehdossa VE2. Vaikutukset muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen metsokanta on melko vahva, ja soidinpaikkoja paikannettiin eri puolilta hankealuetta. Suunniteltuja voimalapaikkoja sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle kahdesta soidinalueesta. Metson osalta häiriövaikutusten on arvioitu vaikuttavan noin 625–1025 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista ja yhdessä tutkimuksessa suositeltiin välttämään rakentamista 865 metrin etäisyydellä soidinalueista (Taubmann, Coppes & Andrén 2021). Suomalaisissa tuulivoimahankkeissa sopivana suojavyöhykkeenä on pidetty noin 500 metriä. Edellä mainituista syistä merkittäviä häiriövaikutuksia arvioidaan muodostuvan. Suomalaisten kokemusten perusteella metson soidinpaikkoja on säilynyt myös tuulivoimaloiden välisillä metsäalueilla, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin yksi kilometri). Pidemmälle ajanjaksolle ajoittuvia tutkimuksia tuulivoimapuistojen vaikutuksista soitimiin ei kuitenkaan toistaiseksi ole käytettävissä. Pienet metsokukkojen soitimet voivat talousmetsäalueilla toisaalta siirtyä luonnollisistakin syistä, eikä niiden herkkyys tuulivoiman vaikutuksille siten ole kovin suuri. Mitä enemmän kukkoja soidinpaikalle kerääntyy, sitä vaikeampi sen on siirtyä ja sitä herkempi se on häiriölle. Soidinalueiden on todettu sijoittuvan useimmiten yhtenäisten metsien alueelle ja sijoittuvan vain harvoin esimerkiksi voimakkaasti ojitetuille alueille. Voimalapaikat ja huoltotiestö jossain määrin lisäävät metsätalouden jo aiheuttamaa huomattavasti voimakkaampaa elinympäristöjen pirstoutumista, millä voi olla vaikutusta alueen metsoreviirien elinkelpoisuuteen. Myös hankealueen teerikanta on melko vahva ja alueelta löydettiin yksi suurehko soidinalue, joka sijoittuu suurimmaksi osaksi hankealueen ulkopuolelle. Soidinalue sijoittuu lähimmillään noin 650 metrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta, eikä sille arvioida muodostuvan merkittäviä vaikutuksia. Hankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Riekkoa esiintyy alueella hyvin harvalukuisena, eikä alueen merkitys lajille ole kovin suuri. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia teerien soidinpaikoiksi soveltuvia pienehköjä avosoita, rämeitä ja hakkuuaukeita, joilla kanalintupoikueiden on todettu viihtyvän.

YVA-hankealueella havaittiin varpuspöllö, helmipöllö, viirupöllö ja suopöllö. Suopöllön pesintä varmistettiin, kun pesä paikannettiin kerjuuäänten perusteella, ja jo lentokykyiset poikaset nousivat pesästä lentoon. Helmipöllön osalta pystyttiin määrittämään sen reviiri, mutta itse pesää ei löydetty. Myös viirupöllöllä oli hankealueella reviiri, mutta senkään pesintää ei onnistuttu varmistamaan. Pöllöjen esiintymisen kannalta merkittävin vaikuttava tekijä on

oikeanlaisen pesäpaikan löytäminen. Esimerkiksi helmipöllö vaatii pesäpaikakseen riittävän suuren (palokärjen) kolon. Hankealueen metsät ovat pääasiassa tyypillistä talousmetsää, missä oikeanlaisia kolopuita löytyy vain vähän. Pääosa soidinhavainnoista sijoittuu alueelle, jolle ei ole kummassakaan hankevaihtoehdossa osoitettu voimaloiden rakennuspaikkoja, joten hankkeen elinympäristövaikutukset lajille jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Viirupöllö on hieman joustavampi pesäpaikkansa suhteen ja voi pesiä esimerkiksi suuressa kolossa, kelopuun päähän muodostuneessa kuopassa tai suuren päiväpetolinnun rakentamassa pesässä. Pöllöt ovat lajiryhmänä erityisen herkkiä tuulivoimalle, koska niiden saalistus perustuu pääasiassa niiden herkkään kuuloaistiin. Melun on todettu heikentävän pöllöjen saalistustehoa joissakin tutkimuksissa. Melutasoa keinotekoisesti nostettaessa pöllöjen (*Aegolius acadicus*) saalistustehon todettiin laskevan noin 8 % jokaista desibeliä kohden (Mason ym. 2016). Tutkimuksen mukaan pöllöt eivät kyenneet saalistamaan lainkaan tasaisessa yli 61 dB melutasossa, joten pöllöjen saalistuksen voidaan arvioida heikentyvän merkittävästi ainakin noin 500 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Suomessa asiaa on tutkittu vähän, eikä meillä tavattavien pöllölajien herkkyyttä tunneta vielä tarkoin. Hankealueella havaitut pöllölajit ovat kuitenkin pääasiassa sellaisia, joiden saalistus perustuu kuuloaistiin, joten vaikutusten voidaan arvioida olevan samankaltaisia. Hankealueelle toteutetussa melumallinnuksen perusteella lähes koko hankealueelle arvioidaan muodostuvan noin 40–45 dB melutaso. Hankkeen toteutuessa pöllöjen arvioidaan välttelevän suurta osaa hankealueesta. Tunnistetuille reviireille ei kuitenkaan sijoitu suunniteltuja voimalapaikkoja. Pöllöihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti YVA-hankevaihtoehdossa VE1 ***suuriksi*** ja YVA-hankevaihtoehdossa VE2 ***vähäisiksi***. Hankealueella havaittiin monipuolisesti erilaisia pöllöjä, mutta useimpien lajien pesäpaikkojen sijainnista ei saatu varmuutta. Melutason arvioidaan kuitenkin nousevan reviirien alueella ja vaikeuttavan pöllöjen saalistusta merkittävästi. Hankkeen toteutuessa pöllöjen arvioidaan vähintäänkin voimakkaasti välttelevän aluetta.

Maakotka

Hankilan hankealue sijoittuu osittain maakotkan ydinreviirille. Reviirillä on ollut onnistunut pesintä vuosina 2023 ja 2024. Reviiri on ollut myös vuonna 2025 aktiivinen, sillä kotka on koristellut pesää. Pesinnästä ei ollut kuitenkaan havaintoa. Voimaloita ei sijoitu reviirin kannalta erityisen merkittäville elinympäristöille (ts. elinympäristömallissa ns. ”punaisille alueille”). Suunnitellut voimalat sijaitsevat vähän kauempana pesäpaikasta kuin nykyiset jo toiminnassa olevat voimalat. Hankealueella tehdyn petolintujen lentoreittiseurannan perusteella maakotkat liikkuivat Hankilan hankealueen lounais- ja länsipuolella. Lennot suuntautuivat pääosin hankealueen ulkopuolella sijaitseville pelto-, suo- ja kosteikkoalueille, mutta osa lennoista suuntautui Hankilan hankealueelle ja nykyisten voimaloiden väliin. Lentoreittiseurannoissa kotkien todettiin lentävän nykyisten voimaloiden keskellä tottuneesti. Keson hankealueen lähellä lentoja havaittiin vähän, eivätkä ne suuntautuneet hankealueen sisäpuolelle. Keson hankealueen merkitys lajin saalistusalueena on siis melko vähäinen. Sen sijaan Hankilan hankealueella on suurempi merkitys kotkan saalistusalueena. Alueen nykyiset

tuulivoimalat kattavat maakotkareviiristä 3,8 % (voimaloiden muodostama yhtenäinen vyöhyke noin 500 metrin etäisyydellä voimaloista). Voimalavyöhykkeen ala kasvaa reviirillä ja voimaloiden osuus reviiristä on 6,6 %. Laskennallisesti tälle voimala-alueelle sijoittuu elinympäristömalliin perustuvan lentomallin perusteella 7,9 % kotkan vuotuisesta lentoajasta (91 tuntia vuodessa). YVA-vaihtoehdolla VE1 on elinympäristömallin perusteella selvästi enemmän vaikutuksia kotkalle tärkeisiin alueisiin, kun voimaloita rakennetaan Hankilan alueelle lisää. YVA-vaihtoehdossa VE2, jossa uusia voimaloita rakennetaan vain Keson alueelle, on selvästi pienemmät vaikutukset, sillä rakentaminen ei kohdistu ydinreviirin alueelle ja muille kotkalle tärkeille elinalueille. Maakotkaan kohdistuvat *elinympäristö- ja häiriövaikutukset* arvioidaan YVA-vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään ***erittäin suuriksi.*** YVA-vaihtoehdossa VE2 *elinympäristö- ja häiriövaikutukset* arvioidaan korkeintaan ***vähäisiksi.***

Metsähallituksen ja Oulun Yliopiston kehittämän elinympäristömallinnuksen ja siihen pohjautuvan *törmäysriskilaskennan* perusteella Hankilan ja Keson hankkeen tuulivoimalat voivat aiheuttaa lajille merkittäviä törmäysvaikutuksia. Törmäysmallin mukaan törmäyskuolleisuus ylittää jo nykyisillä voimaloilla raja-arvon 0,06. Nykytilanteessa, jossa Hirsinevan reviirillä on Hankilan ja Keson sekä Ristiniityn nykyiset voimalat (yhteensä 23 voimalaa), on kotkien lentoaika voimaloiden välittömässä läheisyydessä (250 m voimalabuffereilla) noin 17 tuntia/vuosi, ja törmäyskuolleisuus 0,064 (yksilöä/vuosi). YVA-hankevaihtoehdossa VE1 suunniteltujen voimaloiden törmäyskuolleisuus lasketaan nykytilanteen päälle. YVA-vaihtoehdossa VE1 voimalat aiheuttavat 0,052 törmäyskuolleisuuden. Kotkien lentoaika voimaloiden välittömässä läheisyydessä (250 m) on täten 26 tuntia/vuosi, ja törmäyskuolleisuus yhteensä 0,116. YVA-hankevaihtoehdossa VE2 voimalat aiheuttavat 0,004 törmäyskuolleisuuden. Kotkien lentoaika voimaloiden välittömässä läheisyydessä on täten 18 tuntia/vuosi, ja törmäyskuolleisuus on yhteensä 0,068. Koska jo nykytilanteessa raja-arvo 0,06 ylittyy, on **hankkeella merkittäviä vaikutuksia**. YVA-vaihtoehto VE1 ylittää selkeästi 0,06 raja-arvon ja lisäksi kotkat ovat suunnanneet aktiivisesti lentojaan osittain ydinreviirillä sijaitsevalle Hankilan hankealueelle ja sen läheisyyteen lentoreittiseurantojen havaintojen perusteella. Myös YVA-vaihtoehto VE2 ylittää raja-arvon ja kotkia on havaittu Keson hankealueen reunamilla. Vaikutukset ovat huomattavasti suurempia vaihtoehdossa VE1, jossa vaikutukset arvioidaan ***erittäin suuriksi.*** Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioidaan ***suuriksi.*** Törmäysriskiä ei voida saada alle hyväksytyn raja-arvon, sillä raja-arvo ylittyy jo nykytilanteessa. Riskiä voidaan kuitenkin pienentää poistamalla reviirin ydinaluetta lähimpiä suunniteltuja voimaloita.

Pesimälinnustoon kohdistuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset arvioidaan YVA-hankevaihtoehdossa VE1 erittäin suuriksi ja YVA-hankevaihtoehdossa VE2 suuriksi. VE2:ssa voimaloita on määrällisesti vähemmän, joten hankkeen elinympäristöä muuttavat vaikutukset ovat hieman suppeammat. Tämä vaikuttaa eniten maakotkaan, jonka törmäysriski on suurin vaihtoehdossa VE1.

10.7.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Muutontarkkailuiden tulosten perusteella hankealueen kautta kulkeva muutto oli määrältään suhteellisen vähäistä ja luonteeltaan hajanaista. Poikkeuksen muodosti kuitenkin kurki, jonka päämuuttoreitille hankealueet sijoittuvat. Myös hanhia havaittiin tavanomainen määriä.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muuttaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Havaintojen perusteella hankealueen kannalta merkittävimpiä lajeja ovat kurki ja hanhet. Kurkia havaittiin kevät- ja syysmuutolla melko tavanomaisesti, syksyllä kuitenkin huomattavasti enemmän. Hankealue sijoittuu kurjen syysaikaiselle päämuuttoreitille ja suhteellisen lähelle kevätmuuttoreittiä, joten syksyiset kurkimäärät voivat olla runsaitakin. Syysmuuttoselvityksissä havaitut 1400 kurkea arvioidaan olevan päämuuttoreitille suhteellisen matala määrä. Hankealue ei sijoitu hanhien päämuuttoreiteille, mutta niitä havaittiin tästä huolimatta keväällä suhteellisen runsaasti. Syksyllä hanhia ei kuitenkaan havaittu juuri lainkaan, minkä arvioidaan olevan poikkeuksellista. Muiden lajien osalta muuttajamäärät ovat kohtalaisen vähäisiä ja törmäysherkkien lajien osalta esimerkiksi petolintuhavainnot jäivät lähes jokaisen lajin osalta yksittäisiksi. Myös joutsenia havaittiin erittäin vähän, vaikka tavallisesti laji on suhteellisen yleinen muuttaja alueilla, missä on paljon peltoa. Mutta tästä syystä niiden arvioidaankin muuttavan hankealueen itä- tai länsipuolella kulkevien peltoaukeiden myötäisesti.

Alueen kautta kulkeva muutto on vähäistä, hanhia ja kurkea lukuun ottamatta. Muuttavat linnut pystyvät suhteellisen helposti kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella. Tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan merkittävyydeltään ***kohtalaisiksi***. Alue sijoittuu alueelle, missä kurkimuutto voi olla joinakin vuosina voimakastakin, ja tämä on varovaisuusperiaatteen mukaan pyritty ottamaan huomioon arvioinnissa. Myös hanhimuutto voi olla havaittua voimakkaampaa, myös syksyisin. Alue sijoittuu kuitenkin sisämaahan, missä lähtökohtaisesti useimpien lajien muutto on äärimmäisen vähäistä, verrattuna rannikkoseutuun.

10.7.5.3 Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Koistinen 2004, Meller 2017, FCG Finnish Consulting Group Oy 2017, Suorsa 2019). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

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

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen, kuten metson, on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin, etenkään alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän

metsän väriseksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Törmäysriskille alttiimpia lajeja havaittiin Hankilan ja Keson pesimälinnustoselvityksissä suhteellisen vähän. Alueella esiintyvistä lajeista törmäysherkkinä voidaan pitää alueella havaittuja petolintuja, kurkia ja joutsenia. Myös metsäkanalintujen on todettu olevan suhteellisen törmäysherkkiä. Yksittäiset törmäykset harvoin vaarantavat lajien populaatioita, mutta harvalukuisten lajien, kuten esimerkiksi petolintujen kohdalla, vaikutus voi olla merkittävä. Jos pesivästä parista edes toinen törmää tuulivoimalaan, voi koko lajin esiintyminen alueella vaarantua. Esimerkiksi alueella havaitut hiirihaukka ja mehiläishaukka ovat erityisen törmäysherkkiä lajeja, niiden käyttäytymisen vuoksi: saalistaessaan ne ottavat korkeutta ja kaartelevat taivaalla. Toisin kuin esimerkiksi suohaukat, jotka pysyttelevät tavallisesti suhteellisen lähellä maata.

10.7.5.4 Aurinkovoimaloiden vaikutukset linnustoon

Aurinkovoimaloista linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista, kun metsäalueet pirstoutuvat rakentamisen seurauksena sekä hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriöistä. Elinympäristömuutokset aiheutuvat ensisijaisesti puuston poistosta ja alueen mahdollisesta aitaamisesta. Aurinkovoima-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville lajeille suotuisaksi samalla kun metsäisten lajien elinolosuhteet heikentyvät. Heinittyvien aukeiden alueiden lisääntymisen myötä myyrien ja pienjyrsijöiden määrä voi kasvaa paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot ja petolinnut. Avoimien alueiden pesimälinnusto voi paikoitellen jopa runsastua.

Valoa heijastavat aurinkopaneelit voivat muodostaa linnuille törmäysriskin vastaavalla tavalla kuin rakennusten lasipinnat. USA:n Kaliforniassa ja Montanassa tehdyissä tutkimuksissa on arvioitu lintujen kuolleisuudeksi aurinkovoima-alueilla jopa 2,5 yksilöä/MW/vuosi (Bennun ym. 2021). Vaikutusten laajuudesta ja merkittävyydestä saatavilla oleva tutkimustieto on kuitenkin yhä hyvin puutteellista, ja tehdyt selvitykset ovat heikosti sovellettavissa Suomen olosuhteisiin. Vaikutukset myös riippuvat paljon käytettävien paneelien tekniikasta ja rakenteesta, sijoittelusta ja muista ominaisuuksista. Aurinkopaneelit saattavat paneeleista heijastuvan polarisoituneen valon takia näyttää lintujen silmiin myös vesistöiltä, joihin esimerkiksi muuttavat vesilinnut pyrkivät laskeutumaan. Tämä niin sanottu ”lake effect” voi aiheuttaa loukkaantumisvaaran sekä tehdä tiettyjen lintulajien nousun takaisin ilmaan mahdottomaksi ilman vesistöä. ”Lake effect” -hypoteesi perustuu kuitenkin toistaiseksi satunnaishavaintoihin eikä mahdollisista vaikutuksista ole vielä saatavilla tutkimustietoa (Bennun ym. 2021).

Verrattaessa aurinkovoimaloiden vaikutuksia uusiutumattomiin energianlähteisiin perustuvaan energiantuotantoon, ovat aiheutuva lintukuolleisuus ja elinympäristövaikutukset

hankkeiden elinkaari huomioiden kuitenkin selvästi alhaisempia. Vaikutusalueeltaan aurinkovoimahanke kattaa ensisijaisesti hankealueen lähiympäristöineen. Uusiutumattomien energiantuotantomuotojen vaikutukset ovat huomattavasti laaja-alaisempia ulottuen mm. raaka-aineiden tuotantoalueille sekä ilmastonmuutosta kiihdyttävien hiilidioksidipäästöjen myötä käytännössä koko maapallolle saakka.

Hankilan laajennuksen alueelle aurinkovoima-alueet ympäröivät Patanevan kosteikkoa, ja alueen linnustolle voi muodostua suoria elinympäristöjen menetyksiä sekä käytönaikaisia häiriövaikutuksia.

Aurinkovoima-alueet on suunniteltu suojelullisesti arvokkaille lintukosteikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Linnustollisesti arvokkaimpia alueita ovat Patanevan ja Karsikkamäen lintukosteikot kosteikkolajeineen (mm. laulujoutsen, haapana, tavi, naurulokki, pajusirkku ja valkoviklo). Nämä lintukosteikot voivat toimia myös kahlaajien ja vesilintujen muutonaikaisena levähdysalueena. Patanevalla havaittiin pesimälinnustoselvityksen aikana yksi syysmuutolla alueelle levähtämään jäänyt mustaviklo. Hankilannevan hankealueen ulkopuolella esiintyy myös huomionarvoista suolajistoa (mm. liro, pikkukuovi ja keltavästäräkki sekä pieni naurulokki- ja kalalokkiyhdyskunta). Alueilla pesivän linnuston kannalta vaikutukset kohdistuvat pääasiassa suojelullisesti arvokkaaseen suo- ja kosteikkolajistoon, joille muodostuvat vaikutukset arvioidaan ***suuriksi***.

10.7.6 Vaikutukset eläimistöön

10.7.6.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, minkä jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Tutkimusten mukaan eläimet voivat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym. 2012).

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnanaikaiset vaikutukset alueen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden, kuten ketun ja metsäjäniksen, esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeyer 1999). Esimerkiksi Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimapuistojen alueella suoritettujen linnustonseurantojen yhteydessä on todettu, että tuulivoimapuistojen alueilla elää edelleen hirviä, ja niitä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Tuulivoimapuiston aiheuttamilla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia tavanomaiselle eläinlajistolle.

Aurinkovoiman osalta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista, kun metsäalueet pirstoutuvat rakentamisen seurauksena sekä hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriöistä. Elinympäristömuutokset aiheutuvat ensisijaisesti puuston poistosta ja alueen mahdollisesta aitaamisesta. Metsäalueiden muutokset voivat vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin, mutta merkittävää leviämisestettä aurinkovoima-alueista ei muodostu niiden rajallisen koon vuoksi.

10.7.6.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Vaikutukset lepakoihin

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joissain tutkimuksissa lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat

toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2023). Vaikka pohjanlepakko saalistelee mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023). Metsäalueilla saalistelevien siippojen lentokorkeus rajoittuu puolestaan tyypillisesti puuston latvuksen tasalle eikä lajeja pidetä törmäysalttiina tuulivoimaloihin (Rodriguez-Duran ym. 2015). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Uusimmassa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloita pyritään olemaan sijoittamatta varttuneille metsäalueille tai vesistöjen läheisyyteen, jotka ovat monille lepakkolajeille tärkeitä elinympäristöjä. Tämä saattaa osaltaan selittää tutkimuksessa havaittua lepakoiden alhaisempaa tiheyttä voimaloiden läheisyydessä. Jotta välttelykäyttäytyminen voitaisiin todentaa, tulisi lepakoiden esiintymistä selvittää samalla alueelle ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen. Lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita (Barré ym. 2018) ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakoita (Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakoita merkittävästi sillä mahdolliset toimintaäänet eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille.

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen merkittävää elinympäristöä. Metsätalousalueilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Hankealueilla ei havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai muita rakenteita. Hankealueelle myöskään sijoitu luokan II Erityisen tärkeitä kohteita. Hankealueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi, eikä muuttaviin lepakoihin siten arvioida kohdistuvan törmäys- tai estevaikutuksia.

Aurinkovoima-alueet soveltuvat todennäköisesti melko huonosti lepakoiden ravinnonhankintaan (Barré ym. 2024), vaikka avoimet ruohovartisia kasveja kasvavat alueet saattavatkin

houkutella joitain lepakoiden ravinnokseen käyttämiä hyönteisiä. Unkarissa toteutetussa tutkimuksessa (Szabadi ym. 2023) jotkin ihmisvaikutteisissa elinympäristöissä tavallisesti esiintyvät lepakkolajit esiintyivät usein myöskin aurinkovoima-alueilla, kun taas esimerkiksi siippalajit (*Myotis* spp.) välttelivät aurinkovoima-alueita. Koska lepakot suunnistavat lähettämiensä ultraäänien ja esteistä heijastuvien kaikujen avulla, on myös mahdollista, että lepakoiden suunnistaminen laajojen aurinkopaneelirivistöjen keskellä on hankalaa (Szabadi ym. 2023). Lisäksi Greif ja Siemers (2010) havaitsivat, että lepakot kokevat vaakasuorat, sileät pinnat, kuten aurinkopaneelit, vedeksi samankaltaisten kaikuakustisten ominaisuuksien vuoksi. Tämänhetkisen tutkimustiedon valossa lepakoiden törmäyksiä aurinkopaneeleihin ei kuitenkaan näyttäisi juurikaan tapahtuvan.

Alueen tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilaisen kaltaisena. Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen merkittävää elinympäristöä.

Hankealueella esiintyvää pohjanlepakkoa ei pidetä elinympäristömuutoksille erityisen herkkänä lajina, sillä laji ruokailee myös ihmisen muokkaamissa elinympäristöissä ja toisaalta jopa hyötyy metsäalueille muodostuvista pienaukoista ja metsäteiden muodostamista käytävistä. Metsätalousalueilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimaloilla on myös yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuuli- tai aurinkovoimaloiden rakentaminen ei kohdistu lepakoiden tärkeille ruokailualueille. Pohjanlepakkohavainnot ovat olivat luonteeltaan yksittäisiä ja melko satunnaisia.

Tuuli- tai aurinkovoimaloiden rakennuspaikoilla tai niiden läheisyydessä ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai muita rakenteita. Hankealueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi, eikä muuttaviin lepakoihin siten arvioida kohdistuvan törmäys- tai estevaikutuksia. Kokonaisuutena tuuli- ja aurinkovoimahankkeella arvioidaan olevan korkeintaan ***vähäisiä*** *kielteisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin.*

Vaikutukset liito-oravalle

Hankealueilta ei ole havaintotietoja liito-oravan esiintymisestä, ja alueilla on vain vähän liito-oravan elinympäristöksi soveltuvia vanhempia kuusimetsiä ja kuusivaltaisia sekametsiä. Tehtyjen liito-oravaselvitysten ja lähtötietojen perusteella hankealueilla ei ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai lajin käyttämiä keskeisiä kulkuyhteyksiä. Tuuli- ja aurinkovoiman rakentaminen ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä lajille. Näin ollen tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisesta ei arvioida kohdistuvan suoria tai välillisiä vaikutuksia liito-oravaan kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Vaikutukset viitasammakolle

Viitasammakon herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen. Viitasammakosta tehtiin havaintoja useassa paikassa. Hankilan laajennusalueella viitasammakkoa esiintyy Ruhalaisen metsätien lammessa, laajalti Patanevan kosteikolla, harvakseltaan sitä ympäröivällä aurinkovoima-alueella sekä sen eteläpuolisilla kosteikoilla. Näillä alueilla on viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

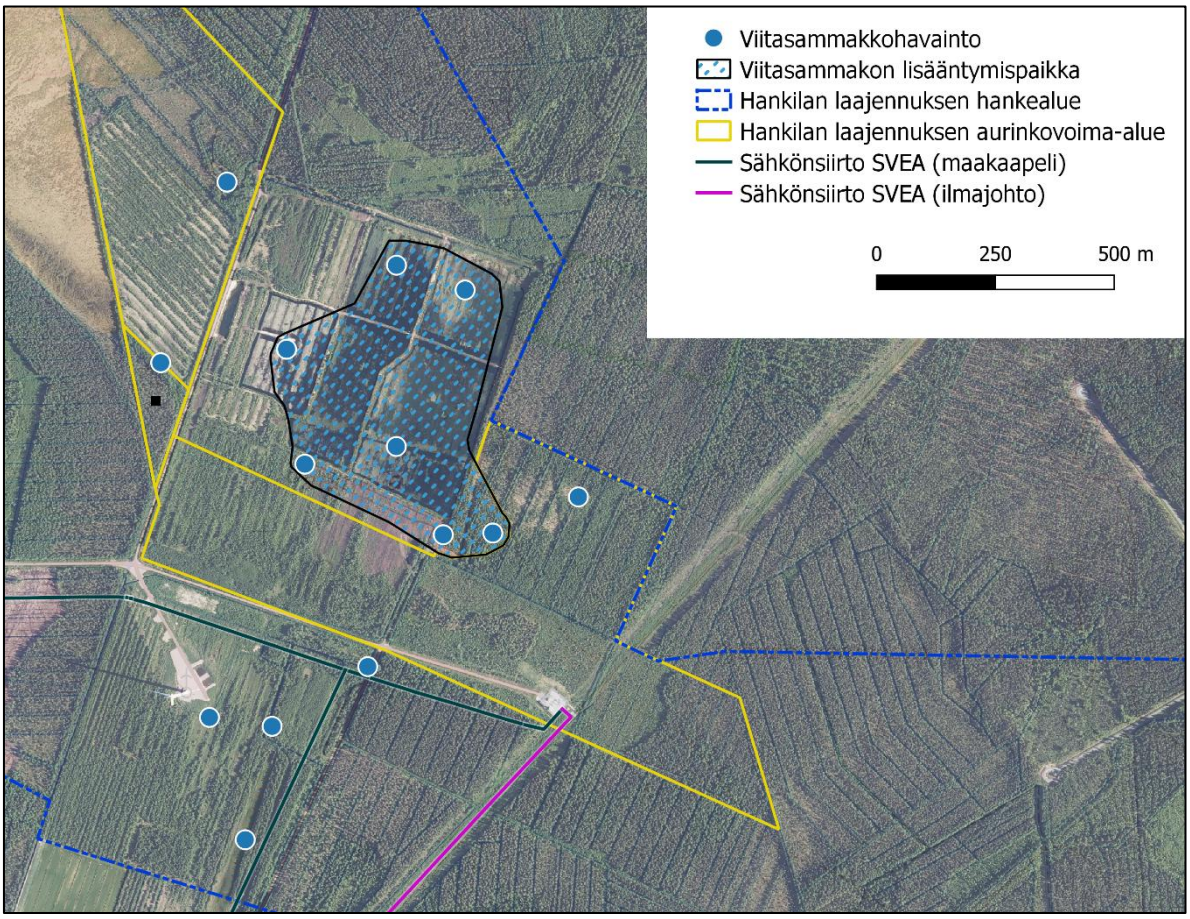
Tuuli- ja aurinkovoimahankkeilla voi olla haitallisia vaikutuksia viitasammakkoon, mikäli rakentaminen sijoitetaan lajille tärkeisiin elinympäristöihin kuten lisääntymispaikkojen läheisyyteen. Vaikutukset liittyvät lähinnä elinympäristöjen muutoksiin ja pirstoutumiseen. Lisäksi rakentaminen voi hävittää viitasammakolle sopivia elinympäristöjä ja niiden läheisiä metsäalueita, joita sammakot käyttävät lisääntymisen ja talvehtimisen ulkopuolisina aikoina. Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueet ja niiden huoltotiet voivat katkaista sammakoiden luontaisia vaellusreittejä lisääntymisvesistöjen ja maalla sijaitsevien elinympäristöjen välillä. Kesän elinalueen ja talvehtimisalueen väliin sijoittuvat esteet, kuten tiealueet, voivat lisätä merkittävästi aikuisten viitasammakoiden kuolleisuutta. Rakentaminen saattaa myös vaikuttaa paikallisesti hydrologiaan, mikä voi heikentää viitasammakon kutualueita. Etenkin ojien lisääntymispaikat ovat alttiita hydrologisille muutoksille.

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakolla ja Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä mahdollisena. Hankilan laajennusalueilla soidinääntéleviä koiraita on havaittu lähimmillään 60–200 metrin etäisyydellä toiminnassa olevasta tuulivoimalasta kevään 2024 viitasammakkoselvityksissä.

Tuulivoiman osalta viitasammakon lisääntymisalueelle ei kohdistu hankkeesta suoria elinympäristövaikutuksia, sillä lähimmät voimalapaikat sijoittuvat lisääntymisalueina toimivien kosteikkojen ja ojien ulkopuolelle. Hankilan laajennusalueella viitasammakon edustava elinympäristö ja lisääntymispaikka, Ruhalaisen lammikko, sijaitsee noin 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalasta (T11). Voimalapaikalle suunniteltu uusi huoltotie sijoittuu ojitetulle turvekankaalle, jonka ojastoilla voi olla merkitystä viitasammakon vaellusreittinä. Lisäksi Hankilan tuulipuiston nykyinen huoltotie sivuaa Ruhalaisen lammikkoa lännessä. Tiehen ei kohdistu parannustoimia tässä hankkeessa. Tuulivoimaloilla ei ole etäisyyden takia rakennusaikaisia vaikutuksia viitasammakkoon. Tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan enintään vähäisiä paikallisia vaikutuksia viitasammakkoon elinympäristöihin ja kulkuyhteyksiin kohdistuvien muutosten vuoksi.

Hankilan laajennuksen **aurinkovoima-alueen** suunnittelussa on huomioitu viitasammakon lisääntymispaikat siten, että lajin lisääntymisalueena keskeisin Patanevan kosteikko on rajattu aurinkovoima-alueen ulkopuolelle. Aurinkovoima-alueella kaksi viitasammakon lisääntymis-

ja levähdyspaikkaa jää aurinkopaneelikentälle ja todennäköisesti häviää. Hankealueen pohjoisella osa-alueella kyseessä on kausikostean lammikon lisääntymispaikka, jossa kolme soidinääntelevää koirasta. Hankealueen itäosan ojassa on yksi soidinääntelevä koiras. Ojissa ja kausikosteissa lammikoissa viitasammakon lisääntymismenestys on epävarmaa, sillä ne voivat kuivahtaa poikastuotannon kannalta liian aikaisin. Aurinkovoima-alueelle jäävät lisääntymispaikat voidaan pyrkiä huomioimaan aurinkopaneelien sijoittelussa siten, että paneelialueet eivät sijoittuisi suoraan todetuille lisääntymispaikoille eikä huoltoteitä rakenneta lisääntymispaikoille. Aurinkovoimaloiden ja tien rakennustöiden aikaan viitasammakon lisääntymispaikat voivat jäädä työkoneiden alle. Lyhytaikainen melu voi häiritä viitasammakkoja, mikäli työt tehdään sammakoiden soidinaikaan. Rakentamisen aikaisia suoria vaikutuksia voidaan välttää ajoittamalla puuston raivaaminen ja kaivuutyöt sekä melua aiheuttavat työvaiheet viitasammakon lisääntymisajan ulkopuolelle.



Kuva 119. Viitasammakon lisääntymispaikkojen sijoittuminen Hankilan laajennuksen aurinkovoima-alueella, sähkönsiirtoreitin SVEA maakaapelin läheisyydessä ja sähkövaraston alueella. Patanevan kosteikolta on rajattu laajempi viitasammakon lisääntymisalue.

Aurinkovoiman rakentamisesta arvioidaan kohdistuvan viitasammakkoon enintään kohtalaisia vaikutuksia elinympäristöihin ja kulkuyhteyksiin kohdistuvien muutosten vuoksi. Vaikutukset ovat suurimmat Hankilan laajennusalueella. Mikäli viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei pystytä tarkemmassa suunnittelussa huomioimaan, tulee hakea luonnonsuojelulain 83 §:n mukainen poikkeamislupa lisääntymispaikan hävittämiseen ja heikentämiseen Lupa- ja valvontavirastolta.

Vaikutukset saukolle

Tuuli- ja aurinkovoiman vaikutuksista saukkoon on niukasti tietoa. Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastatteluista (2025) saatujen tietojen mukaan saukkoja esiintyy hankealueiden vesistöissä, joten lajiin kohdistuvat vähäiset vaikutukset ovat todennäköisiä. Saukon on todettu liikkuvan Keson laajennusalueella Kesonojan kautta ja Hankilan laajennusalueella Hietaojan kautta siirtyessään vesistöstä toiselle. Etenkin Hankilan laajennuksen hankealue on osa saukon säännöllisemmin käyttämää elinpiiriä, sillä alueen kosteikoilla, isoilla kanavilla ja ojilla on merkitystä ravinnon hankinnan kannalta. Tuuli- ja aurinkovoiman hankealueiden virtavedet jäätyvät talvisin, joten alueella ei ole lajin potentiaalisia lisääntymispaikkoja. Laajemmalle seudulle hankealueen ympäristöön sijoittuu enemmän saukolle tyypillistä elinympäristöä.

Suurimmat vaikutukset saukkoon liittyvät rakennusaikaisiin häiriöihin ja elinympäristön muutoksiin. Potentiaalisia vaikutuksia saukolle aiheutuu lähinnä erilaisista työkoneiden aiheuttamista häiriöistä ja ihmisen läsnäolosta, mikäli saukot liikkuvat hankealueiden kautta tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaan. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä. Mikäli häiriö ei ole pysyvä, saukko palaa ravinnon perässä paikalle uudelleen häiriön poistuttua. Aurinkovoimalan käytönaikaisista vaikutuksista saukkoon ei yleensä arvioida aiheutuvan merkittäviä ongelmia. Liikkumisestettä ei muodosti, sillä aurinkovoima-alueita ei aidata.

Tuuli- ja aurinkovoiman rakentaminen ei muuta saukon keskeisiä elinympäristöjä, ei aiheuta merkittäviä vesistövaikutuksia ja saukon kulkuyhteydet säilyvät. Rakentamisaikainen vesistöjen samentuminen voi vaikuttaa saukon saalistusmahdollisuuksiin. Haitta on tilapäinen ja vaikutukset pyritään minimoimaan lieventämistoimilla. Mahdollisissa onnettomuustilanteissa tuulivoimaloiden voimalapaikoilta voi päästä pilaavia aineita vesistöihin ojaverkoston kautta, millä voi olla saukon elinympäristöä hetkellisesti heikentäviä vaikutuksia.

Huoltotiestön rakentamisella arvioidaan olevan vähäisen kielteinen vaikutus saukolle, mikäli lieventämiskeinot otetaan huomioon. Saukon kulkureitteinä käyttämien virtavesien ja ojien ylityskohdat toteutetaan siltarakenteilla tai rumpuputkilla, joten niiden merkitys saukon kulkureittinä säilyy eikä huoltotiestön rakentaminen heikennä niiden merkitystä ekologisena yhteytenä. Huoltoon liittyvä liikennöinti kevättalvella lisää saukolle kohdistuvaa riskiä joutua auton alle vesistöylitysten läheisyydessä.

Hankilan laajennuksen aurinkovoima-alue rajoittuu saukon ravinnon hankintaan käyttämään Patanevan kosteikkoon lähiympäristöineen. Lähin tuulivoimala (T5) sijoittuu noin sadan metrin päähän saukon kulkureittinä käyttämästä Hietaojasta, jonka yli myös voimalapaikalle menevä uusi huoltotie rakennetaan. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden rakentamisen ei yleisesti ottaen arvioida vaikuttavan saukkojen elinolosuhteisiin, kunhan niille tärkeiden vesistöjen käyttö ei esty tai laatu heikkene. Hankkeen vaikutukset saukkoon arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutukset metsäpeuralle

Arvioinnissa on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen tuottamaa metsäpeuran GPS-pantaseurannan esiintymistiheysaineistoa (Paasivaara 2022), metsäpeurojen elinympäristöpotentiaalia mm. Luonnonvarakeskuksen julkaiseman ”Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen” -ennustekartan (Paasivaara ym. 2024), avoimien metsävaratietojen sekä luontoselvityksissä ja paikallisten metsästysseurojen haastatteluissa tekemien havaintojen pohjalta. Metsäpeuran vasanhoitoon sopivien elinympäristöjen ennustekartta perustuu tilastolliseen mallitukseen, joka on tehty vuosina 2021–2024. Mallinnuksen lähtöaineistona seurattiin MetsäpeuraLIFE-hankkeen aikana ja sitä ennen pannoitettujen vasallisten metsäpeuravaatimien elinympäristövalintaa GPS-paikannuspisteiden avulla vuosilta 2011–2019 (40 vasanhoitojaksoa ja 33 vasallista vaadinta).

Vaikutusten arviointi kohdistuu itse laajennusalueiden vaikutuksiin ja paikallisella tasolla tarkasteluun on otettu Nivalan jokialueen peltoaukeiden, Kärsämäen jokialueen peltoaukeiden ja Pyhäjärven alue. Alue muodostaa paikallisella tasolla oman laajan luontoalueen. Alue noudattaa leveydeltään vaelluskäytävien muodostamaa kokonaisuutta. Vaikutusten arviointi esitetään kokonaisuudessaan metsäpeuran selvitys- ja vaikutusarviointiraportissa (Liite 11). Tässä esitetään tiivistetysti arviointimenetelmä ja vaikutuksien arvioinnin johtopäätökset.

Heikentyviä vasanhoitoympäristöjä ja niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu tuulivoimaloista viiden kilometrin säteellä, joka noudattaa varovaisuusperiaatetta (Jaakola 2015; Tolvanen ym. 2023). Talvilaidun- ja vaellusaikaan kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu tuulivoimaloista 500 metrin säteellä. Selvityksessä pyritään mahdollisimman objektiiviseen kesä-, talvi- ja vaellusaikaan kohdistuvien vaikutusten arviointiin hyödyntäen paikkatietoanalyysejä. Talviajan vaikutuksia arvioidaan paikkatietoaineistojen ja metsäpeurasta tehtyjen havaintojen perustella. Lisäksi vaikutuksien arvioinnissa on hyödynnetty melu-, välke- ja näkyvyysanalyysiä, joiden avulla voidaan arvioida tuulivoimaloiden varsinaista aiheuttamaa häiriövaikutusta. Tarkastelussa lasketut heikentyvät vasanhoitoympäristöjen pinta-alat ovat laskettu yllä mainitun alueen rajauksen perusteella, minkä vuoksi tulokset ovat vahvasti riippuvaisia siitä. Liian laajaksi rajatussa vaikutukset jäisivät näkymättömiin paikallisella tasolla ja liian pienellä rajauksella vaikutukset korostuisivat. Rajauksen arvioidaan olevan erityisen sopiva tässä tarkastelussa, sillä se noudattaa vaelluskäytävien leveyttä ja kattaa selkeästi omaksi luonnonalueeksi rajattavan kokonaisuuden.

Metsäpeuralle tarkasteltiin merkittäviä vaikutuksia kesäajan vasanhoitojaksoon, talvilaidunnusalueisiin ja vaellusreitteihin. Talviaikaan arvioitiin talvilaidunalueiden mahdollisen heikkenemisen kohdistuvan 4,2 % alueella esiintyviin mahdollisiin talvilaidunalueisiin nykytilanteessa. Kesäaikaan arvoitiin vasanhoitoympäristöihin mahdollisen heikkenemisen kohdistuvan noin 46 % alueella esiintyviin hyvin sopivaksi määritettyihin vasanhoitoympäristöihin nykytilanteessa. Tarkastelualueella vaellusreitteihin arvioitiin kohdistuvan heikentymistä yli 43 % leveydeltä vaellusreitin alueelle nykytilanteessa. Johtopäätöksenä arvoitiin, että muutoksen suuruus on **vähäisen kielteinen** metsäpeuralle talvilaidunalueisiin ja vasanhoitoympäristöihin. Avoimiin vaellusyhteyksiin arvoitiin vaikutuksien muutoksen suuruus **kohtalaiseksi.**

Vaikutukset suurpedoille

Hankealueella esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, joten suunniteltu tuuli- ja aurinkovoimahanke kattaa vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Hankilannevalla, Katajanevan ja Hankilan hankealueen välissä on vanha tieto suden pesinnästä ja ydinreviiristä (metsästäjä- ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2025), mutta nykyisellään alue on muuttunut rakentamisen ja muun ihmistoiminnan takia epäsuotuisammaksi, joten alueen ei arvioida enää olevan potentiaalinen suden ydinalueeksi. Hankealueilla ei nykyisellään ollut muita tiedossa olevia eikä selvityksissä ilmennyt suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (luontoselvitykset 2019–2025, metsästäjä- ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2025). *Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen*.

Tuulivoimalat yleisesti muuttavat hankealueiden elinympäristöjä ja luonnetta, mutta Hankilannevan ja Keson laajennuksen alueella on jo toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Alueella on valmiiksi jo kattava ja hyväkuntoinen metsäautotieverkosto. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja voi lyhytaikaisesti karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Koska hankealueet ovat erillisiä ja alueella on jo valmiiksi ihmistoimintaa ja tuulivoimaloita, laajennushankkeet eivät merkittävästi nosta vaikutuksia verrattuna nykyiseen tilanteeseen. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä niiden ravintonaan käyttämiä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin. Esimerkiksi susi liikkuu havaintojen perusteella jo rakennetuilla tuulivoimapuistoalueilla mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla (FCG Finnish Consulting Group Oy 2018–2020, seurantahankkeiden havainnot). Suurpedoista vaikutukset seudun karhu-, ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Hankilannevan laajennuksen alueen eteläosa on osa Kärsämäen susiparin reviiriä ja Keson luoteisosa Nivalan lauman reviiriä. Portugalissa tehtyjen tutkimusten mukaan sudet käyttävät alueita, joille on rakennettu tuulivoimaa, mutta välttelevät alueita rakentamisvaiheessa (Alvarex ym. 2011, da Costa ym. 2017). Suomen olosuhteista ei ole toistaiseksi saatavilla

tutkimustuloksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista susiin. Portugalissa susireviirit ovat huomattavasti pienempiä ja elinympäristöt poikkeavat Suomen olosuhteista. Näin ollen Portugalissa saatuja tutkimustuloksia ei voida suoraan soveltaa Suomen olosuhteisiin. Suomessa susireviirien tiedetään levittäytyneen alueille, joille on jo rakennettu runsaasti tuulivoimaa (mm. Kalajoen alue), eikä susien ole havaittu karkonneen tuulivoimarakentamisen seurauksena (mm. Pyhäjoella). Alueella on myös jo toiminnassa olevia tuulivoimaloita, jolloin rakentamisen vaikutus on pienempi kuin täysin tuulivoimattomalla alueella.

Koska susien saaliseläinten (mm. hirvi) on todettu palaavan tuulivoimapuistoalueille rakentamisvaiheen jälkeen, ei merkittäviä vaikutuksia välttämättä muodostu. Susien liikkumisesta jo rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä mm. Raahesta, missä susien on havaittu liikkuvan tuulivoimapuistojen huoltoteillä sekä aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG Finnish Consulting Group Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021). Luonnonvarakeskuksen vuosittain tuottamien susireviirikarttojen perusteella suomalaiset susireviirit eivät myöskään ole siirtyneet pois olemassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta. Sen sijaan koko maan susipopulaatio on kasvanut, mikä on johtanut uusien reviirien muodostumiseen myös alueille, joilla on jo olemassa olevia tuulivoimapuistoja. Esimerkiksi uuden reviirin muodostuessa Kalajoelle vuosien 2020–2021 aikana, on reviirin alueella ollut toiminnassa jo useita laajoja tuulivoima-alueita.

Susien synnytys- ja vaihtopesät sijoittuvat vuosittain reviirin rauhallisimmille alueille, joita voidaan pitää niin sanottuina reviirin ydinalueina. Useimmiten nämä alueet sijoittuvat reviirin keskiosiin. Sekä Nivalan että Kärsämäen reviirit sijaitsevat Hankilan ja Keson laajennusalueilla vain reunaosistaan, jolloin voidaan pitää epätodennäköisenä ydinreviirin sijoittumista hankealueille nykyisellään. Alueella on myös jo olemassa olevan tuulivoiman aiheuttamaa lisääntynyttä ihmistoimintaa.

Hankkeen vaikutukset suteen arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi.

10.7.7 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

10.7.7.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja muiden vastaavien kohteiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Välilliset vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvilajeihin voivat ilmetä mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten aiheuttamina kasvuympäristön olosuhteiden muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.

Aurinkovoimaloiden suorien vaikutusten ei arvioida ulottuvan niiden rakentamisalueiden ulkopuolelle, mutta niillä voi olla epäsuoria vaikutuksia suojelualueille mm. joidenkin eläinten liikkumisen ja elinympäristöjen muutoksen kautta.

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

Natura 2000 -alueiden luonnonarvoihin kohdistuvien vaikutusten sääntely perustuu luontodirektiivin 6 artiklaan. Sitä sovelletaan sekä luontodirektiivin mukaisiin erityisten suojelutoimien alueisiin (SAC) että lintudirektiivin mukaisiin erityisiin suojelualueisiin (SPA). Natura 2000 -verkostoon kuulu-van alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää. Natura-arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (9/2023) sekä luontodirektiivin 6. artiklassa. Jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Natura-arviointimenettely noudattaa ennalta varautumisen periaatetta, jonka mukaisesti arvioinnissa on osoitettava, ettei haitallisia vaikutuksia aiheudu alueen koskemattomuuteen. Tästä syystä asianmukainen arviointi on oltava riittävän yksityiskohtainen ja riittävän hyvin perusteltu, jotta voidaan osoittaa haitallisten vaikutusten puuttuminen alan parhaan olemassa olevan tieteellisen tiedon perusteella (Euroopan komissio 2021). Hankkeen vaikutuksista Hirsinevan (FI000056, SAC) Natura-arvoihin on laadittu erillinen Natura -arviointi (Liite 7).

Natura-selvitys (ns. tarveharkinta) on Natura-arvioinnin menettelyn ensimmäinen vaihe, jossa selvitetään, liittyykö hanke suoranaisesti Natura 2000 -alueen käyttöön tai onko se tarpeellinen alueen käytön kannalta ja jos näin ei ole, onko se omiaan vaikuttamaan alueeseen merkittävästi joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa alueen suojelutavoitteiden kannalta. Mikäli selvitys osoittaa, että hankkeen toteuttaminen yksistään tai yhdessä muiden suunnitelmien kanssa aiheuttaa Natura 2000 -alueelle merkittäviä kielteisiä vaikutuksia alueen suojelutavoitteiden kannalta, on tehtävä asianmukainen luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi. Tässä hankkeessa ei nähty tarpeelliseksi Natura-selvityksen laatimista Latvakankaan Natura-alueelle (FI1101804, SAC), jonka suojeluperusteena oleville luontotyypeille tai lajeille ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia etäisyyden vuoksi.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä

tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle.

Lintudirektiivin (SPA) mukaisina kohteina Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjen kohteiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue on laajempi, mutta se rajataan tapauskohtaisesti noin kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

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

Vaikutuksia suojelualueisiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Minna Eskelinen.

10.7.7.2 Vaikutukset Natura-alueille

Hirsinevan (FI000056, SAC) Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille tai lajeille ei kohdistu vaikutuksia tuuli- ja aurinkovoima-alueiden rakentumisesta etäisyyden takia. Natura-alue (FI1101804, SAC) sijaitsee lähimmillään noin 3,4 kilometrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen lähimmistä voimaloista.

Hirsinevan (FI000056, SAC) Natura-alueen suojeltaville luontotyypeille tai lajeille ei kohdistu vaikutuksia sähkönsiirtoreitin SVEA maakaapelin rakentamisesta.

Hirsinevaan Natura-alueen suojeltaville luontotyypeille tai lajeille ei kohdistu vaikutuksia sähkönsiirtoreitin SVEA ilmajohdon rakentamisesta (ns. Hirsinevan kiertävä tekninen vaihtoehto). Rakennusvaiheen meluvaikutuksen ulottuminen Natura-alueelle on epätodennäköistä eikä mahdollinen häiriö vaikuta suojelun perusteena oleviin lajeihin. Vähäistä häiriötä voi aiheuta Natura-alueen linnustolle. Vaikutus on tilapäinen ja melu vaimenee puustoisessa ympäristössä. Meluvaikutuksen merkitys on vähäinen.

Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontodirektiivin luontotyypeille ei aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoiman ja aurinkovoiman rakenteita tai tiestöä ei sijoiteta Natura-alueelle. Natura-alueen valumaolosuhteet eivät muutu tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen rakentamisen seurauksena. Onnettomuustilanteissa (esim. konerikko, tuulivoimalan kaatuminen) vaikutukset eivät ulotu Hirsinevan Natura-alueelle tai sen valuma-alueelle.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että hanke ei merkittävästi heikennä Hirsinevan Natura-alueen luontoarvoja. Muiden hankkeiden kanssa ei aiheudu yhteisvaikutuksia, joista syntyisi merkittäviä vaikutuksia Hirsinevan Natura-alueella.

Sähkönsiirtoreitin SVEA ilmajohto kiertää Hirsinevan (FI000056, SAC) Natura-alueen sen itäpuolelta sijoittuen lähimmillään noin 180 metrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Voimajohdon aiheuttama reunavaikutus ei ulotu Natura-alueelle SVEA ilmajohtoreitti sijoittuu Fingrid Oyj:n Metsälinjan 400 kV voimajohdon viereen laajentaen johtoaluetta, mutta yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi Hirsinevan Natura-alueeseen.

Hirsinevan Natura-alueelle sijoittuu Fingrid Oyj:n Pysäysperä-Nuojuankangas 110 kV voimajohto, josta on aiheutunut luontotyyppeihin paikallisia vähäisiä vaikutuksia johtoaukean alueella. Sellaisia yhteisvaikutuksia, joista syntyisiä edellä mainittujen hankkeiden kanssa merkittäviä vaikutuksia Hirsinevan Natura-alueelle ei ole.

10.7.7.3 Vaikutukset muille luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita tai vastaavia alueita ei sijoitu tuuli- ja aurinkovoima-alueille tai niiden läheisyyteen, joten vaikutuksia ei muodostu.

Alle kilometrin etäisyydelle Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitelluista voimalapaikoista ei sijoitu yksityisiä luonnonsuojelualueita.

Haapaveden Hankilan kaavamuutosalueen rajalle rajautuu Ruuhin (YSA230363) yksityinen luonnonsuojelualue, joka sijaitsee noin 190 metrin etäisyydellä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen suunnitteluista aurinkovoimaloista ja noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta (T12). Suojelualue rajautuu Patanevan avoimeen lintukosteikkoon sekä varttuviin turvekankaisiin. Aurinkovoimarakentamisesta ei muodostu uutta reunavaikutusta suojelualueelle etäisyyden takia eikä luonnonsuojelualueeseen kohdistu hydrologisia vaikutuksia. Rakennusvaiheessa voi kohdistua vähäistä melua luonnonsuojelualueelle**.** Meluvaikutus on väliaikainen ja sen merkitys on vähäinen.

Rahkaneva-Teerineva-Katajaneva-MAALI-alue on suurehko suoalueiden kokonaisuus, joka sijoittuu suureksi osaksi Keson kaava-alueelle, lähimmillään 1,7 kilometrin etäisyydelle Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimalapaikoista. Pinta-alaltaan se on 170 hehtaaria. MAALI-alueesta ei ole erillistä kuvausta, mutta alueelle toteutettiin suolinnustoselvitys vuonna 2011 (Repo & Auvinen 2011). Selvityksissä alueella havaittiin seuraavat lajit: teeri, kurki, kapustarinta, taivaanvuohi, pikkukuovi, kuovi, lito, kalalokki, niittykirvinen, keltavästäräkki, pensastasku ja pajusirkku. Alueella on siis havaittu monipuolisesti suojelullisesti arvokasta lajistoa, vaikka selvityksistä onkin jo aikaa. Alueen reunavyöhykkeelle, alle 500 metrin etäisyydelle, sijoittuu kolme jo olemassa olevaa tuulivoimalaa, minkä lisäksi keskelle aluetta on suunniteltu rakennettavaksi yksi tuulivoimala Keson laajennuksen alueella ja sen reunavyöhykkeelle kaksi tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi kaksi aurinkovoima-aluetta on

suunniteltu rakennettavaksi MAALI-alueelle. Luontotyyppiselvityksissä alueesta rajattiin kuitenkin vain pieniä osia luokkien kolme tai neljä, monimuotoisuutta tukeviksi, arvokkaiksi luontokohteiksi. Alue on siis todennäköisesti muuttunut huomattavasti vuoden 2011 suolinnustoselvitysten jälkeen. Tästä huolimatta ainakin yksi alueelle suunniteltu tuulivoimala sijoittuu arvokkaiksi arvioitujen luontotyyppien välittömään läheisyyteen. Lisäksi aurinkovoima-alueet sijoittuvat arvokkaille luontotyypeille. Näistä syistä Rahkaneva-Teerineva-Katajaneva-MAALI-alueelle muodostuvat vaikutukset arvioidaan suuriksi.

MAALI-alue Hirsineva sijoittuu Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen eteläpuolelle, lähimmillään noin 2,3 kilometrin etäisyydellä Hankilan Haapaveden kaavamuutoksen alueen rajasta. Kuvauksen mukaan Hirsineva on edustava aapasuo, jonka luontotyypit koostuvat mm. kalvakka- ja rimpinevoista, sekä muista suotyypeistä, joihin ne vaihettuvat. Alueen pesimälinnustoon kuuluvat ainakin seuraavat lajit: kurki, kapustarinta, pikkukuovi, liro, kalalokki, niittykirvinen, keltavästäräkki, riekko, teeri, töyhtöhyyppä, taivaanvuohi, kuovi, punajalkaviklo, valkoviklo, harmaalokki, pensastasku ja pajusirkku. Tiedot perustuvat jälleen vuoden 2011 suolinnustoselvityksiin, joten alueen linnusto on saattanut muuttua voimakkaastikin niistä. Alueen lintulajisto on kuitenkin monipuolinen ja suojelullisesti arvokas. Alue sijoittuu suhteellisen etäälle hankealueesta, eikä suoria elinympäristövaikutuksia muodostu. Eriasteista häiriövaikutusta voi muodostua melun, liikkeen ja välkkeen muodossa, mutta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Muut MAALI-alueet sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta, eikä niille arvioida muodostuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Vaikutukset voivat muodostua käytännössä vain muuttolinnuston ja suurikokoisten petolintujen osalta, mutta niidenkin osalta vaikutusten arvioidaan jäävän erittäin vähäisiksi. Näin pitkillä etäisyyksillä on epätodennäköistä, että hankealue muodostaisi estettä muuttolinnustolle.

Muihin luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia.

10.7.8 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

10.7.8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Taustana arvioinnille selvitettiin, onko alueelle tehty ennestään alue-ekologisia suunnitelmia tai selvityksiä ekologisista yhteyksistä esimerkiksi maakuntaliiton toimesta. Pohjois-Pohjanmaan liitto on vuonna 2021 selvittänyt ekologisia verkostoja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoitustyön tueksi. Selvityksen tavoitteena oli erityisesti luoda edellytyksiä tuulivoimaalan kestävälle eri näkökulmat huomioon ottavalle kehittymiselle sekä määritellä ensimmäistä kertaa ekologisia yhteyksiä koko maakunnan alueelta (PPL Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys 2021).

Hankealueen ja voimajohtoreittien varsille sijoittuvia maakunnallista tasoa pienipiirteisempiä ekologisia yhteyksiä selvitettiin karttatarkastelun avulla ja luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä rajattuja erityisiä luontoalueita hyödyntäen. Alueelta pyrittiin hahmottamaan erityisiä ekologisia käytäviä, kuten jokien ja puronvarsien suojametsävyöhykkeitä, ojittamattomien soiden muodostamia verkostoja tai muita suhteellisen luonnontilaisina säilyneitä metsäalueiden verkostoja. Lisäksi alueelle toteutettiin liito-oravaselvitys, jossa selvitettiin liito-oravien elinympäristöjä ja kiinnitettiin huomiota lajin kulkuyhteyksiin.

Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä MMK Riina Lämsä.

10.7.8.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Pienimuotoisemmilla ekologisilla yhteyksillä (esimerkiksi puronvarsimetsiköt) on merkitystä kaikille eläinlajeille, mutta erityisesti pienemmille nisäkäslajeille, kuten oraville, metsäjäniksille, rusakoille ja saukoille. Mikäli lajien käyttämät kulkuyhteydet katkeaisivat tai muuttuisivat, voivat pienet lajit joutua ylittämään uusia avoimia alueita, jolloin riski saaliiksi joutumisesta kasvaa. Laajemmilla maakuntatasolle tulkituilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvien, metsäpeurojen ja suurpetojen kannalta, joiden elinpiirit ovat hyvin laajoja ja ne voivat vuoden eri aikoina hyödyntää erilaisia elinympäristöjä kaukanakin toisistaan. Yhteyksillä voi olla merkitystä myös eri lajien levittäytymisessä uusille elinalueille.

Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen maakuntatason ekologisten verkostojen alueille. Eläinten valitsemat todelliset reitit voivat syystä tai toisesta kuitenkin poiketa merkittävästikin arvioista, ja erityisesti hyvin ihmishäiriöön sopeutuvat lajit voivat löytää muita kulkureittejä ympäröiviltä alueilta. Arviot kuitenkin kuvaavat hyvin vahvimpien yhteyksien suuntia ja esimerkiksi helpoimpia väylien ylityspaikkoja. Siitä, välttelevätkö eri eläinlajit tuuli- ja aurinkovoima-alueita, on saatavilla ristiriitaisia tutkimustuloksia, joiden sovellettavuus Suomen olosuhteisiin on kyseenalaista. Todennäköisesti suuri osa eläimistä kuitenkin kykenee käyttämään ekologisia yhteyksiä liikkumiseen, vaikka yhteys sijaitsisi hankealueella tuulivoimaloiden välisillä metsä- ja suoalueilla. Jos taas tuulivoima-alueen välttelyä tapahtuu, voi ekologinen yhteys kiertää jatkossa hankealueen niin, ettei yhteyden pituus merkittävästi pitene eikä sitä käyttävien eläinten energiankulutus merkittävästi lisäänny.

Ekologisen verkoston alueet Pohjois-Pohjanmaalla on muodostettu huomioimalla aikaisemmat selvitykset, erilaiset suojelualueet, metsäpeura, susi, maakotka, linnustoalueet ja muuttoreitit sekä tarkastelemalla luonnonympäristön ominaisuuksia mm. ilmakuvan ja maastokartan avulla (PPL Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys 2021). Tarkempaa työn

menetelmäkuvausta ei ole annettu. Ekologisen verkoston reitit vaikuttavat kulkevan melko suoraviivaisesti suojelualueelta toiselle ja toisaalta noudattelevan metsäpeuran kesälaidun- ja vaellusreittejä. Maakunnallisissa selvityksissä määritellyt ekologiset yhteydet toimivat käytännössä kulkureitteinä erityisesti suurille nisäkäslajeille, jolloin ekologisiin yhteyksiin kohdistuvia vaikutuksia on mielekästä tarkastella näihin eläinlajeihin kohdistuvien vaikutusten kautta. Hankkeen vaikutukset suurpetoihin on arvioitu vähäisiksi. Hankkeen vaikutukset metsäpeuraan vaellusaikana on arvioitu korkeintaan kohtalaisiksi. Alue on metsäpeuran vaellusaluetta, ja alueella on jo entuudestaan tuulivoimaa sekä muuta ihmisvaikutteista maankäyttöä, jotka vähentävät rauhallisia vaellusreittejä.

Hankkeen toteuttaminen ei seudullisesti vaikuta metsien pirstoutumisen asteeseen merkittävästi, sillä metsäalue on jo nykyisellään muun muassa metsätalouden, tiestön, turvetuotantoalueiden ja olemassa olevien tuulivoimaloiden pirstomaa. Tuulivoimahankkeen seurauksena metsäisiä elinympäristöjä menetetään keskimäärin noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Verrattuna normaaliin metsätalouskäyttöön tuulivoimahankkeen aiheuttama metsien pirstoutuminen on vähäistä. Aurinkovoima-alueet ja sähkövaraston alue vähentävät metsäisäistä elinympäristöä, mutta nekin sijoittuvat pääasiassa entisille turvetuotantoalueille ja voimakkaasti ojitetuille vähäpuustoisille turvemaille.

Tuulivoimalat voivat näkyä laajallekin alueelle, mutta hankealueiden ympäristö on etupäässä hyvin metsäpeitteistä ja puusto on varttunutta, jolloin näkyminen on kuitenkin suhteellisen vähäistä. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet sijoittuvat yli kolmen kilometrin etäisyydelle hankkeen tuulivoimaloista, eikä voimaloiden mahdollisen näkymisen arvioida kyseisellä etäisyydellä vaikuttavan merkittävästi Natura-alueella liikkuviin nisäkäslajeihin.

Hankkeen rakenteet sijoittuvat pääosin olemassa olevien teiden varrelle ja olemassa olevien tuulivoimaloiden yhteyteen, jolloin uutta tieverkostoa tarvitsee hankkeen vuoksi rakentaa vain vähäisesti. Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä maakuntatason ekologisten yhteyksien alueille, mikä saattaa hieman heikentää näitä yhteyksiä nykyisestä. Tulkitut ekologiset yhteydet sijoittuvat kuitenkin jo nykyisellään hyvin ihmisvaikutteiseen ja paikoitellen pirstoutuneeseen ympäristöön mm. turvetuotantoalueet, pellot ja olemassa olevat tuulivoimalat, jolloin hankkeen rakentamisen vaikutus suhteessa muihin ihmisvaikutuksen aiheuttamiin muutoksiin maisemassa ei ole merkittävä. Näiden ihmisvaikutteisten alueiden ulkopuolella hankealueella harjoitetaan tavanomaista metsätaloutta, ja metsätaloustoimenpiteisiin verrattuna hankkeen tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkövaraston rakentaminen eri juurikaan lisää metsien pirstoutumisastetta nykyisestä. Vakiintuneet menetelmät elinympäristöjen pirstoutumisen merkittävyyden arviointiin YVA- ja kaavoitusmenettelyn yhteydessä ovat kuitenkin vasta kehittymässä.

Hankkeella ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia nykyisten kaltaisten ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella, minkä lisäksi niitä hyödyntäville eläinlajeille (pl. metsäpeuran vaellusaika) voi kohdistua vähäisen kielteisiä vaikutuksia rakennusvaiheen melusta sekä toimintavaiheen häiriöistä (lisääntyvä ihmistoiminta, tuulivoimaloiden melu sekä lapojen valon ja varjon välke, aurinkovoima-alueiden, sähköasemien ja sähkövaraston aitaaminen). Metsäpeuraan arvioidaan vaellusaikaisia kohtalaisia vaikutuksia (Liite 11. Metsäpeuraselvitys). Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 10.7.6.

Alustavien suunnitelmien mukaan Keson hankealueen kytkemöltä liitytään noin 12 kilometriä pitkällä 33 kV maakaapelilla Hankilan alueen nykyiselle tai uudelle sähköasemalle. Kokonaisuudessaan 33 kV maakaapeli vaatii rakentamisen aikana enintään noin 10 metrin levyisen puuttoman alueen. Osa alueesta voidaan kuitenkin rakentamisen jälkeen palauttaa alkuperäiseen tilaansa. Hankilan sähköasemalta rakennetaan uusi noin 20 kilometriä pitkä 110 kV ilmajohto, joka suuntautuu Hankilan hankealueelta lounaaseen. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin Fingridin 400 kV Metsälinja-voimajohdon rinnalle. 110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26–30 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu 110 kV:n voimajohdolla noin 46–50 metriä. Reittien rakentaminen lisää osaltaan metsien pirstoutumista, mutta nykyisen tutkimustiedon valossa eläimet välttelevät staattisia voimajohtoalueita huomattavasti vähemmän (jos ollenkaan) verrattuna pyöriviin tuulivoimaloihin.

Voimajohtoreitti SVEA sijoittuu ekologisten verkostojen selvityksessä tunnistetulle saman Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä maakuntatason ekologisen yhteyden alueelle kuin hankealueet, suuntautuen kohti lounasta. Sähkönsiirron alueella on hyvin vähän luonnon arvokohteita, tiestöä, peltoja ja metsätalousmetsiä, joten ihmistoiminnan aiheuttama häiriö ja metsähakkuiden aiheuttama elinympäristöjen pirstoutuminen vaikuttaa eläinten liikkeisiin jo nykyisellään määritetyillä ekologisella yhteydellä. Johtoreitit sijoittuvat pääosin suunnitellun Fingridin Metsälinjan voimajohdon kanssa samaan linjaan, ja johtoalueet eivät estä eläinten kulkua samalla tapaa kuin esimerkiksi tiestö. Suurin osa eläimistä kuitenkin ylittää melko vaivatta hankkeessa muodostuvan enintään 30 metrin levyisen puuttoman johtoaukean (110 kV:n voimajohto).

Sähkönsiirron reitillä SVEA arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia ekologisten yhteyksien säilymiseen. Sähkönsiirto sijoittuu maakunnallisen ekologisen yhteyden alueelle, mutta reitillä on vain hyvin vähäisesti arvokkaita luontokohteita ja alue on valmiiksi suhteellisen ihmisvaikutteista.

10.8 Vaikutukset ihmisten elinoloihin

10.8.1 Lähtötiedot

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA- ja kaavoitusmenettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä elokuussa 2025. **Asukaskysely on tehty YVA-menettelyn yhteydessä koko YVA-menettelyssä olevalle hankkeelle, eli Keson laajennuksen hankealueen voimaloille (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen/muutoksen hankealueen voimaloille (Haapavesi ja Kärsämäki).**

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

Vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä DI Frans Cederlöf.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin 2025 syksyllä puhelinkontaktilla ja sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sähköpostitse, puhelimitse ja Teams-puhelun välityksellä. Kysely suunnattiin hankealueella ja sähkönsiirron alueella toimiville metsästysseuroille, jotka selvitettiin hankealueiden osalta Haapaveden ja Kärsämäen riistanhoitoyhdistysten kautta, ja sähkönsiirron osalta Haapajärven-Reisjärven riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki tiedossa olleet seurat tavoitettiin ja kaikilta saatiin vastaukset haastatteluun sähköpostilla.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, Lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja ja suurpetoyhdyshenkilöä. Arvioinnissa on otettu myös huomioon YVA-prosessin aikana saadut lausunnot mm. riistahoitoyhdistyksien edustajilta. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty Suomen riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu metsästyskiintiöitä

sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty tarkemmin kappaleessa 10.7.5 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 10.7.6 ja vain arviointien lopputulema tiivistetään tämän osion yhteyteen.

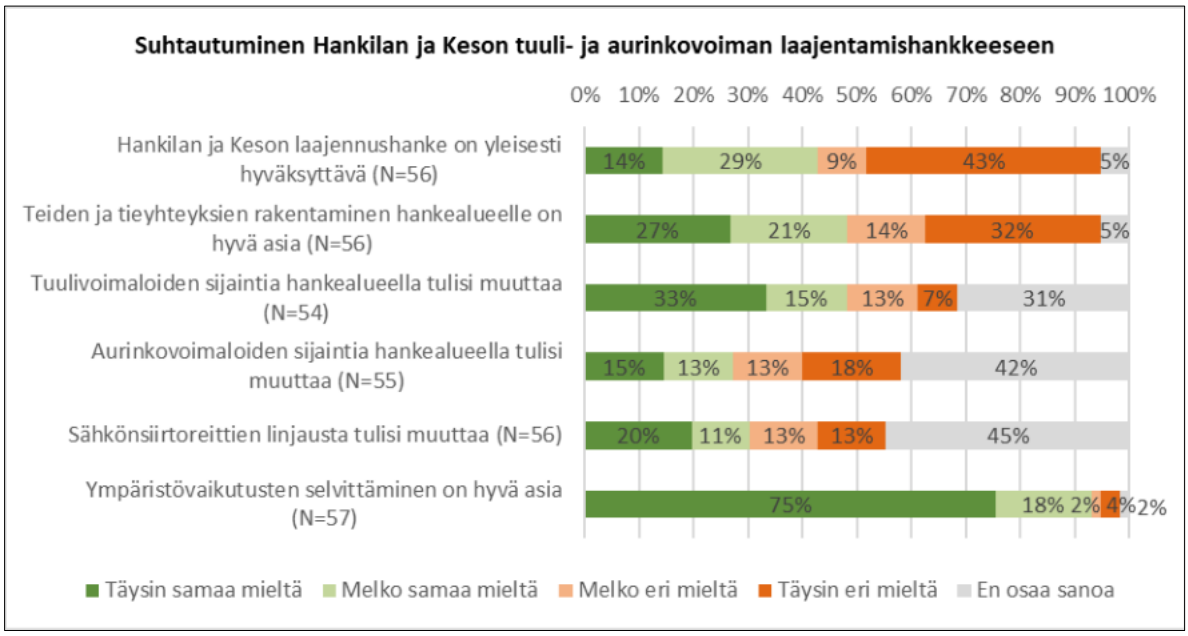
Metsästäjähaastattelut on toteuttanut FM Joona Kyhyräinen FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä, ja metsästyksen vaikutustenarvioinnin MMK Riina Lämsä FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

10.8.2 Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely elokuussa 2025. **Asukaskysely on tehty YVA-menettelyn yhteydessä koko YVA-menettelyssä olevalle hankkeelle, eli Keson laajennuksen hankealueen voimaloille (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen/muutoksen hankealueen voimaloille (Haapavesi ja Kärsämäki), eikä vastauksia ole eritelty kaava-alueittain.**

Kysely lähetettiin alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille. Kyselyjä lähetettiin 321 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 59 kappaletta, joten vastausprosentti oli 18 %. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 8.

Kysymykseen vastanneista 43 % oli sitä mieltä, että hanke on yleisesti hyväksyttävä ja 52 % vastanneista sitä mieltä, että hanke ei ole hyväksyttävä. Hankkeen ympäristövaikutusten selvittämistä piti 93 % kyselyyn vastanneista hyvänä asiana. Noin vajaa puolet vastaajista ei osannut ottaa kantaa siihen, pitäisikö aurinkovoimaloiden tai voimajohtojen sijaintia muuttaa. Kuitenkin reilu 48 % vastaajista oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden sijaintia tulisi muuttaa ja 28 %, että aurinkovoimaloiden sijaintia tulisi muuttaa. Suuruusluokaltaan yhtä suuri määrä vastaajista näki, että tieyhteyksien rakentamien hankealueelle on hyvä asia.



Kuva 120. Suhtautuminen tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen (kaikki vastaajat).

10.8.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa, eikä lähialueella ole asutusta.

Liikennemäärä lisääntyy määrällisesti ja suhteellisesti eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista melu- sekä mahdollista pöly- ja tärinähaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin on maltillista.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Kyselyyn vastanneet arvioivat tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä pääosin kielteisesti. Kielteisimmiksi vaikutuksiksi omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen, tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa sekä tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman välkkeen ja äänen.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista 76 % arvioi asuinalueensa tai loma-asuntonsa lähiympäristön maiseman nykytilanteessa miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Tuulivoimaloiden lisärakentamisen jälkeen 35 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 42 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman olevan miellyttävä tai erittäin miellyttävä. Voidaan arvioida, että maiseman muutoksen herkkyys on kohtalainen tai suuri. Alueella on jo ennestään tuulivoimaloita, jolloin voimaloiden näkyminen ei ole kaikille asukkaille uusi asia.

Tuulivoimahankkeen toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 10.5. Yleisesti voidaan todeta, että Hankilan ja Keson laajennuksen aiheuttamat maisemavaikutukset ovat pääsääntöisesti melko vähäisiä ja vain paikoitellen korkeintaan kohtalaisia. Uusien tuulivoimaloiden myötä muutos maisemassa on lähinnä sitä, että voimaloita näkyisi määrällisesti enemmän ja hieman leveämmällä sektorilla näkymässä kuin aikaisemmin. Myös pimeällä näkyvien lentoestevalojen määrä hieman kasvaa. Vaikka voimalat toteutuisivat 300 metriä korkeina eli korkeampina kuin nykyiset voimalat, sulautuvat ne osaksi nykyistä tuulivoimalaryhmää. Muutos maisemassa tapahtuu samalla sektorilla, jolla maisema on jo muuttunut, mikä on muutoksen suuruutta lieventävä tekijä. Mitä etäämmällä etelää kohti mennään, sitä enemmän muiden jo tuotannossa olevien tuulivoima-alueiden voimalat näkyvät nykyisessä maisemakuvassa lähempänä ja hallitsevampina kuin Hankilan ja Keson nykyiset tai uudet voimalat.

Välialueella (8–20 km) etäisyyden kasvaessa tuulivoimaloiden aiheuttama hallitsevuus maisemassa vähenee. Lisäksi paikallisten näköesteiden estevaikutus kasvaa. Hankilan ja Keson laajennusalueiden tuulivoimaloita näkyisi pääsääntöisesti välialueella samoille avoimille alueille, joille näkyy jo toiminnassa olevia Hankilannevan ja Kesonmäen tuulivoimaloita. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi Malisjoen ja Pyhäjoen laaksot, joilla sijaitsee myös maakunnallisia maisema-alueita.

Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen yöaikaan näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 41 % ja myönteiseksi 2 %. Vastanneista 53 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Kyselyyn vastanneet asukkaat pitävät nykytilanteessa oman asuinalueensa tai loma-asuntonsa lähiympäristön maisemaa erittäin arvokkaana. Lisäksi lähes kaikki vastaajat arvioivat, että tuulivoiman näkyminen maisemassa vaikuttaisi heidän elämäänsä erittäin kielteisesti. Näiden tulosten perusteella toiminnan aikaiset vaikutukset asumisviihtyvyyteen voidaan arvioida kyselyyn vastanneiden keskuudessa merkittävästi kielteisiksi.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Alueelle aiheutuu jo nykytilanteessa Hankilan ja Keson tuotannossa olevista tuulivoimaloista melua.

Melutaso 40 dB (A) ei ylity yhdessäkään laskentapisteissä. Hankilan ja Keson laajennusalueilla, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön. Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennuksen aiheuttama matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysarvoa.

Aurinkovoimaloista ei aiheudu vaikutuksia äänimaisemaan niiden käytön aikana.

Asukaskyselyyn vastanneista 50 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Vastanneista 43 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kohtalaiset. Vaikka meluvaikutusten arvioidaan kokonaisuudessaan olevan vähäiset, eivätkä ohjearvot ylity asuin- ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla, tulee äänimaiseman muutos

vaikuttamaan virkistykseen alueella. Ottaen huomioon asukkaiden suhtautuminen ja huoli melusta, voidaan vaikutusten arvioida olevan kohtalaiset.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu 10.10. Voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostuksen ja välkkeen häiritsevänä riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään arvioi kaikista vastaajista kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 53 %. 31 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään.

Yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkkeelle (ilman puuston huomioimista) altistuu yksi vapaa-ajan rakennus, joka sijaitsee Keson laajennuksen voimaloiden itäpuolella. Rakennus on kuitenkin maanmittauslaitoksen tiedoista poiketen metsätalouden harjoittamista varten rakennettu taukotupa, jolla ei ole voimassa olevaa rakennuslupaa. Rakennus ei siis todellisuudessa ole vapaa-ajan rakennus.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

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

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 10.9. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suosittelemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Mallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylity yhdessäkään kiinteistössä. Riippumatta siitä ylittyvätkö vai alittuvatko ohjearvot, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Lähialueilla asuvat asukkaat voivat myös kokea hankealueen kuin omaksi kodikseen, jos he käyttävät aluetta paljon virkistyskäyttöön arjessaan.

Suomessa toteutettiin vuonna 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW:n tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myötämielisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä. Asukaskyselyyn vastanneet ovat hyvin huolissaan melusta ja etenkin ne vastaajat, jotka asuvat lähellä hankealuetta.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin pienitaajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan (2017) selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänten terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen (taajuudesta riippuen äänenpainotason tulee olla tällöin yli 90–120 dB). Yleisimmin raportoitu infraäänen vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infrääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infrääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti

tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänet nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2017 valmistuneessa julkaisussa (Lanki ym. 2017) käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, ettei tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvoston kanslia 2020)

Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Tehtyjen melumallinnusten perusteella voidaan arvioida, ettei tuulivoimapuiston melulla ole suoria terveysvaikutuksia tuulivoimapuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Mm. Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä mm. sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 10.14.

Hanke suunnitellaan ja rakennetaan siten, ettei tuulivoimasta aiheudu haitallisia terveysvaikutuksia sen rakennus- ja toiminta-aikana tai toiminnan jälkeen.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimaloiden käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoima-alueella liikkuminen on vapaata. Kärsämäen Hankilan laajennuksen alueelle sijoittuu Viinakorven kota. Hanke ei vaikuta kodan käyttömahdollisuuksiin, mutta vaikuttaa kodan ympäristöön ja koettuun virkistysarvoon.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta. Tuulivoima-alueen toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi, ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein. Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen, uusien teiden rakentaminen ja tieverkoston ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 72 % arvioi omat ja perheensä harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimapuiston laajentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin hyviksi tai erittäin hyviksi 42 % vastauksissa. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Avoimissa vastauksissa asukkaat korostivat alueen merkitystä virkistyskohteena omassa arjessa.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Asukkaat kuitenkin kokevat menettävänsä osia lähivirkistysalueestansa, mikäli laajennushanke toteutuu. Vaikutus kohdistuu silloin alueen virkistyskäytön kokemukseen. Vaikutukset voidaan kokea hyvin kielteisenä, vaikka alueella voisikin liikkua tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen.

Vaikutukset metsästykseen

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 196 000 ihmistä kävi metsällä vuonna 2024 (Luonnonvarakeskus 2025). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästykseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2025) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).

Aurinkovoimahankkeiden vaikutuksista metsästystoimintaan ja riistalajistoon ei ole vielä olemassa tutkimustietoa, eikä pitkäaikaisia kokemuksia Suomessa. Hankkeiden ominaisuudet huomioon ottaen vaikutukset ovat suhteellisen selkeät, sillä alueet poistuvat metsästyskäytöstä, eivätkä alueet enää sovellu useimpien riistalajien elinympäristöiksi. Aurinkovoimahankkeen myötä paneelialue ja sähköasemat tullaan aitaamaan, jonka vuoksi metsästys

alueella estyy. Välittömän estevaikutuksen lisäksi aurinkovoima-alue tulee ottaa huomioon ammuttaessa riippuen metsästystavasta. Esimerkiksi kiväärillä ammuttaessa aurinkovoima-alue tulee ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen, sillä vahingonkorvausten riski metsästyksen seurauksena rikkoutuneista aurinkopaneeleista on mahdollinen. Hankkeen rakentamisen aikana metsästys voi rajoittua myös laajemmin, sillä alueelle kohdistuu enemmän liikennettä ja ihmistoimintaa. Toiminnan aikana ottamalla huomioon turvalliset ampumasektorit, voidaan metsästystä jatkaa myös aurinkovoima-aluetta ympäröivillä alueilla.

Keson laajennuksen alueella metsästävät Haapaveden Metsästysyhdistys ry ja Koirikiven Metsästysseura ry erityisesti hirveä ja kanalintuja. Hankilan laajennuksen alueella metsästävät Haapaveden Metsästysyhdistys ry, Rannankylän Metsästysseura ry ja Haapajärven Pohjoinen Metsästysseura ry erityisesti hirveä, mutta myös kanalintuja. Hankealueiden ei koettu erityisesti eroavan seurojen muista metsästysalueista. Sekä seuroissa sekä seurojen sisällä mielipiteet jakautuvat: osa metsästäjistä vastustaa voimakkaasti ja osa suhtautuu hyvinkin myönteisesti. Jotkut ajattelevat metsästysalueiden pirstoutumisella olevan kielteisiä vaikutuksia metsästykseen. Eräs seura kommentoi, että hyötyjä metsästykseen ei ole. Muutamilla seuroilla on jo kokemuksia tuulivoimasta metsästysalueellaan jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden vuoksi. Tuulivoimaloiden vuoksi hirvien kulkureittien koetaan muuttuneen, voimaloiden pirstovan metsästysaluetta ja pirstoutumisen vaikeuttavan koiran kanssa metsästystä, kun taas parantunut tiestö helpottaa liikkumista alueella. Toisaalta yleisesti riistakannoissa ei ole koettu tapahtuneen muutoksia. Yhden seuran sisällä on sovittu, ettei tuulivoimaan oteta kantaa ja maanomistajat saavat itse päättää omaisuudestaan. Useat seurat järjestävät tai antavat maita käyttöön aktiivisesti koirakokeita vuosittain. Hankkeen alueiden koetaan olevan hyviä koirakoetoimintaan, ja osa kuvailee alueita tärkeiksi toiminnalle.

Asukaskyselyyn vastanneista 59:stä Keson laajennusta metsästykseen ilmoitti käyttävänsä 15 % ja Hankilan laajennuksen 12 %. 42 % vastaajista arvioi lähiympäristön harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien tuulivoiman lisärakentamisen jälkeen olevan erittäin hyvä tai hyvä ja 46 % arvioi niiden olevan huonot tai erittäin huonot. Nykytilanteessa vastaajista 72 % arvioi erittäin hyvät tai hyvät ja 23 % huonot tai erittäin huonot. Erityisesti metsästykseen vastaajat arvioivat hankkeen vaikuttavan myönteisesti 6 %, ei vaikutusta 22 % ja kielteisesti tai erittäin kielteisesti 53 %. Avoimissa vastauksissa esille nousi huoli luonnonympäristöistä, eläinten elinympäristöistä, pirstoutumisesta, luonnon monimuotoisuudesta, eläimistön häiriintymisestä ja virkistyskäytön vaikeutumisesta. (Asukaskysely 2025). Hankkeen toteutumisella arvioidaan olevan kielteisiä vaikutuksia metsästyksen mielekkyyteen hankealueilla.

Keson ja Katajanevan alueet kattavat Haapaveden Metsästysyhdistys ry:n metsästysalueista noin 4,6 % ja Koirikiven Metsästysseura ry:n metsästysalueista noin 1,6 %. Hankilannevan alue kattaa Rannankylän Metsästysseura ry:n metsästysalueista noin 4,2 % ja Haapajärvi Pohjoinen Metsästysseura ry:n metsästysalueista noin 0,3 %. Sähkönsiirto sijoittuu Haapajärvi Pohjoinen Metsästysseura ry:n metsästysalueille noin 13,9 km ja Oksavan Metsästysseura ry:n metsästysalueille noin 4,3 km. Hankkeen noin 185 hehtaarin aurinkovoima-alueet

jakautuvat Haapaveden Metsästysyhdistys ry:n, Koirikiven Metsästysseura ry:n ja Rannankylän Metsästysseura ry:n metsästysalueille, sijoittuen pääasiassa seurojen reuna-alueille. Sähkövarasto ja Keson kytkemö sijoittuvat Haapaveden Metsästysyhdistys ry:n metsästysalueelle. Hankilan suunniteltu sähköasema ei sijoitu minkään metsästysseuran alueelle. Haapajärven Pohjoinen Metsästysseura ry:n metsästysalueesta hankealueelle sijoittuu vain pieni osa, eikä seuran alueelle sijoitu hankkeen rakenteita sähkönsiirtoa lukuun ottamatta. Aluetta ei tulla aitaamaan (pl. sähkövarasto ja sähköasema). Aurinkopaneelikenttää ei lähtökohtaisesti aidata, mutta sen alue poistuu metsästyskäytöstä pysyvästi. Liikkumista alueella ei estetä, jolloin suurin osa hankkeen alueesta on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Totutussa metsästyksen toimintaympäristössä ja maisemassa tulee kuitenkin tapahtumaan muutoksia, joilla voi olla vaikutuksia metsästystoimintaan tai metsästyksen mielekkyyteen. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Hankkeen **rakentamisen aikaan** liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästys todennäköisesti estyy väliaikaisesti osalla hankealuetta, mutta rakennustyöt eivät kuitenkaan tapahdu koko hankealueella samanaikaisesti. Kaikilla seuroilla on runsaasti myös muita metsästysalueita, joten seurojen metsästystoiminta voi jatkua myös hankkeen rakennusvaiheessa muilla alueilla. Suurimmat vaikutukset näkyvät maiseman muutoksina sekä mahdollisina vähäisinä riistalajien kantojen ja kulkureittien muutoksina. Koska rakennusaikainen häiriö on melko lyhytaikaista (jakaantuu noin kahden vuoden ajalle) ja ohimenevää arvioidaan vaikutukset Haapajärvi Pohjoinen Metsästysseura ry:n, Haapaveden Metsästysyhdistys ry:n, Koirikiven Metsästysseura ry:n, Oksavan Metsästysseura ry:n ja Rannankylän Metsästysseura ry:n metsästystoimintaan ***vähäisen kielteisiksi*****.**

Rakentamisen jälkeen liikenne ja ihmistoiminta vähenevät, ja tuulivoimaloille ja aurinkopaneeleille suuntautuu vain satunnaista huoltoajoa. Hankeen alueella on ennestään tieverkostoa, joten uudet tiet pirstovat yhtenäisiä metsästysalueita vain vähäisesti ja alueen saavutettavuudessa liikenteelle ei tule juurikaan tapahtumaan muutosta nykytilanteeseen nähden. Ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän korkeintaan vähäisesti alueen nykytilanteeseen nähden ja toisaalta metsästäjien tulee huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Liikenne huoltoteillä voi lisätä riskiä koiran kanssa metsästettäessä, mutta ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, joten riski arvioidaan tavanomaiseksi.

Metsästyksen kannalta rakenteiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka soveltuvat metsästyskäyttöön aikaisempaa huonommin. Ammuttaessa vaikutukset metsästystoiminnalle ulottuvat laajemmalle riippuen metsästystavasta ja käytetystä asetyypistä. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin epätodennäköisiksi eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Aurinkopaneelialuetta ei lähtökohtaisesti aidata, mutta alue poistuu kuitenkin

metsästyskäytöstä pysyvästi. Paneelikenttää ympäröivillä alueilla on mahdollista jatkaa metsästystoimintaa ottamalla turvalliset ampumasektorit huomioon. Kiväärinluodin osuessa esimerkiksi tuulivoimaloiden laparakenteisiin tai aurinkovoimapaneeliin on kuitenkin mahdollista, että vahingon aiheuttanut metsästäjä voisi joutua korvausvastuuseen. Suomessa ei ole aiheesta ennakkotapauksia, mutta yleisesti ottaen toisen omaisuuden vaurioittamisesta seuraa korvausvastuu ja aseen kanssa toimiessa vastuu on korostunutta. Luodin aiheuttama vahinkoriski tuulivoimalassa on suurempi sen osuessa kevytrakenteisiin lapoihin kuin teräksiseen runkoon ja vaurio tulisi todennäköisesti korjata, jotta lapamurtuman mahdollisuus ei kasvaisi. Aurinkopaneelit ovat tuulivoimaloita herkempiä, ja niiden osalta riski ampumisesta tapahtuvaan vaurioon on otettava huomioon kaikessa metsästyksessä esimerkiksi turvallisen etäisyyden ja ampumasektoreiden avulla. Vahingon riski tuulivoimaloiden osalta arvioidaan todelliseksi ainoastaan kiväärillä tapahtuvan linnustuksen osalta, jossa tähtääminen tapahtuu ylöspäin puuhun ja luoti voi, jopa linnun läpi kuljettuaan, jatkaa matkaansa ennakoimattomasti ja kauas. Latvalinnustuksessa voimaloiden rakenteet tulisi siis ammuttaessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyydelle. Seurat kuitenkaan eivät kertoneet harrastavansa latvalinnustusta, joten merkittäviä vaikutuksia latvalinnustukseen ei arvioida syntyvän. Muiden metsästysmuotojen ei arvioida aiheuttavan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille, sillä ampuminen tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon ja esimerkiksi haulikon kantama on vain noin 50 metriä.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen suhteessa hankealueiden laajuuteen. Hankealueita ei tulla aitaamaan (pl. sähkövarasto ja sähköasema) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin lähes koko tuuli- ja aurinkovoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkään kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Alueen seurat eivät kuitenkaan kertoneet harrastavansa latvalinnustusta. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu niin epätodennäköisiksi, että tuulivoimahankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Aurinkopaneelialue aidataan, ja se poistuu metsästyskäytöstä. Aurinkopaneelien lähialueet ovat edelleen mahdollista metsästysaluetta, kunhan aurinkopaneelit otetaan huomioon turvaetäisyyksillä ja ampumasektoreilla kaikessa metsästyksessä. Lisääntyvä ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee

kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Vaikutukset riistalajistoon

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajemmin **selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa luvuissa 10.7.5 ja 10.7.6.** Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen, sillä saaliinmahdollisuus on toiminnan perusta. Mikäli metsästettävä riistalaji siirtyy metsästysseurojen alueiden ulkopuolelle tai riistakannat alueella muuten heikentyisivät, voi saalismahdollisuus tällöin heikentyä. Tuulivoimahankkeiden vaikutukset riistalajeihin riippuvat yleisesti ottaen muuttuvan alueen elinympäristörakenteesta sekä seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta. Mikäli aurinkopaneelialue sijoittuu riistalajien tärkeille elinympäristöille, voi hankkeella olla kielteisiä vaikutuksia alueen riistalajien esiintymiseen ja sitä kautta metsästyksen saalismahdollisuuteen myös laajemmalla alueella. Riistalajien on kuitenkin mahdollista tottua muutoksiin ja säilyä alueella, jos vastaavaa elinympäristöä säilyy ympäröivillä alueilla riittävästi.

Tuulivoima-alueet lisäävät häiriötä eläinten elinympäristöihin, varsinkin rakennusaikana ja lisäksi ne usein pirstaloivat aiemmin yhtenäisiä elinalueita. Aurinkopaneelialue sijoittuessaan eläinten erityisille elinympäristöille voi aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia, mutta eläimet voivat myös siirtyä ympäröiville elinympäristöille ja säilyä alueella. Tuuli- ja aurinkovoima-alueet pirstaloivat nykyisiä elinympäristöjä vähäisesti, sillä se rakentuu lähinnä olemassa olevien teiden varteen ja jo valmiiksi metsätalouden pirstaloimille alueille, sekä toiminnassa olevien tuulivoimaloiden yhteyteen. Alueelle ei myöskään ole tulossa laajemmin uutta tieverkostoa, jolloin alueen saavutettavuus liikenteelle ei juurikaan muutu. Pääosin tavanomaiselle eläinlajistolle eli myös riistalajistolle voimaloiden ja huoltotiestön häiriövaikutukset (kuten voimaloiden melu, lapojen valon ja varjon välke sekä lisääntyvä ihmistoiminta teillä) jäävät hyvin paikallisiksi rakennuspaikkojen lähiympäristöön, eikä alueiden vähäinen välttely vaikuta laajemmin riistakantojen elinvoimaisuuteen. Alueella on jo toiminnassa olevaa tuulivoimaa, joka on lisännyt alueen ihmisvaikutusta, jolloin laajennusalueen häiriö on suhteessa vähäisempää verrattuna alueelle, jossa ei ole entuudestaan vastaavaa ihmisvaikutusta.

Varsinaisia tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista eläinlajeille on toistaiseksi vielä hyvin vähän, ne ovat olleet kestoltaan melko lyhytaikaisia, eikä niitä ole tehty kaikille lajeille tai Suomen olosuhteissa. Aurinkovoimahankkeiden vaikutuksista metsästystoimintaan ja riistalajistoon ei ole vielä olemassa tutkimustietoa, eikä pitkäaikaisia kokemuksia Suomessa. Pienriistalajeihin, kuten jäniksiin, kettuihin ja pienpetoihin kohdistuneissa tutkimuksissa voimaloiden välttelyä ei ole juurikaan havaittu tai sitä on tapahtunut muutamien satojen metrin alueella (Tolvanen ym. 2023). Tutkimuksia ei esimerkiksi ole kohdistettu hirveen, jonka elinalueet ovat hyvin laajat. Hirvien tiedetään Suomessa tottuneen mm. tiestöihin ja

raideliikenteeseen ja myös tuulivoima-alueilta on havaintoja elinvoimaisista hirvikannoista (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Eläinten on tutkimuksissa myös havaittu palaavan tuulivoima-alueille, vaikka ne ovat ensin vältelleet alueita ja tottumista varsinkin riistalajistolle pidetään melko todennäköisenä, sillä ne ovat muuta lajistoa (kuten suurpetoja) vähemmän herkkiä elinympäristöissään tapahtuville muutoksille. Rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen voi myös tarjoaa uutta ravintoa mm. hirvieläimille, jänikselle ja pikkujyrsijöille, mikä edesauttaa eläinten säilymistä alueella.

Aurinkovoimahankkeiden vaikutuksista riistalajistoon ei ole vielä olemassa tutkimustietoa, eikä pitkäaikaisia kokemuksia Suomessa. Hankkeiden ominaisuudet huomioon ottaen vaikutukset ovat kuitenkin suhteellisen selkeät: paneelikenttien alueet enää sovellu useimpien riistalajien elinympäristöiksi. Riistalajien populaatiot kuitenkin todennäköisesti säilyvät alueellisesti, jos niille on lähistöllä sopivia elinympäristöjä, joille siirtyä.

Kokonaisuudessaan riistalajiston esiintymiselle hankealueella arvioidaan suunnaltaan kielteisiä vaikutuksia, sillä alueelle tulee lisää häiriötekijöitä ja yhtenäisiä metsäalueita pirstaloituu vähäisesti, mikä voi muuttaa nykyisiä kulkureittejä ja metson soidinpaikkoihin on arvioitu suuria vaikutuksia. Pääosin vaikutusten voimakkuus arvioidaan vähäiseksi (pl. metsäkanalinnut, jolle vaikutukset ovat kohtalaisia), sillä rakentamista tapahtuu melko pienellä alueella, riistalajeille tärkeitä elinympäristöjä jää alueelle jatkossakin eikä ihmistoiminnan arvioida merkittävästi muuttuvan nykytilanteeseen nähden.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 42 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Tuulivoiman lisärakentamisen jälkeen sama arvion antoi vain 12 % vastaajista. Myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena kiinteistöjen arvon aleneminen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus Oy & Finnish Consulting Group Oy arvioivat tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa olivat mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin kymmenen

kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, ettei tuulivoimaloilla ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän mm. paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, Yhdistynyt kuningaskunta) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024f)

10.8.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkityksestä

Hankilan ja Keson laajennus vaikuttaa hankealueen ja voimajohtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena hankealueen välittömässä läheisyydessä varsin suuret ja lähialueella kohtalaiset ja paikoin suuret. Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle etenkin järvien rannoilla. Yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkkeelle (ilman puuston huomioimista) altistuu yksi vapaa-ajan rakennus, joka sijoittuu Keson laajennuksen alueen itäpuolelle. Rakennus on kuitenkin maanmittauslaitoksen tiedoista poiketen metsätalouden harjoittamista varten rakennettu taukotupa, jolla ei ole voimassa olevaa rakennuslupaa. Rakennus ei siis todellisuudessa ole vapaa-ajan rakennus.

Mallinnusten mukaan Hankilan ja Keson laajennushankkeen aiheuttamat muutokset äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa ovat vähäiset kielteiset eivätkä ylitä melulle asetettuja rajaarvoja. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja, mutta suurin osa asukaskyselyyn vastanneista asukkaista koki hankkeen vaikutukset erittäin kielteisinä omaan elämään. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi. Koska alueella jo ennestään olevat tuulivoimalat vähentävät alueen asumisen viihtyvyyden herkkyyttä, arvioidaan alueen herkkyys kohtalaiseksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä. Asukkaat kokevat kuitenkin uusien tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja

varjostuksen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet voivat parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

10.9 Vaikutukset äänimaisemaan

10.9.1 Lähtötiedot

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana muun muassa teiden sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä lavan ohittaessa maston, jolloin lavan melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu esimerkiksi tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänen taso. Taustaääntä aiheuttavat muun muassa liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Aurinkovoimaloista ei aiheudu vaikutuksia äänimaisemaan niiden käytön aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset äänimaisemaan ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin rakentamisen aikaiset vaikutukset.

Sähkövaraston toiminnan aikana melua aiheutuu sähkövaraston ulkopuolelle asennettavista tuulettimista.

Melumallinnus on tehty koko YVA-menettelyssä olevalle hankkeelle, eli Keson laajennuksen hankealueen voimaloille (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen/muutoksen hankealueen voimaloille (Haapavesi ja Kärsämäki).

Melu on mallinnettu ISO 9613-2 standardin mukaisesti sekä matalataajuiselle melulle viidessä eri tilanteessa. Laskentatyökaluna on käytetty windPRO Ver4.1 ohjelmiston DECIBEL-moduulia. Melumallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön

helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Melu on mallinnettu:

1. Nykytilanteessa, jossa on huomioitu Hankilan ja Keson nykyiset voimalat
2. Tilanteessa, jossa huomioidaan Hankilan ja Keson nykyiset voimalat sekä Hankilan ja Keson laajennuksen YVA-vaihtoehdon VE1 voimalat
3. Tilanteessa, jossa huomioidaan Hankilan ja Keson nykyiset voimalat, Hankilan ja Keson laajennuksen YVA-vaihtoehdon VE1 voimalat sekä ympärillä sijaitsevat tuulivoimahankkeet (Ristiniitty, Välikangas, Hakulinkangas, Halmemäki, Koivulanneva, Kukonaho, Riitamaa ja Nurmesneva)

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aiheuttamaa melua on arvioitu sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Vaikutuksia on verrattu valtioneuvoston päätöksen mukaisiin yleisiin melutason ohjearvoihin (VNp 993/1992). Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei ole tarkasteltu, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Hankilan nykyisten voimaloiden melumallinnuksessa on käytetty V162 5,6 MW voimalaa, jonka kokonaisäänitaso on 104,0 + 2 dB(A) ja napakorkeus 166 metriä. Mallinnuksessa on käytetty Vestaksen tammikuussa 2019 päivittämiä äänitietoja. Keson nykyisten voimaloiden melumallinnuksessa on käytetty V162- 6,0 MW voimalaa, jonka kokonaisäänitaso on 104,3 + 2 dB(A) ja napakorkeus 166 metriä. Mallinnuksessa on käytetty Vestaksen lokakuussa 2024 päivittämiä äänitietoja.

Hankilan ja Keson laajennusten melumallinnuksessa käytettiin geneeristä voimalatyyppiä WTG200 7,2 MW, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus 200 metriä. Lähtömelutasona on käytetty Vestaksen voimalamallin V172 7.2 MW marraskuussa 2024 päivittämä äänitietoja. V172-7.2 – voimalamallin lähtömelutaso on 107,8 dB ja mallinnuksessa siihen lisättiin 2,0 dB:n varmuusmarginaali.

Kuvassa (Kuva 121) on esitetty melumallinnuksessa käytetyt voimalatyypit hankekohtaisesti.

Hankealue	Voimalat	Voimalan tornin korkeus (m)	Voimalan äänitehotaso (Lwa)	1/3 oktaavikaistoittainen äänispektri
Hankila	V162 5,6 MW	166	104,0+2,0	Käytössä
Keso	V162 6,0 MW	166	104,3+2,0	Käytössä
Hankilan/Keson laajennus	WTG200 7.2 MW*	200	107,8+2,0	Käytössä
Ristiniitty	V150 4,3 MW	145	104,9+2,0	Käytössä
Välikangas	V150 4,3 MW	145	104,9+2,0	Käytössä
Hakulinkangas	N163 5.X	200	109,2+2,0	Käytössä
Halmemäki	N163 5.X	200	109,2+3,0**	Käytössä
Koivulanneva	N163 6.X	250	109,2+2,0	Käytössä
Kukonaho	V162 6,4 MW	149	106,6+2,0	Käytössä
Riitamaa	SG 6,6-170	200	106,0+2,0	Käytössä
Nurmesneva	SG 6,6-170	200	106,0+2,0	Käytössä

** Vestaksen voimalatyypin V172 7,2 MW äänitietoihin perustuen*

***Saatu tuulipuistojen hankekehittäjältä*

Kuva 121. Melumallinnuksessa käytettyjen tuulivoimaloiden tiedot.

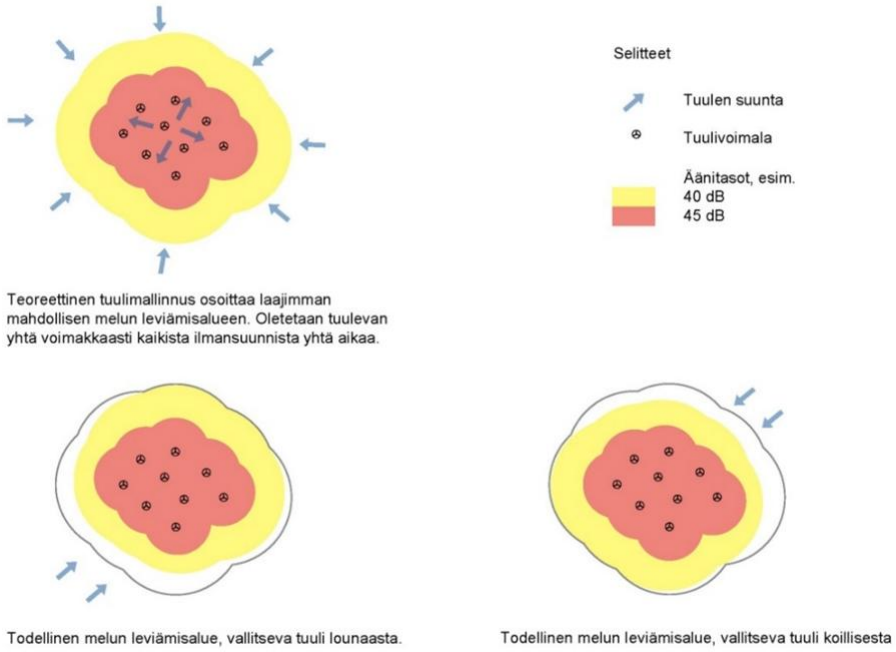
10.9.2 Melumallinnus

Melumallinnukseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO-laskentaohjelman Decibel-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Ympäristöhallinnon tuulivoimaloiden melun mallintamista koskevan ohjeen 2/2014 mukaisesti tuulen nopeutena käytettiin 10 m korkeudella mitattuna 8 m/s, ilman lämpötilana 15 °C, ilmanpaineena 101,325 kPa, ilman suhteellisena kosteutena 70 % ja maanpinnan kovuutena arvoa 0,4. Laskenta on tehty 4,0 m korkeudella maan pinnan tasosta.

Melumallinnusten laskentatuloksia on havainnollistettu ns. keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on esitetty melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Laajennusalueiden läheisyydestä on valittu 14 edustavaa havainnointipistettä (A-N), joiden sijainti on esitetty kartoissa. Havaintopisteiden laskennalliset melutasot esitetään myös lukuina taulukoissa. Havainnointipisteet edustavat maanmittauslaitoksen tietokannan mukaisia vapaa-ajan rakennuksia ja vakituisia asuinrakennuksia. Haapaveden kaupungilta saatujen tietojen mukaan havainnointipiste B (vapaa-ajan rakennus) on kuitenkin maanmittauslaitoksen tiedoista poiketen metsätalouden harjoittamista varten rakennettu taukotupa, jolla ei ole voimassa olevaa rakennuslupaa. Rakennus ei siis todellisuudessa ole vapaa-ajan rakennus, joten sen alueella ei sovelleta tuulivoimaloiden melutason ohjearvoja.

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa liitteessä 9. Melumallinnukset on laatinut Etha Oy:sta Alina Makarova ja Ilona Rämä. Vaikutusten arvioinnista on vastannut FCG Rakennettu ympäristö Oy:stä FM Tuuli Lahin ja HTM Sanna Särkiö sekä laadunvarmistuksesta insinööri (AMK) Johanna Harju.

Esimerkkikuva mallinnuksesta on esitetty alla (Kuva 122).



Kuva 122. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

10.9.2.1 Matalataajuinen melu

Matalataajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Matalataajuinen melu on laskettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen voimalavalmistajilta saatuja arvioita niiden äänitehotasoista.

Ohje 2/2014 antaa menetelmän matalataajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetus 2015 antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Turun AMK:n (Hongisto ym. 2020) julkistamien Anojanssi-projektin tulosten mukaisten äänieneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Taulukko 33. Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo Anojanssi-projektin tulosten mukaisesti.

f [Hz]	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
DLσ [dB]	7.6	8.3	9.2	10.3	11.5	13.0	14.8	16.8	18.8	21.1	22.8

Matalataajuisen melun laskelmassa huomioitiin maanpinnan muodon vaikutus ohjeen 4/2014 mukaisesti. Tulokset on esitetty taajuuskohtaisena taulukkona hankealuetta ympäröiville asuin- ja lomarakennuksille.

10.9.2.2 Melun ohjearvot

Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) tuulivoimaloille on määritelty melun ohjearvot päivä- ja yöajan keskiäänitasojen maksimiarvolle. Jos tuulivoimalan melu sisältää tonaalisia, kapeakaistaisia tai impulssimaisia komponentteja, tai se on selvästi amplitudimoduloitunutta, mallinnustuloksiin tulee ohjeen mukaan lisätä viisi desibeliä ennen ohjearvoon vertaamista. Koska ohjearvo sisältää jo tyypillisen tuulivoimamelun piirteet, edellä mainitut äänenpiirteiden tulee olla tuulivoimalalle epätyypillisen voimakkaita, jotta mallinnustuloksissa täytyisi huomioida viiden desibelin lisä äänenvoimakkuuteen (Ympäristöhallinnon ohje 2/2014).

Taulukko 34. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 07–22 (dB)	L_{Aeq} klo 22–07 (dB)
Pysyvä asutus	45	40
Vapaa-ajan asutus	45	40
Hoitolaitokset	45	40
Oppilaitokset	45	-
Virkistysalueet*	45	-
Leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40

** Yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.*

Matalataajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajoja. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 35. Matalataajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssikaista Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Keskiäänitaso LZeq, 1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Edellisestä laskettu keskiäänitaso A-painotettuna LAeq, 1h, dB	24	19	17	14	14	16	18	19	20	21	21

Lisäksi yöaikainen mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona LAeq, 1 h mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

10.9.3 Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoima-aluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (geometrinen vaimenema: L= LWA+3+11-20lg(d)). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä enimmillään noin 60 dB äänitehotaso, joka vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat vähintään noin 1,5 kilometrin ja uudet tiet vähintään 1,3 kilometrin etäisyydelle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Etäisyydet huomioiden, ei valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue rakennetaan molemmissa hankevaihtoehdoissa arviolta vuodessa. Melu rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisen aikaisen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia on arvioitu 10.11.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien

poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

Aurinkovoimaloiden rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Meluvaikutukset jäävät kestoltaan lyhytaikaisiksi. Suunnittelujen aurinkovoima-alueiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai loma-ajan rakennuksia. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista aurinkovoimaloista sijoittuu seitsemän asuinrakennusta.

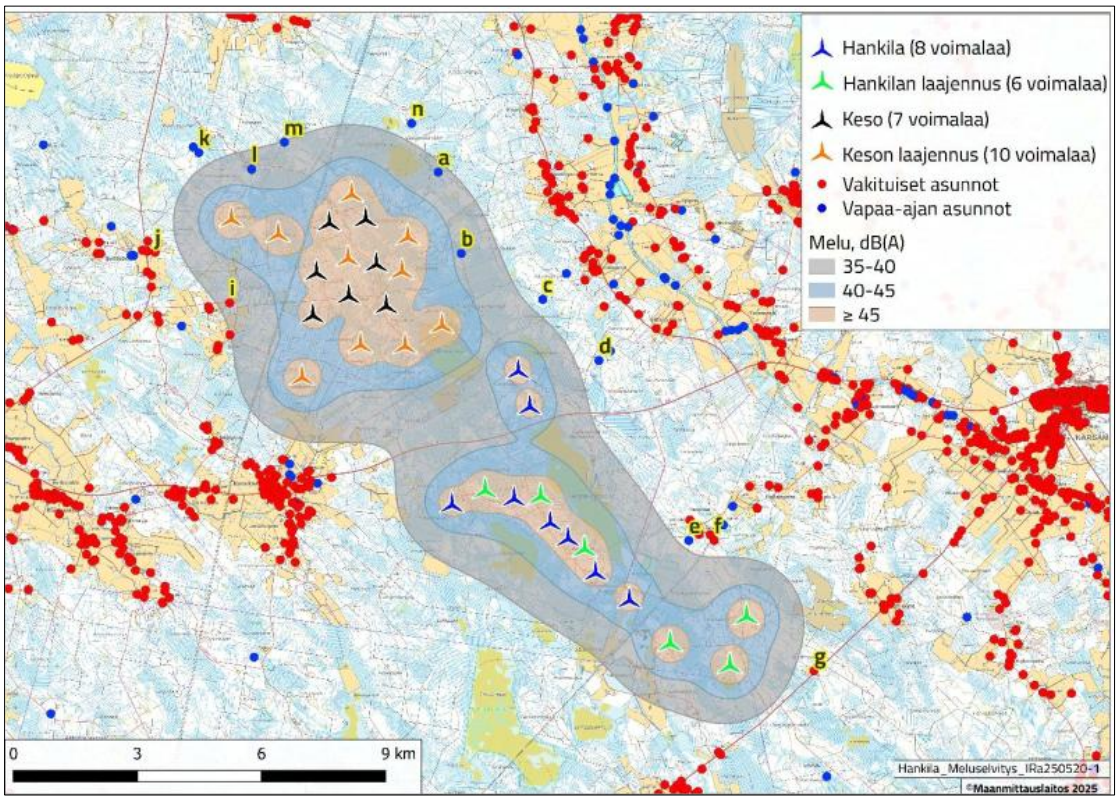
10.9.4 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Alla olevassa kuvassa (Kuva 123) esitetään Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennuksen tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Korkein äänitaso Hankilan laajennusalueen läheisyydessä sijaitsevassa havaintopisteessä on 33,8 dB(A) (vapaa-ajan asunto c). Korkein äänitaso Keson laajennusalueella sijaitsevassa havaintopisteessä on 38,9 dB(A) (vapaa-ajan asunto b).

Hankilan ja Keson laajennusalueilla, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön.

Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä on esitetty taulukossa (Taulukko 36).

Sähkövaraston toiminnan aikana aiheutuu sähkövaraston ulkopuolelle asennettavista tuulettimista melua. Lähin asuinrakennus ja vapaa-ajan rakennus sijoittuvat reilun kilometrin etäisyydelle suunnittelusta sähkövarastoalueesta. Asutuksen etäisyys sekä sähkövarastoalueen ja lähimmän asuinrakennuksen väliin sijoittuva puusto huomioiden, ei akkuvaraston toiminnasta aiheudu meluvaikutuksia lähimmille loma- tai asuinrakennuksille.



Kuva 123. Melumallinnus YVA-hankevaihtoehdossa VE1.

Taulukko 36. Laskennalliset melutasot Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennuksen ympäristössä YVA-hankevaihtoehdossa VE1.

Havainnointipiste	Asunnon luokka	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Melutaso dB(A)
A	Vapaa-ajan asunto	424218	7100939	35,9
B	Vapaa-ajan asunto	424775	7098974	38,9
C	Vapaa-ajan asunto	426746	7097862	33,8
D	Vapaa-ajan asunto	428105	7096387	32,7
E	Vapaa-ajan asunto	430279	7092037	34,4
F	Vakituinen asunto	430892	7092037	33,6
G	Vakituinen asunto	433307	7088887	32,5
H	Vakituinen asunto	419180	7097007	35,0
I	Vakituinen asunto	419176	7097781	36,0
J	Vakituinen asunto	417370	7099002	32,2
K	Vapaa-ajan asunto	418427	7101410	33,2
L	Vapaa-ajan asunto	419706	7101007	37,3
M	Vapaa-ajan asunto	420501	7101663	35,1
N	Vapaa-ajan asunto	423574	7102120	33,3

10.9.5 Vaikutukset matalataajuiseen meluun

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilla Hankilan ja Keson laajennusalueita sijoittuville asuin- ja vapaa-ajan rakennuksille. Matalataajuisen melun laskennassa on otettu huomioon nykyiset Hankilan ja Keson voimalat. Jos Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennusta ei toteuteta, vaikutukset matalataajuisen meluun pysyvät entisellään (kts. luku 6.10.4).

Matalataajuinen melu on laskettu tilanteessa, jossa on huomioitu Hankilan rakennetut (8 voimalaa) ja suunnitellut (6 voimalaa) voimalat sekä Keson rakennetut (7 voimalaa) ja suunnitellut (10 voimalaa) voimalat.

Matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysarvoa laskentapisteissä A-N, joiden kohdalla on laskettu sisämelutasot ja verrattu niitä Asumisterveysasetuksen arvoihin.

10.9.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankilan ja Keson laajennusalueiden läheisyydessä sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, jotka vaikuttavat alueen herkkyyteen. Alueelle syntyy nykytilassa Hankilan ja Keson tuotannossa olevien tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua. Lisäksi taustamelua aiheutuu liikenteestä sekä metsähoitotöistä. Häiriintyvien kohteiden (asuin- ja lomarakennusten) sekä nykytilan takia tuulivoima-alueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Jos uusia voimaloita ei rakenneta, uusia meluvaikutuksia ei synny.

Melutaso 40 dB (A) ei ylity laskentapisteissä A-N. Hankilan ja Keson laajennusalueilla, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön.

Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennuksen aiheuttama matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysarvoa.

Aurinkovoimaloista ei aiheudu vaikutuksia äänimaisemaan niiden käytön aikana.

Koska melutaso tai matalataajuinen melutaso ei ylitä raja-arvoa laskentapisteissä A-N, arvioidaan muutoksen suuruus vähäiseksi. Alueen herkkyyden ollessa kohtalainen ja muutoksen suuruuden ollessa vähäinen, on kokonaisvaikutus molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäinen.

Sähkövaraston toiminnasta aiheudu meluvaikutuksia lähimmille loma- tai asuinrakennuksille.

10.10 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

10.10.1 Lähtötiedot

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse. (Kuva 124)

Kuva 124. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa. Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkymäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan,

mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä. Heijastuksella tarkoitetaan valoa, joka heijastuu pinnasta. Heijastus voi olla jatkuvaa tai hetkellinen hyvin kirkas valon välähdys, joka voi aiheuttaa hetkellisen näön menetyksen, toisin sanoen salamasokeuden. Alle 5 % paneelin pintaan tulevasta auringonsäteilystä heijastuu, mikä vastaa veden heijastuskykyä. Heijastuksen määrään vaikuttaa auringonvalon määrä, aurinkopaneelin pinnan heijastavuus, maantieteellinen sijainti, vuodenaika, pilvisyys ja aurinkopaneelien suuntaus. Heijastuksen määrä on korkeampi, mitä alemmassa tulokulmassa auringonvalo osuu paneeliin eli heijastuksen määrä on korkeimmillaan auringon noustessa ja laskiessa. (Federal Aviation Administration 2018) Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutusta lentoliikenteeseen on käsitelty luvussa 10.13.

Varjostusmallinnus on laadittu koko YVA-menettelyssä olevalle hankkeelle, eli Keson laajennuksen hankealueen voimaloille (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen/muutoksen hankealueen voimaloille (Haapavesi ja Kärsämäki).

Välkevaikutuksia on mallinnettu WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla, jossa pohjatietona on käytetty paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Ohjelmalla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke, että koko tuulivoima-alueen varjovälkkeen muodostuminen. Laskennat tehdään todellisten olosuhteiden mukaisesti, jolloin otetaan huomioon tuulivoimaloiden korkeus, sijainti ja roottorin halkaisija sekä paikalliset, tilastolliset sääolosuhteet. Käyttöaste ja tuulensuunnat lasketaan käyttäen alueella EMD-WRF Europe+ MesoScale tuulisuustietoja. (Etha Oy 2025).

Hankilan ja Keson nykyisten voimaloiden mallinnuksessa välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 166 metriä ja roottorin halkaisija 162 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimala on mallinnuksissa 247 metriä.

Hankilan ja Keson laajennusten voimaloiden mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien mukaisia koordinaatteja. Välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimala on mallinnuksissa 300 metriä.

Välkemallinnukset on mallinnettu viidessä eri tilanteessa:

1. Nykytilanteessa, jossa on huomioitu Hankilan ja Keson nykyiset voimalat
2. Tilanteessa, jossa huomioidaan Hankilan ja Keson nykyiset voimalat sekä Hankilan ja Keson laajennuksen YVA-vaihtoehdon VE1 voimalat
3. Tilanteessa, jossa huomioidaan Hankilan ja Keson nykyiset voimalat, Hankilan ja Keson laajennuksen YVA-vaihtoehdon VE1 voimalat sekä niitä ympäröivät tuulivoimahankkeet (Ristiniitty, Välikangas, Hakulinkangas, Halmemäki, Koivulanneva, Kukonaho, Riitamaa ja Nurmesneva)

Muodostuvat vaikutukset on Hankilan ja Keson osalta esitetty tässä kappaleessa ja yhteisvaikutusten osalta luvussa 11.7.

Vaikutusten arviointi on toteutettu ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

Varjostusmallinnuksen tuloksia on havainnollistettu kartan avulla. Kartalla esitetään varjostusvaikutuksen (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus. Sen lisäksi mallinnuksessa on erikseen laskettu vaikutus hankealueiden ympäristössä oleviin herkkiin kohteisiin, eli asuin- ja lomarakennuksiin. Alueelta on valittu yhteensä 14 asuin- tai lomarakennusta, jotka edustavat laskentapisteitä A–N. Laskentapisteet edustavat maanmittauslaitoksen tietokannan mukaisia vapaa-ajan rakennuksia ja vakituisia asuinrakennuksia. Haapaveden kaupungilta saatujen tietojen mukaan Keson laajennuksen voimaloiden itäpuolelle sijoittuva havainnointipiste B (vapaa-ajan rakennus) on kuitenkin maanmittauslaitoksen tiedoista poiketen metsätalouden harjoittamista varten rakennettu taukotupa, jolla ei ole voimassa olevaa rakennuslupaa. Rakennus ei siis todellisuudessa ole vapaa-ajan rakennus, joten sen alueella ei sovelleta esitettyjä välkkeen suositusarvoja.

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

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty liitteessä 10.

Välkemallinnukset on laatinut Etha Oy:sta Ilona Rämä. Vaikutusten arvioinnista on vastannut FCG Rakennettu ympäristö Oy:sta HTM Sanna Särkiö ja FM Tuuli Lahin sekä laadunvarmistuksesta insinööri (AMK) Johanna Harju.

Raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu niin kutsutun todellisen tilanteen (jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) suositusarvoksi enintään

kahdeksan tuntia välkettä vuodessa ja 30 minuuttia päivässä ja teoreettisen tilanteen suositusarvoksi 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa) (Boverket 2009). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuun Saksassa ja Ruotsissa käytettyyn suositusarvoon, joka on maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa.

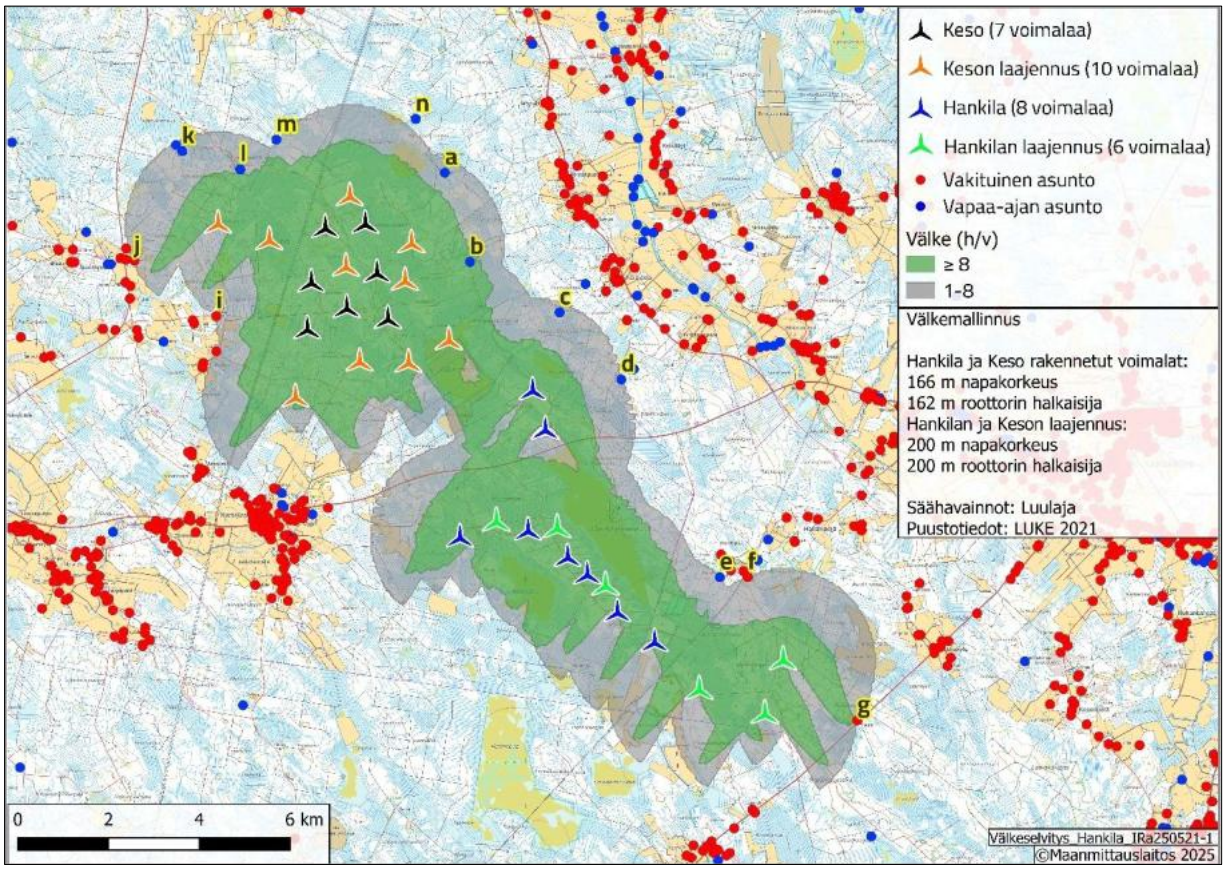
10.10.2 Vaikutusten arviointi

Välkemallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 125). Vihreän alueen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia.

Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke havainnointipisteiden A-N kohdalla on esitetty kuvassa (Kuva 126).

Ruotsissa ja Saksassa annettua maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään yhdessä havainnointipisteessä, vapaa-ajan rakennuksessa B. Vapaa-ajan rakennus B sijaitsee Keson laajennuksen voimaloiden itäpuolella. Vuotuinen välkevaikutus havainnointipisteessä on 12:45 h/v. Nykytilanteessa vapaa-ajan rakennuksessa B varjovälkettä ei muodostu.

Suojelualueiden osalta varjostukselle ei ole määritelty ohjearvoja. Lähimmille luonnonsuojelualueille ja -suojeluohjelmien kohteille aiheutuu karttatarkastelun perusteella välkevaikutuksia. Välkevaikutuksia kohdistuu pääasiassa yksityisille luonnonsuojelualueille. Välkevaikutusalue ei kuitenkaan yllä Natura-alueille eikä valtion luonnonsuojelualueille (kts. luku 10.7.7).



Kuva 125. Varjovälkkeen muodostuminen Hankilan ja Keson alueella, kun huomioidaan rakennetut ja suunnitellut voimalat YVA-hankevaihtoehdossa VE1.

Havainnointi piste	Asunnon luokka	Itäinen koord. (ETRS TM35FIN)	Pohjoinen koord. (ETRS TM35FIN)	Vilkkumisen määrä (todellinen tilanne, h/v)	Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/v)	Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/pv)	Suositus-arvon ylitys
A	Vapaa-ajan asunto	424218	7100939	2:36	17:14	0:28	Ei
B	Vapaa-ajan asunto	424775	7098974	12:45	68:56	0:36	Kyllä
C	Vapaa-ajan asunto	426746	7097862	1:44	13:23	0:23	Ei
D	Vapaa-ajan asunto	428105	7096387	2:25	12:31	0:20	Ei
E	Vapaa-ajan asunto	430279	7092037	0:00	0:00	0:00	Ei
F	Vakituinen asunto	430892	7092037	1:54	13:43	0:25	Ei
G	Vakituinen asunto	433307	7088887	0:00	0:00	0:00	Ei
H	Vakituinen asunto	419180	7097007	0:00	0:00	0:00	Ei
I	Vakituinen asunto	419176	7097781	0:00	0:00	0:00	Ei
J	Vakituinen asunto	417370	7099002	2:51	12:45	0:24	Ei
K	Vapaa-ajan asunto	418427	7101410	2:22	16:04	0:27	Ei
L	Vapaa-ajan asunto	419706	7101007	7:19	47:32	1:05	Osittain*
M	Vapaa-ajan asunto	420501	7101663	0:00	0:00	0:00	Ei
N	Vapaa-ajan asunto	423574	7102120	0:00	0:00	0:00	Ei

Kuva 126. Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdalla YVA-hankevaihtoehdossa VE1.

Aurinkopaneelit on suunniteltu absorboimaan siihen osuva säteily mahdollisimman tehokkaasti, joten mahdolliset vaikutukset ovat vähäisiä ja lyhytaikaisia, eikä niistä yleensä aiheudu haittaa ympäristöön. Aurinkovoiman heijastusvaikutuksien vaikutusalueella (200 metriä) ei sijaitse asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia.

10.10.3 Yhteenveto vaikutuksista

Hankilan ja Keson laajennusalueiden läheisyydessä sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, jotka vaikuttavat alueen herkkyyteen. Alueelle syntyy nykytilassa Hankilan ja Keson tuotannossa olevien tuulivoimaloiden aiheuttamaa välkettä. Nykytilassa Ruotsissa ja Saksassa annettua maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä yhdessäkään Hankilan ja Keson tuulivoimapuiston havainnointipisteessä (nykytila).

Häiriintyvien kohteiden (asuin- ja lomarakennusten) sekä nykytilan takia (alueella nykyisistä voimaloista aiheutuvaa välkettä) herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Jos uusia voimaloita ei rakenneta, uusia varjostusvaikutuksia ei muodostu.

Yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkkeelle (ilman puuston huomioimista) altistuu yksi vapaa-ajan rakennus.

Aurinkovoiman heijastusvaikutuksien vaikutusalueella (200 metriä) ei sijaitse asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa. Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutusten merkittävyys ei vaikuta arvioinnin kokonaisuuteen.

Vaikutusalueen herkkyyden ollessa kohtalainen ja muutoksen suuruuden ollessa vähäinen, on kokonaisvaikutus vähäinen.

10.11 Vaikutukset liikenteeseen

10.11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi tuulivoimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös sähkönsiirron, sähkövaraston sekä aurinkovoima-alueen rakentaminen aiheuttavat kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähkönsiirron sekä sähkövaraston huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut vähimmäisetäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden varsille.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä tienkäyttäjälle auringon säteilyn heijastuessa paneelien pinnasta. Aurinkovoima-alueen sijoittuessa maantien läheisyyteen on huomioitava maantien suoja-alueet ja varmistettava, etteivät aurinkopaneelit häikäise tienkäyttäjää. Aurinkovoima-alueen aitaamisesta voi aiheutua vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, mikäli aidat vaikuttavat riistaeläinten kulkuun maantieympäristössä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen, voimajohdon sekä sähkövaraston toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

Liikennevaikutusten arviointi on laadittu koko YVA-menettelyssä olevalle hankkeelle, eli Keson laajennuksen hankealueen voimaloille (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen/muutoksen hankealueen voimaloille (Haapavesi ja Kärsämäki).

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Aurinkovoimaloiden rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu aurinkopaneelien määrän perusteella. Lisäksi on arvioitu sähkövaraston aiheuttama kuljetusmäärä. Yksityisteiden parantamiseen ja uuden tiestön rakentamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuosien 2023–2025 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Lisäksi on hyödynnetty Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen (Ramboll Finland Oy 2022) *”Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille”* -raporttia sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen (2023) laatimaa ”*Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta*” -raporttia.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyypin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoima-alueen teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Liikennevirasto (2012) (nykyään Väylävirasto) Tuulivoimalaohjeen perusteella. Aurinkovoima-alueen ja sähkövaraston osalta on tarkasteltu niiden vaikutuksia maanteiden liikenneturvallisuuteen.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Väyläviraston ”*Sähkö- ja telejohdot ja maantiet*” -ohje (Liikennevirasto 2018a). Lisäksi tulee noudattaa Liikennevirasto määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (Liikennevirasto 2018b).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:sta DI Saara Aavajoki.

10.11.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.11.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alue sekä sähkövarasto

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueilla ja niiden ympäristössä ainakin valtatiellä 28 ja hankealueille johtavilla Ruhalaisen metsätiellä, Isokankaan metsätiellä ja Riihikaarrontiellä sekä hankealueille sijoittuvilla muilla yksityis- tai metsäautoteillä. Voimalanosien ja betonin kuljetukseen käytettävistä reiteistä riippuen liikennemäärät voivat mahdollisesti lisääntyä myös esimerkiksi valtatiellä 4. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Hankealueille kuljetaan suoraan valtatieltä 28, jolloin alemmalle maantieverkolle ei kohdistu liikenteen rasitusta hankealueiden ympäristössä.

Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta, jolloin niiden kuljetukset olisivat pääosin hankealueella. Betoni hankitaan todennäköisesti joltakin seudun betoniasemalta tai hankealueelle sijoitetaan väliaikainen betoniasema. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto sekä aurinkovoimaloiden ja sähkövaraston kuljetukset tulevat todennäköisesti joko Kokkolan, Raahen tai Kalajoen satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin. Erikoiskuljetuksia kuljetetaan usein yöaikaan, kun liikenne on vähäisempää.

Raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 1,5 rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–50 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi, mutta tuulivoimaloita on yhteensä 16 kappaletta, jolloin vilkkaampia valupäiviä olisi vain noin 16 vuorokautta. Kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta, jolloin niiden kuljetukset olisivat pääosin hankealueella ja mahdollisesti käyttäisivät myös valtatien 28 osuutta hankealueiden kohdalla. Betoni hankitaan todennäköisesti joltakin seudun betoniasemalta tai hankealueelle sijoitetaan väliaikainen betoniasema. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuuli- ja aurinkovoimalat, hankealueille johtavien Ruhalaisen metsätien, Isokankaan metsätien sekä Riihikaarrontien ja muiden hankealueille sijoittuvien yksityis- tai metsäautoteiden sekä valtatien 28 ja mahdollisesti valtatien 4 liikenne lisääntyy arviolta noin 20 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu

myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Hankealueen läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maantieosuuksille hankealueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittäin on esitetty taulukoissa (Taulukko 37 ja Taulukko 38). Rakentamisen aikaiset henkilöautoliikennemäärät ovat niin pieniä, ettei niitä ole huomioitu laskelmissa.

Taulukko 37. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueiden läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja/vrk
28	Nivala vt 27 – st 793	20–50
	Hankealueiden kohta (st 793 – yt 18421)	20–50
	Yt 18421 – Kärsämäki vt 4	20–50
4	Pulkkila kt 88 – Kärsämäki vt 28	20–50
	Kärsämäki vt 28 – Pyhäjärvi vt 27	40–50 *

** liikennemäärä lisääntyy vain, mikäli betonikuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin*

Taulukko 38. Liikenteen lisääntyminen hankealueiden läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)	Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)
28	Nivala vt 27 – st 793	0,9–3	8–26
	Hankealueiden kohta (st 793 – yt 18421)	2–6	17–43
	Yt 18421 – Kärsämäki vt 4	1–3	11–28
4	Pulkkila kt 88 – Kärsämäki vt 28	0,5–1	3–11
	Kärsämäki vt 28 – Pyhäjärvi vt 27	0,7–1 *	5–10 *

** liikennemäärä lisääntyy vain, mikäli betonikuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin*

Valtatiellä 28 hankealueiden kohdalla nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–6 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 17–43 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi vajaa puolitoistakertaistua. Hankealueista länteen valtatien 28 liikenne Nivalan ja seututien 793 välisellä osuudella voi lisääntyä, mikäli betoni- tai voimalakomponenttikuljetuksia ajetaan siltä suunnalta. Tällöin valtatien 28 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 0,9–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 8–26 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaisi vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi kasvaa noin neljänneksellä. Hankealueista itään valtatien 28 liikenne Kärsämäen ja yhdystien 18421 välisellä osuudella voi lisääntyä, mikäli betoni- tai voimalakomponenttikuljetuksia ajetaan siltä suunnalta. Tällöin valtatien 28

nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 1–3 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 11–28 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaisi vain hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voisi kasvaa noin neljänneksellä. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 28 hankealueiden läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella **valtatielle 28** kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatiellä 4 Kärsämäen ja Siikalatvan Pulkkilan välillä liikenne voi lisääntyä, mikäli betoni- tai voimalakomponenttikuljetuksia ajetaan siltä suunnalta. Tällöin valtatien 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 0,5–1 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–11 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaisi hieman. Kärsämäen ja Pyhäjärven välillä valtatien 4 liikenne voi lisääntyä, mikäli betonikuljetuksia ajetaan siltä suunnalta. Valtatien 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 0,7–1 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–10 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaisi hieman. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 4 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella **valtatielle 4** kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueiden yksityis- ja metsäautoteillä ja sisääntuloteinä toimivilla Ruhalaisen metsätiellä, Isokankaan metsätiellä ja Riihikaarrontiellä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta, jolloin kuljetukset eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Betoni hankitaan todennäköisesti joltakin seudun betoniasemalta tai hankealueelle sijoitetaan väliaikainen betoniasema. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kuljetusreittinä käytetään ainakin valtatietä 28 sekä mahdollisesti valtatietä 4. Näistä teistä suhteellisesti liikenne lisääntyy enemmän valtatiellä 28.

Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä eniten valtatiellä 28, jonka kautta hankealueiden sisäänajoteille kuljetaan. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on maltillista suhteessa tarkasteltujen maanteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja valtatien 28 raskaan liikenteen määrä hankealueiden kohdalla voi vajaa puolitoistakertaistua. Kaikille tarkastelluille maantieosuuksille hankealueiden ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa.

Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Hankealueille kuljetaan suoraan valtatieltä 28, jolloin alemmalle maantieverkolle ei kohdistu liikenteen rasitusta hankealueiden ympäristössä.

Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti ainakin osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia.

Valtatielle 28 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille tieosuuksille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia.

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston sekä aurinkovoimalakomponenttien ja sähkövaraston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan lähes 100 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat painavat noin sata tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kokkolan, Raahen tai Kalajoen satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 110–200 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan noin 1,5 vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioiduille rakentamisajoille. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin saamaan hankealueelta, jolloin niiden kuljetukset eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Betoni hankitaan todennäköisesti joltakin seudun betoniasemalta tai hankealueelle sijoitetaan väliaikainen betoniasema. Perustusten valupäivinä päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi, mutta tämä vilkkaampi liikenne kohdistuu vain noin 16 vuorokaudelle, joka on vain

murto-osa hankkeen koko rakentamisajasta. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

10.11.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Aurinkovoima-alueen toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Sähkövaraston vaatima huolto on vähäistä, joten huoltoliikenteellä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

10.11.2.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

Aurinkovoima-alueen toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

Sähkövaraston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin sähkövaraston rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

10.11.2.4 Turvallisuusvaikutukset teille

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana. Iisalmi–Ylivieska-radasta tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 18 kilometrin etäisyydelle.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä tienkäyttäjälle auringon säteilyn heijastuessa paneelien pinnasta. Aurinkovoima-alueen sijoittuessa maantien läheisyyteen on huomioitava maantien suoja-alueet ja varmistettava, etteivät aurinkopaneelit häikäise tienkäyttäjää. Esimerkiksi kasvillisuutta jättämällä tai istuttamalla voidaan estää häikäisyä. Tässä hankkeessa aurinkovoima-alueet sijoittuvat sen verran etäälle maanteistä, ettei maantieliikenteelle aiheudu häikäisyä.

Aurinkovoima-alueen aitaamisesta voi aiheutua vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, mikäli aidat vaikuttavat riistaeläinten kulkuun maantieympäristössä. Aurinkovoima-alueiden aidat tulee sijoittaa mahdollisimman kauas maanteistä.

10.11.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisvaiheessa. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähiympäristössä on kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

10.12 Vaikutukset elinkeinoihin ja luonnonvaroihin

10.12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella paikallisesti maa- ja metsätalouteen sekä hankealueen lähiympäristössä harjoitettavaan muuhun toimintaan, kuten turvetuotantoon ja matkailuun.

Hankealueella tuulivoimalat eivät rajoita metsätalouden harjoittamista muualla kuin tuulivoimapuiston rakennetuilla alueilla. Hankealueen kokonaispinta-alassa rakentamiseen käytetyt alueet ovat pieniä ja tuulivoimalan rakennuspaikan maanomistaja saa lisäksi tuulivoimalasta vuokratuloa, joka ylittää metsätalouden tuoton. Hankealueen tiestön paraneminen helpottaa alueella liikkumista, mikä hyödyttää metsätalouden harjoittamista.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille.

Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat vaikutuksia, jotka ovat seurausta tuulivoimasektorin toiminnasta muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita,

palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää tuulivoimasektorin toimesta. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset elinkeinotoimintaan ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset.

Elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on laadittu koko YVA-menettelyssä olevalle hankkeelle, eli Keson laajennuksen hankealueen voimaloille (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen/muutoksen hankealueen voimaloille (Haapavesi ja Kärsämäki) sekä Katajanevan aurinkovoima-alueelle.

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto liitteessä 8.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet, maakaapelilinjat sekä sähkönsiirtoalue).

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen matkailukohteet. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys). Hankkeen vaikutuksia muuhun luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu luvussa 18.

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointimenettelyn aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin ovat suorittaneet DI Frans Cederlöf FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

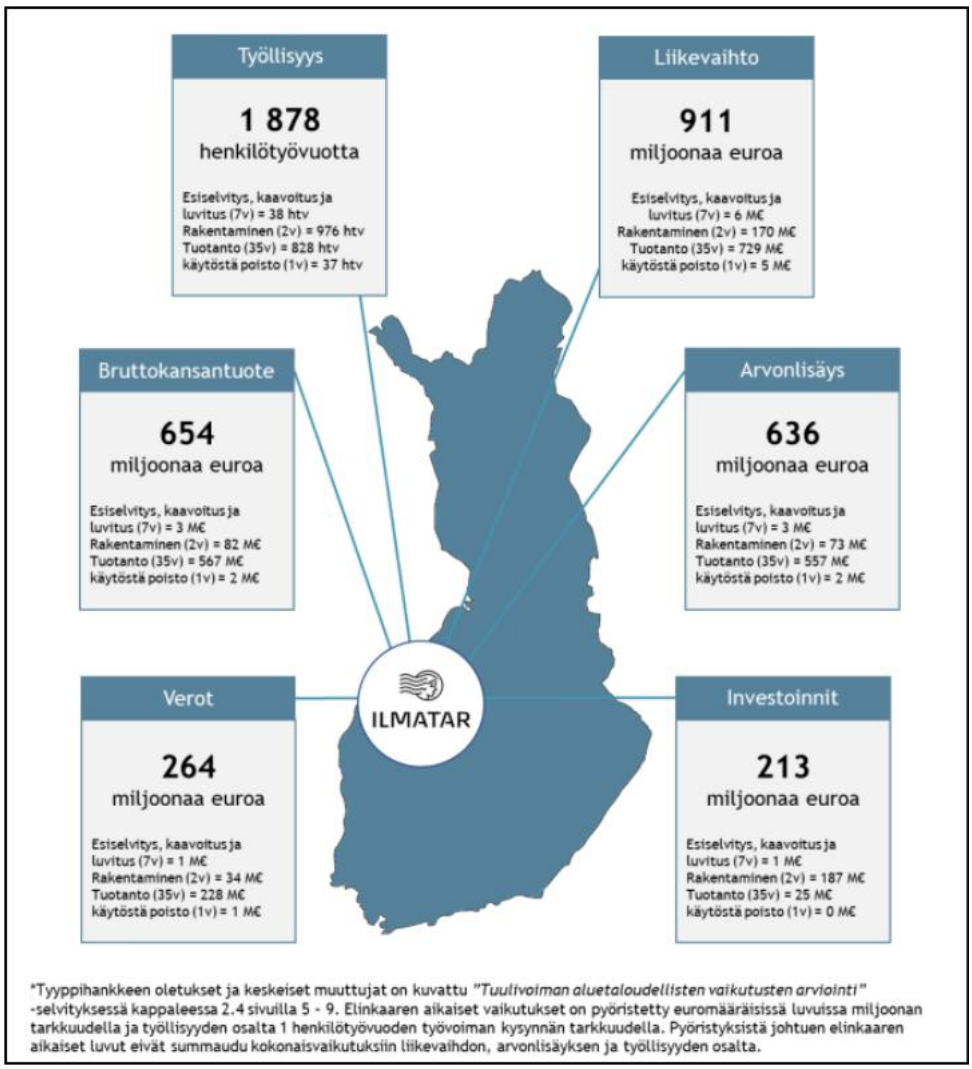
10.12.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.12.2.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoima-alueen rakentaminen on merkittävä rakennushanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022), Etelä-Pohjanmaalla (Savikko & Hokkanen 2023) sekä Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).

Kainuun ja Etelä-Pohjanmaan selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana. Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset. Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä on arvioitu tuulivoiman suorat aluetalousvaikutukset ja epäsuorat aluetalousvaikutukset on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Savikon & Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy 20 voimalan tuulivoimahankkeesta paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon (Kuva 22.3). Koko elinkaaren aikana hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonlisäystä noin 636 miljoonaa euroa ja investointeja noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistyövoimatarve Suomessa on 1 878 henkilötyövuotta.



Kuva 127. Tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset (Savikko & Hokkanen 2023).

Tuulivoimahankkeen esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja sähkönsiirtoalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Edellä mainittujen selvitysten laskentaperusteiden pohjalta arvioituna tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa olisivat karkealla tasolla arvioituna noin 1 500 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan tuulivoiman työllisyysvaikutuksesta kohdistuisi karkeasti arvioituna noin 550 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. (Taulukko 39).

Taulukko 39. Laskennallinen suuruusluokka-arvio tuulivoimahankkeen välillisistä työllisyysvaikutuksista hankkeen elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella.

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta	16 voimalaa	
	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (noin kahdeksan vuotta)	n. 30	n. 2
Rakentamisvaihe (noin kaksi vuotta)	n. 780	n. 330
Tuotantovaihe (noin 35 vuotta)	n. 660	n. 210
Purkaminen (noin yksi vuosi)	n. 30	n. 15
Kerrannaisvaikutus yhteensä	**n. 1500**	**n. 550**

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Haapavedellä, Haapajärvellä ja Kärsämäellä yhteensä on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan, kiinteistöalan ja muiden palvelujen, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla (Tilastokeskus 2024b). Kärsämäellä on tosin pienen asukasmääränsä takia heikoimmat lähtökohdat vastata kysyntään.

Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023) on arvioitu, että tuulivoiman suorista talousvaikutuksista jää nykytilanteessa maakunnan alueelle vain noin 20 %. Selvityksessä on esitetty tavoitteita ja toimenpiteitä alueellisten vaikutusten maksimoimiseksi. Selvityksen mukaan alueellisten vaikutusten maksimoiminen on mahdollista erityisesti alueellista tuulivoimaosaamista lisäämällä ja kehittämällä. Alueellisen vaikuttavuuden lisääminen on selvityksen mukaan mahdollista erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelussa, rakennuspalveluissa (mm. tiet ja kuljetukset), turbiinin huollossa ja valvonnassa, asiantuntijapalveluissa, tuulimittauksissa ja tuuliturbiinien osien valmistuksessa ja kokoonpanossa.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin

kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja muut vaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Uusiutuvat ry:n mukaan tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Haapavedellä, Haapajärvellä ja Kärsämäellä voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2025. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi tuulivoimaloiden kiinteistövero noin 6,4 miljoonaa euroa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

Aurinkovoimahanke aiheuttaa suoria ja välillisiä vaikutuksia aluetalouteen. Vaikutuksia syntyy aurinkokennoissa tarvittavien raaka-aineiden, aurinkokennojen ja muiden komponenttien valmistamisen ja kokoonpanon myötä. Hankekehitys edellyttää erilaisten suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden hankintaa. Merkittäviä aluetalousvaikutuksia syntyy erityisesti rakentamisvaiheen aikana. Rakentaminen on tavanomaisesti työvoimavaltaista, joten vaikutukset näkyvät mm. rakennustyöntekijöiden ja suunnittelijoiden kysynnässä, mutta myös tarvittavien palveluiden, koneiden ja laitteiden sekä rakennusmateriaalien kysynnässä. Käyttövaiheessa elinkeinoelämään kohdistuu vaikutuksia operoinnin ja ylläpidon kautta. Toiminnan päättäminen edellyttää suunnittelua ja purkamista. Käytöstä poistetut laitteet toimitetaan käsittelyyn, josta kierrätettävissä olevat materiaalit päätyvät takaisin kiertoon ja loppusijoitettavat materiaalit kaatopaikalle. Vaikutusten aluetaloudelliseen merkittävyyteen vaikuttaa hankkeen kotimaisuusaste, joka aurinkovoimahankkeissa on tyypillisesti varsin suuri.

Aurinkovoimalasta ja sähkövarastosta maksetaan sijaintikunnan määräämän kiinteistöveroprosentin mukaisesti kiinteistöveroa. Lisäksi työllisyyden ja muun taloudellisen aktiivisuuden lisääntyminen kerryttää yhteisö- ja kunnallisverotuloja. Etelä-Pohjanmaan liitossa (2023) tehdyn selvityksen laskentaperusteilla arvioituna Hankilan ja Keson laajennuksen aurinkovoimahankkeen kiinteistövero Kärsämäen kunnalle on noin 5,8 miljoonaa euroa ja Haapaveden kunnalle on noin 11,2 miljoonaa euroa (josta sähkövarastoalueen osuus on noin 0,3 miljoonaa euroa) hankkeen koko elinkaaren (30 vuotta) aikana, mikäli alueet toteutuvat suunnitellun mukaisina (74 hehtaaria) molemmissa hankevaihtoehdoissa. Työllisyysvaikutus (suora ja välillinen) on suuruusluokaltaan noin 1005 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Sähkövaraston rakentaminen ja käyttö aiheuttavat elinkaarensa aikana verrattain vähäisiä mutta paikallisesti havaittavia työllisyys- ja aluetaloudellisia vaikutuksia. Rakentamisvaiheessa vaikutukset kohdistuvat erityisesti maanrakennus-, sähkö- ja automaatiotekniikan sekä kuljetusalan yrityksiin. Rakentamisen aikainen työvoiman tarve on lyhytaikainen, mutta se voi lisätä kysyntää myös paikallisissa majoitus-, ravitsemus- ja kaupan palveluissa.

Käyttövaiheessa sähkövaraston työllisyysvaikutukset ovat rajallisia ja painottuvat huolto-, valvonta- ja turvallisuustoimintoihin. Toiminnan edellyttämät tarkastukset ja huollot

tuottavat kuitenkin kysyntää teknisille palveluille ja kiinteistönhoidolle. Purkuvaiheessa työllisyysvaikutuksia syntyy erityisesti sähkö- ja rakennusalan yrityksille sekä jäte- ja kierrätyspalveluille.

10.12.2.2 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Haapaveden Hankilan laajennushankkeen tuulivoima-alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin kahden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata poistuu rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköasemien edellyttämä maa-alue on noin 10,08 hehtaaria (1,5 % hankealueen kokonaispinta-alasta). Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköaseman alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimaa varten rakennettava ja ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö on kaikkien hankealueella liikkuvien käytössä, mikä parantaa alueen saavutettavuutta ja käytettävyyttä.

Laajennusalueet ovat pääasiassa metsä- ja maatalouskäytössä ja koostuvat eri ikäisestä ojitetusta talousmetsästä, suoalueista sekä peltomaista.

Vaikutukset metsätalouteen ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan hankealueesta. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä hankealueen käytettävyyttä.

Aurinkovoima-alueilla ja sähkövarastoalueella hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouskäytössä olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi. Hankilan laajennusalueelle suunniteltu aurinkovoima-alue sijoittuu pääasiassa ojitetulle suoalueelle, joka on metsätalouskäytössä. Aurinkovoima-alueen pinta-ala Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen alueella on noin 27 hehtaaria. Aurinkovoima- ja sähkövarastoalueet ovat yleensä aidattuja, joten ne ovat kokonaan pois muiden elinkeinojen käytöstä, kuten myös virkistyskäytöstä.

Sähköaseman ja sähkövaraston hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouskäytössä olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi. Sähköaseman ja sähkövaraston

tilantarve on yhteensä noin 2–3 hehtaaria. Alueet ovat aidattuja, joten ne ovat kokonaan pois muiden elinkeinojen käytöstä, kuten myös virkistyskäytöstä.

10.12.2.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina (luku 10.8), sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat perusta alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Valtaosa tuulivoimaloista sijoittuu maa- ja metsätalousalueelle. Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyy tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva metsäalue on kuitenkin vain pieni osa tuulivoimapuiston kokonaispinta-alasta ja valtaosalla alueesta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin.

Suunniteltujen aurinkovoimaloiden alueet ja sähkövarastoalue aidataan, ja poistuvat näin täysin maa- ja metsätalouskäytöstä. Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen alueelle suunniteltu aurinkovoima-alue sijoittuu pääasiassa ojitetulle suoalueelle, joka on metsätalouskäytössä. Poistuvat alueet Haapaveden puolella 26,80 hehtaaria (joista 1,92 sähkövarastoaluetta) ja Kärsämäen puolella 43,16 hehtaaria. Aurinkovoima-alueen koko Hankilan laajennuksen alueella on 73,6 hehtaaria.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Voimaloiden, uuden tiestön ja sähköaseman alueet vähentävät hieman metsäala, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tuulivoimaloiden asennuskenttien ja tieverkoston rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen kokonaismäärään vaikuttavat maaperän laatu, tuulivoimaloiden määrä, valittu tuulivoimalan perustamistapa sekä se, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Suunnitellut tuuli- ja aurinkovoima-alueet eivät vaikuta olemassa oleviin maa-ainesten ottolupiin tai turpeentuotantoalueisiin.

Sähkövarastoalueet ovat aidattuja, joten ne poistuvat kokonaan metsätalouden ja muiden elinkeinojen käytöstä, kuten myös virkistyskäytöstä.

10.12.2.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueella tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköaseman vaatimilla alueilla sekä aurinkovoima-alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä. Aurinkovoima- ja sähkövarastoalueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyy.

Hankealueella nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta. Aurinkovoima- ja sähkövarastoalueet ovat aidattuja, joten ne poistuvat kokonaan metsätalouden ja muiden elinkeinojen käytöstä, kuten myös virkistyskäytöstä.

Suunnitellun sähkönsiirron uudet osuudet sijoittuvat osittain uuteen maastokäytävään, joka on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös sähkönsiirron vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Voimajohdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätalouskäytöstä.

Aluetalouden näkökulmasta tuuli- ja aurinkovoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti työntekijöitä. Lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa kysyntää on myös paikallisille palveluille. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely ja teiden kunnossapito.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan vähäisiksi, ja niiden merkittävyys on pieni. Vaikutusten lieventämistä tukee se, että hankealueet sijaitsevat pääosin jo valmiiksi talousmetsinä käytettävillä alueilla, ja toiminnat voidaan sovittaa yhteen muun alueellisen elinkeinotoiminnan kanssa.

10.13 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

10.13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista. Lisäksi Puolustusvoimat on määritellyt, että varalaskupaikkojen kohdalla tuulivoimalaa ei saa sijoittaa 12 kilometriä lähemmäksi maantietä (Liikennevirasto 2012).

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vaikutuksia puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin (meri- ja ilmavalvontatutkiin). Tällä voi olla merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän suorittamiselle. (Puolustusvoimat 2024)

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkan tutkakuvassa. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt näkyvät virheellisinä sade- ja tuulikenttinä ja ne vaikuttavat tutkahavaintojen käyttöön numeerisissa sääennustusmalleissa. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. (Ympäristöministeriö 2016a)

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu mm. voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Häiriöt ovat riippuvaisia myös sääolosuhteista (esim. sateet ja vastaanottimen jäätyminen) ja vuodenajasta. Kesällä puiden lehdet sekä ilman kosteus häiritsevät signaalia. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

Aurinkopaneelien aiheuttamien heijastusten ei ole todettu vaikuttavan tutkien toimintaan (Solar Trade Association 2022). Aurinkopaneelit ovat heijastavuudeltaan verrattavissa veden

heijastuskykyyn. Heijastusvaikutuksen minimoimiseksi kehitetään paneelipintoja, jotka ohjaisivat valon aurinkokennoon mahdollisimman tehokkaasti (Uudenmaan liitto 2017).

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin, lentopaikkoihin ja varalaskupaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeistuksen, lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden ja Puolustusvoimien asettaman etäisyysvaatimuksen perusteella.

Hankkeen vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

Vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä HTM Sanna Särkiö.

10.13.2 Vaikutusten arviointi

10.13.2.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoima-alueet edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen.

Tuulivoimahankkeiden osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Ilmailulain lentoestelupaprosessiin on tullut muutoksia 1.9.2025 alkaen. Lakimuutoksen myötä hanketoimijan on ennen virallista Traficomille toimitettavaa lupahakemusta pyydettävä Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelijoiden ja kyseessä olevan lentopaikan ylläpitäjän selvitykset esteen vaikutuksista (Ilmailulaki 158 §).

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevalolla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Lähimmät lentopaikat ovat Kärsämäen lentokenttä (noin 11,7 kilometriä lähimmistä Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimaloista itään) ja Haapaveden lentokenttä (noin 17

kilometriä voimaloista pohjoiseen). Kärsämäen lentopaikka on pieni kivituhkainen kenttä, jota käyttävät pääasiassa yleisilmailijat ja pienkoneet. Haapaveden lentopaikka on pieni kenttä, jota käyttävät pääasiassa harrastelentäjät sekä ultrakevytlentäjät. (lentopaikat.fi).

Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen voimaloilla voi olla vähäisiä vaikutuksia lentopaikkojen käyttäjiin, erityisesti matalalla tapahtuvan harrastustoiminnan, kuten purjelennon, pienillä koneilla tehtävän moottorilennon ja riippuliidinlennon kannalta. Kuitenkin lentopaikkojen ja hankealueiden välillä on etäisyyttä, joten harrastus ja muu lentotoiminta pystytään suunnittelemaan ja toteuttamaan turvallisesti. Lisäksi tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle. Lähin varalaskupaikka on Nivalassa noin 23 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen, joten vaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä lentoliikenteelle auringon säteilyn heijastuessa niiden pinnasta. Lentoasemien läheisyyteen suunniteltavien aurinkovoimaloiden sijoittelun yhteydessä on syytä selvittää mahdolliset häikäisyvaikutukset lentoliikenteelle. Alueen lähimmälle lentokentälle, Kärsämäen lentokentälle on matkaa kuitenkin noin kaksitoista kilometriä, joten voidaan todeta, että heijastuminen ei vaikuta lentokoneiden nousuun tai laskeutumiseen.

Sähkönsiirrosta tai sähkövaraston tuotannosta ei ole todettu aiheutuvan sähköistä häiriövaikutusta lentoliikenteeseen.

Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi.

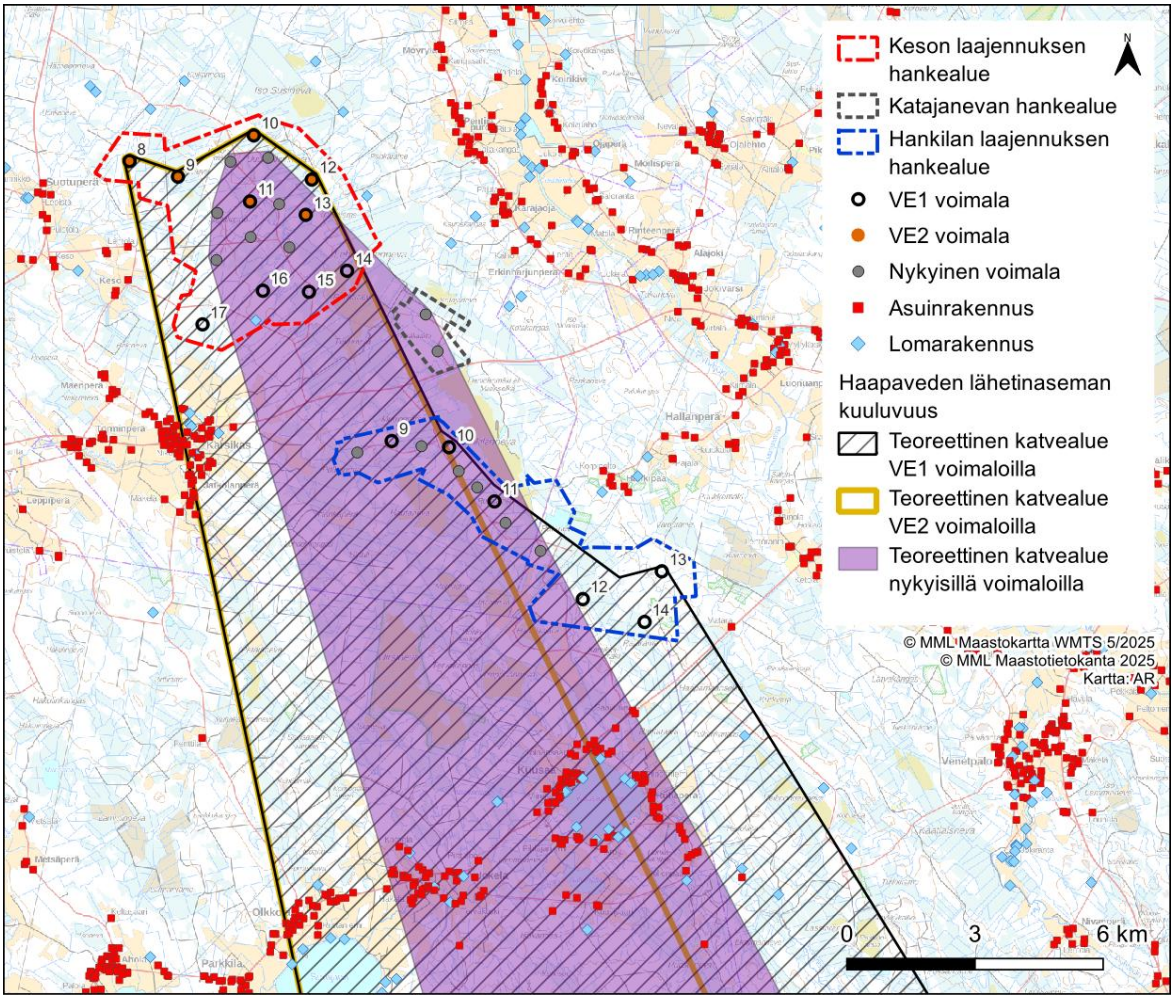
10.13.2.2 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueiden läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden radio- ja tv-asemalta. Hankilan ja Keson laajennuksen eteläpuolelle, minne voisi teoreettisesti aiheutua häiriötä, sijoittuu jonkin verran asutusta. Asuinrakennuskannan keskittymiä teoreettisella katvealueella on Karsikkaan kylässä, Kuusaanjärven ympäristössä sekä Ouluntien varrella. Mahdollisia vaikutuksia antenni-tv-vastaanottoon voi ilmetä näillä alueilla. (Kuva 128)

Telia Finland Oyj:n antamassa YVA-ohjelman lausunnossa todetaan, että jatkossa hankkeen vaikutusalueelle ei voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin. Tuulivoimaloiden vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, sillä hankealue sijoittuu kahden lähetinaseman kantamien väliin, kuten luvusta 6.13 käy ilmi. Lisäksi mahdolliset häiriöt tv-lähetyksiin pystytään yleensä korjaamaan varmistamalla, että antenni on suunnattu oikein ja on Traficomin ohjeistusten mukainen. Jos ongelmat johtuvat tuulivoimaloista, on tuulivoimatoimijan vastuulla korjata mahdolliset vahingot.

Aurinkovoimaloilla, sähkönsiirrolla tai sähkövaraston tuotannosta ei ole todettu aiheutuvan sähköistä häiriövaikutusta viestintäjärjestelmiin.



Kuva 128. Alueet, joilla antenni-tv-vastaanoton häiriöt ovat mahdollisia YVA-hanke-vaihtoehdossa VE1 ja VE2.

10.13.2.3 Vaikutukset tutkien toimintaan

Kuten luvussa 6.13 on todettu, Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto Hankilan ja Keson laajennuksen YVA-ohjelmavaiheessa. Uusi lausunto hankkeesta tullaan pyytämään kaavaehdotusvaiheessa päivitetyillä voimalapaikoilla ja -sijainneilla. Ohjelmavaiheessa saadun lausunnon perusteella hankkeesta ei aiheudu merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisten tehtävien toteuttamiselle.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Utajärven Korkiakankaalla (Ilmatieteen laitos 2024 c) noin 94 kilometrin etäisyydellä hankealueista. YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa Ilmatieteen laitos esittää, että vaikka voimalat sijaitsisivat yli 100 km etäisyydellä säätutkasta, useista hankealueelle ja sen ympäristöön suunnitteilla tai toiminnassa olevista

tuulivoimaloista voi aiheutua yhteisvaikutuksina häiriökaikuja. Säätutkahavaintoja ei voida tällöin mitata näiltä alueilta, mikä saattaa vaikuttaa turvallisuussääpalveluihin alueella.

Koska Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, arvioidaan hankkeen vaikutukset säätutkien toimintaan vähäisiksi.

10.14 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

10.14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimaloiden rakentamiseen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maarakennukseen kuuluvia, öljy- tai polttoainevuodon seurauksena ilmeneviä ympäristöriskejä. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Aurinkovoimasta voi aiheutua rakentamisen ja purkamisen aikana rakentamiselle tavanomaisia työturvallisuusriskejä sekä kuljetuskalustosta sekä työkoneista johtuvia öljy- ja kemikaalivuotoja. Käytön aikana on olemassa pieni tulipaloriskin mahdollisuus.

Ilmajohdon ja maakaapelin rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

Sähkövarasto on suunniteltu toimitettavan hankealueelle valmiina akkukontteina, joten siihen liittyvät riskit ajoittuvat lähinnä toiminta-aikaan.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta ilmajohdon ja maakaapelin lähiympäristöön.

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimahankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

Hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä HTM Sanna Särkiö.

10.14.2 Vaikutusten arviointi

10.14.2.1 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Myös ilkivallan seurauksena voi aiheutua öljy- ja kemikaalivuotoja, mikäli alueella säilytetään rakentamisen aikana polttoainesäiliötä. Öljy- ja polttoainevuodon lisäksi myös maastopaloriski on tunnistettu olevan onnettomuusriski rakennusvaiheessa. Hankkeen rakennustöissä huolehditaan asianmukaisesta paloturvallisuuden noudattamisesta ja rakentamisessa käytetään paloturvallisuuden kannalta soveltuvia rakennustuotteita ja teknisiä laitteistoja.

Aurinkopaneelien asennusvaiheessa työtapaturman riskiä kasvattavat paneelien paino ja hankala siirreltävyys, sähköiskun vaara, sekä niiden nopeasta lämpenemisestä aiheutuva palovammariski.

Sähkövarasto on suunniteltu toimitettavan hankealueelle valmiina akkukontteina. Kontit liitetään toisiinsa sekä sähköasemaan, mutta rakentamistoimet ovat vähäiset ja siten myös rakentamisaikaiset riskit ovat vähäiset.

10.14.2.2 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamasta sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Tuulivoimalan suojajärjestelmä on osa tuulivoimahankkeen hallintajärjestelmää. Suojajärjestelmälle ja hallintajärjestelmälle ei ole vakiintuneita suomenkielisiä vastineita, mutta nämä järjestelmät tunnetaan lyhenteellä SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition System). SCADA:lla tuulivoima-aluetta valvova taho (esimerkiksi voimalavalmistaja) pystyy seuraamaan puiston toimintaa ja saa tiedon mahdollisista poikkeavuuksista. SCADA tekee hälytyksen, jos havaitaan esimerkiksi poikkeavaa resonanssia, tuulivoimalan komponenttien lämpötilan nousua, tai paineenlaskua laitteistossa, joka viittaa vuotoon. Toimenpiteitä aiheuttavat raja-arvot ovat mm. voimalasta ja tuulivoimahankkeen sijainnista riippuvaisia. Etäyhteyksillä voimaloita voidaan säätää olosuhteiden ja toiminnan mukaisesti sekä tarvittaessa myös pysäyttämään ja käynnistämään. Kaikissa nykyään valmistettavissa voimaloissa on SCADA.

Voimaloiden rikkoontumista ja osion irtoamista voidaan estää huoltamalla voimaloita säännöllisesti, seuraamalla voimaloiden rakenteiden kuntoa ja huolehtimalla voimaloiden asianmukaisesta poistosta suunnittelun käyttöiän päättyessä. Voimalan rikkoontuminen ja osion irtoaminen on mahdollista, mutta epätodennäköistä, jonka vuoksi riski arvioidaan pieneksi.

Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä tai kertyä tykkylunta. Todennäköisintä jään kertyminen on tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä. Voimalasta irtoava materiaali jää pudotessaan yleensä lapojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi satunnaisesti lentää kauemmaskin. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024 g). Hankilan laajennushankkeessa tämä etäisyys on noin 400 metriä.

Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheessa. Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen. Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella on jään muodostumisen riski, on voimaloihin suositeltavaa asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Lisäksi erilaisten jään tunnistamiseen kehitettyjen teknologioiden avulla voidaan voimala tarpeen mukaan pysäyttää. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024 h)

Tuulivoima-alueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään.

Aurinkovoima-alue

Aurinkovoima-alueet on mahdollista aidata kokonaan tai osittain ilkivallan ja eläinten liikkumisen rajaamiseksi. Lähtökohtaisesti aurinkosähköjärjestelmien turvallisuus on hyvä, ja niiden turvallisuusriskit muihin energiantuotantotapoihin verrattuna pieniä. Paneelien virheellinen asennus tai vaurioituminen voi kuitenkin aiheuttaa tulipaloriskin, ja rikkoutuneesta paneelista tai vioittuneesta järjestelmästä voi aiheutua sähköiskun vaara.

Sähkövarasto

Toiminta-aikana akut voivat aiheuttaa tulipalovaaran. Akun toimintahäiriöt tai vauriot voivat johtaa myös vaarallisten kemikaalien, kuten elektrolyyttien tai raskasmetallien, vapautumiseen ympäristöön. Akkutekniikka sijoitetaan suojaavaan metalli- tai muovikoteloon suurempien konttien sisällä. Akut on varustettu integroiduilla ohjausjärjestelmillä (BMS), joiden tarkoituksena on kontrolloida akuston toimintaa ja seurata sen lämpötilaa ja kuntoa akkukohtaisesti. Akustosta ei kontrolloiduissa olosuhteissa synny käytön aikana päästöjä ympäristöön. Riskien minimoimiseksi kontit on varustettu mm. automaattisilla sammutusjärjestelmillä ja paloturvallisuus on huomioitu rakennusteknisissä ratkaisuissa esimerkiksi akustojen ja muuntajien paloseinien eristämisellä. Mikäli mahdollisen tulipalon yhteydessä akkupaloa jäähdytetään sammutusvedellä, tämä voi aiheuttaa kemikaalien kulkeutumista ympäristöön. Sähköaseman ja sähkövaraston pintarakenteet sekä perustustapa tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Myös se, millaisilla tiivisrakenteilla sammutusvedet ja mahdolliset vuotaneet kemikaalit voidaan hallita sähköaseman ja sähkövaraston alueella, tarkentuu jatkosuunnittelussa.

10.14.2.3 Turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimahankkeen kaikki voimalat ovat kauempana yleisistä teistä kuin mitä Liikenneviraston (2012) ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Alueelle voidaan tarvittaessa sijoittaa varoitusvaloja, jotka osoittavat vaaraa jäänheitosta.

Aurinkovoimaloiden osalta ei ole esitetty suosituksia aurinkopaneelien ja yleisten teiden etäisyydeksi. Aurinkovoimaloiden arvioidaan sijoittuvan riittävälle etäisyydelle yleisistä maanteistä.

10.14.2.4 Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön, tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon takia. Säännöllinen huolto, ennakointi ja sammutusjärjestelmät ovat keskeisessä ja tärkeässä roolissa tulipaloriskin hallinnassa.

Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalamalleihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut. Salamaniskujen ehkäisemiseksi voimalat on suojattava voimassa olevien standardien mukaisesti.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi.

Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palava tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Riskinä on myös mahdollinen maastossa (metsässä tai turvekentällä) tapahtuva tulipalo ja sen leviäminen tuulivoimaloihin. Maastopalon leviämistä tuulivoimaloihin voidaan estää jättämällä tuulivoimaloiden ja metsän tai turvekentän väliin palamaton alue (esimerkiksi tie tai kaistale murskekenttää). Lisäksi työmaalle voidaan sijoittaa traktorilla vedettävä vesisäiliö maastopalojen varalle.

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitoksen (2023) laatima ”Ohjeita tuulivoimapuistojen suunnitteluun ja rakentamiseen” opas antaa lisätietoa tuulivoimapuistojen paloturvallisuuteen liittyen. Ohjeistuksen mukaan muun muassa kulkuyhteyksiin ja opasteisiin tulee kiinnittää huomiota, esimerkiksi tiestö tulisi suunnitella siten, että se mahdollistaa pelastusajoneuvojen operoinnin alueella.

Tuulivoimaloiden omistajan tai haltijan tulee laatia tuulivoimapuistoa varten pelastuslain (379/2011) 15 §:n tarkoittama pelastussuunnitelma. Tulipalojen varalta voidaan tarvittaessa tehdä sammutusvesisuunnitelma sammutusveden saantia ja hallintaa varten osana myöhempää tarkempaa suunnittelua tuulivoimahankkeen rakennuslupahakemusprosessin yhteydessä. Pelastus- ja sammutusvesisuunnitelma laaditaan yhteistyössä paikallisen pelastuslaitoksen kanssa.

Aurinkovoimalan tulipalon voi aiheuttaa suunnittelu- tai asennusvirheen lisäksi myös ulkoinen tekijä, kuten metsäpalo, ukkonen tai myrskytuuli. Tulipalon seurauksena voi aiheutua esimerkiksi kemikaalivuotoja, maastopaloja ja ne voivat heikentää yleistä turvallisuutta. Tuulivoima-alueet varustetaan alkusammutuskalustolla sekä osittain palonilmaisulaitteistolla ja automaattisilla sammutuslaitteistoilla. Lisäksi pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten. Pelastuslaitoksen kumppanuusverkoston (2023) ”*Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje*” antaa lisätietoa aurinkosähköjärjestelmien riskeistä, niihin liittyvistä keskeisimmistä turvallisuusmääräyksistä ja -ohjeista sekä suosituksista hyvän paloturvallisuuden toteutumiseksi. Ohje huomioi aurinkosähköjärjestelmien suunnittelun, toteutuksen, käytön ja huollon.

Paneelikentän alle sijoittuva maaperä ja mahdollinen aluskasvillisuus tulee huomioida, sillä ne voivat lisätä palon leviämisen riskiä. Paloturvallisuuden näkökulmasta palamaton alusta on suositeltavin, teollisuusalueilla se voi olla esimerkiksi sorakenttä. Paneelien sijoittaminen on mahdollista myös palavalle alustalle, kun huomioidaan Pelastuslaitoksen ohjeistus rajoituslinjoista ja riskikohteiden ympäristön suojauksista palamattomalla materiaalilla.

Paloturvallisuuteen liittyvät asiat tullaan huomiomaan aurinkovoima-alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, mikäli aurinkovoimapuisto päätetään toteuttaa. Paloturvallisuuden huomioiminen on osa rakennusluvan edellytyksiä.

Ohjeistusta teollisen kokoluokan sähkövarastoille on kuvattu esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitoksen dokumentissa *Ohje energiavarastojen suunnitteluun*.

Ohjeen mukaan energiavaraston tulee sijaita vähintään 15 metrin etäisyydellä muista rakennuksista. Sähkövarastoa ei tule sijoittaa pohjavesialueelle. Akkupalojen sammuttamisessa vapautuu akkukemiasta riippuen kemikaaliyhdisteitä ja raskasmetalleja, joiden pääsy pohjavesiin tulee estää. Hankkeesta vastaavan on syytä tarkistaa lupatarve kohdekunnan rakennusvalvontavirastosta.

Sähkövarasto ei sijoitu pohjavesialueille eikä suunniteltu akkutyyppi sisällä raskasmetalleja.

10.14.2.5 Kemikaalivuodosta aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena mm. vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimahankkeen tai tiestön alueella. Normaalikäytännön mukaisesti työmaalla on saatavilla imeytysturvetta mahdollisten öljy- tai polttoainevuotojen varalle.

Tuulivoima-alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

Aurinkovoima-alueet eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Aurinkopaneelien puhdistamiseen tai aluskasvillisuuden poistoon ei tulla käyttämään kemikaaleja.

10.14.2.6 Mikromuovit

Mikromuovit ovat yleensä alle viiden millimetrin kokoisia muovikappaleita, jotka koostuvat polymeereistä ja muovien lisäaineista. Lisäksi ne saattavat sisältää jäämiä epäpuhtauksista. Mikromuoveja tavataan ympäristössä laajalti, ja ihminen altistuu niille päivittäin. Toistaiseksi tieto mikromuovien aiheuttamista terveysvaikutuksista on kuitenkin vielä vähäistä. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2024)

Tuulivoimaloiden lapojen kuluminen vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta yleisesti voidaan todeta kulumisen olevan hyvin pinnallista Suomen olosuhteissa, vuositasolla arviolta joitain satoja grammoja. Lapojen komposiittimateriaali on erittäin hyvin kulutusta kestävää, ja varsinaisen epoksilaminaattikerroksen päällä on useita pinnoitekerroksia. Suojaavia kerroksia myös lisätään säännöllisesti lapoihin, jottei eroosio pääse kuluttamaan itse laparakennetta. Lavoista irtoaa näin ollen pääsääntöisesti pinnoitekerroksia (suojakalvoa, maalipintaa ja tasoitetta), eikä varsinaista muovikomposiittia. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024h)

Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan (Naturvårdsverket 2017, Svensk Vindkraftsförening 2021) autonrenkaista ja muusta tieliikenteestä, tekonurmikentistä, synteettisten vaatteiden pesusta, maaleista, neitseellisten muovien valmistamisesta ja käsittelystä sekä hygieniatuotteista syntyy vuositasolla mikromuovipäästöjä noin 13 000 tonnia. Vastaavasti kaikkien ruotsalaisten tuulivoimaloiden vuosittaiset yhteenlasketut mikromuovipäästöt olivat noin 645 kiloa (Norwea 2021, Svensk Vindkraftsförening 2021). Tutkimusvuonna 2021 Suomen tuulivoimakapasiteetti oli noin neljännes Ruotsin kapasiteetista, joten Suomessa lapojen aiheuttama mikromuovipäästö on todennäköisesti huomattavasti ruotsalaista arviota pienempi. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024h)

10.14.2.7 Vaikutukset antenni- ja tv-vastaanottoon

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla, ja pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan.

Antenni-tv-lähetyksiä käytetään viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv-vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen. Tuulivoimaloiden aiheuttamat viestiyhteyksiin liittyvät häiriöt tulee tunnistaa ja niihin tulee reagoida, jotta kriittisten viestiyhteyksien heikentyminen voidaan estää.

Hankkeen aiheuttamia häiriöitä antenni-tv:n toiminnalle pidetään kuitenkin epätodennäköisinä, koska tv-vastaanotto hankkeen läheisyydessä tapahtuu Haapaveden radio- ja tv-

asemalta tai Pihtiputaan lähetinasemalta. Siten myös vaikutusten vaaratiedotteiden välitykseen arvioidaan olevan vähäiset.

Aurinkovoimaloilla ei arvioida olevan vaikutusta antenni-tv-vastaanottoon.

11 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia on arvioitu huomioimalla koko YVA-menettelyssä oleva hankealue, eli Keson laajennuksen voimalat (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen/muutoksen voimalat (Haapavesi ja Kärsämäki).

11.1 Yhteisvaikutukset maankäyttöön

Toteutuessaan alueen tuulivoimahankkeet muodostavat yhdessä kokonaisuuden, joka rajoittaa yhdyskuntarakenteen leviämistä tuulivoima-alueiden suuntaan. Alue on kuitenkin Kesonmäen ja Hankilannevan tuulivoimapuistojen myötä jo tuulivoimakäytössä, ja Keson ja Hankilan laajennuksen hankealueet täydentävät ja laajentavat olemassa olevia hankkeita. Alueelle ei myöskään kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta, jolloin vaikutukset ovat vähäiset.

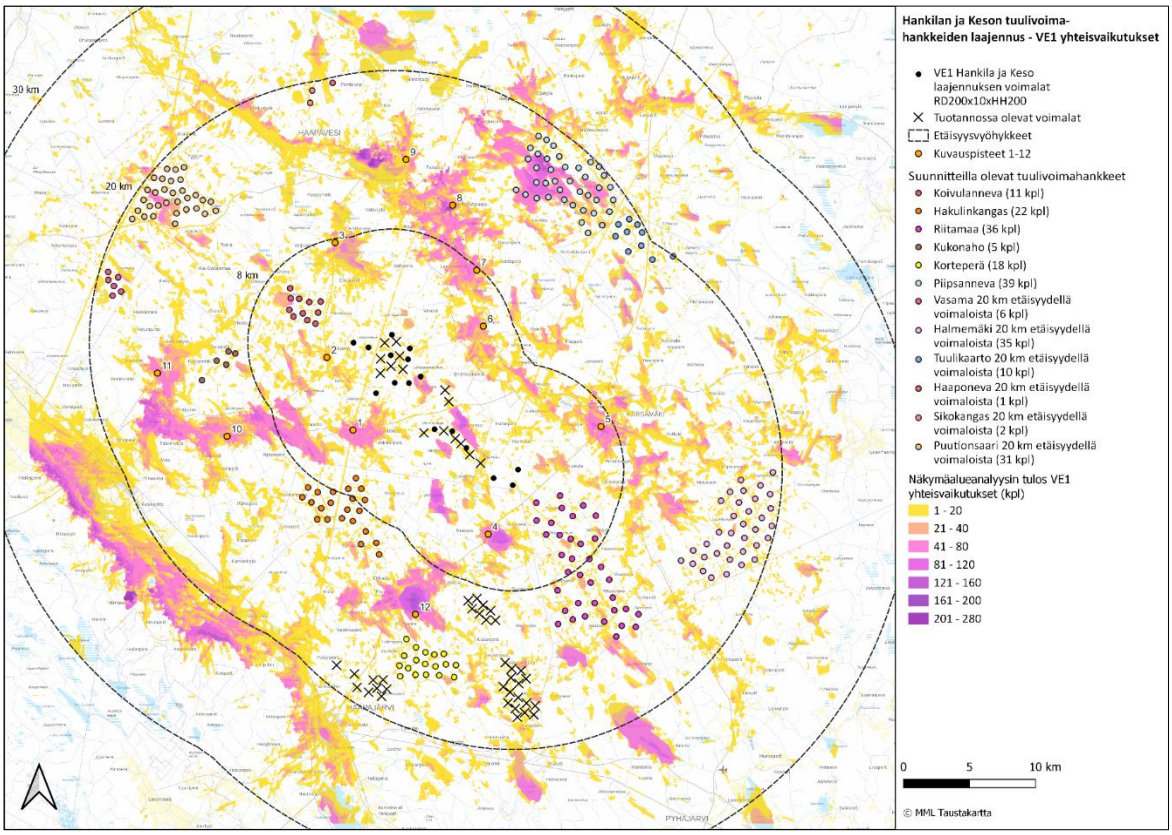
Tuulivoima-alueiden väliin jäävillä alueilla maisemavaikutus saatetaan kokea kielteisesti elinympäristöä muuttavana, jolloin sillä voi olla vaikutusta alueiden haluttavuuteen loma- tai asuinrakennuskäytössä. Maiseman muutoksen kokeminen on kuitenkin yksilöllistä.

11.2 Yhteisvaikutukset maisemaan

Tuulivoimaloiden aiheuttamia maisemallisia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden kanssa on tarkasteltu lähinnä 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita eli alueilla, joilla yhteiset maisemalliset lähi- tai välialueet leikkaavat. Myös kauempana kuin 20 kilometriä sijaitsevien hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu yleispiirteisesti, sillä esimerkiksi laajoilla vesialueilla voimaloita saattaa näkyä melko kaukaakin.

Tässä luvussa on maisemallisten yhteisvaikutusten tarkastelu painottunut muiden suunnitteilla olevien hankkeiden osalta muodostuviin yhteisvaikutuksiin. Jo tuotannossa olevien Kesonmäen, Hankilannevan, Ristiniityn, Välikankaan ja Savineva/Sauviinmäen hankkeiden osalta yhteisvaikutuksia Hankilan ja Keson suunniteltavien laajennusalueiden voimaloiden kanssa on kuvailtu tarkemmin luvussa 10.5, mutta tässä luvussa ne huomioidaan osana laajemman mittakaavan maisemallisten yhteisvaikutusten tarkastelua. **Yhteisvaikutusten arviointi on tehty huomioiden koko YVA-menettelyssä oleva hanke, eli Keson laajennuksen hankealueen voimalat (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen/muutoksen hankealueen voimalat (Haapavesi ja Kärsämäki).**

Näkymäalueanalyysit ja kaikki yhteisvaikutusten havainnekuvat ovat tarkasteltavissa liitteessä 3.



Kuva 129. Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysin tulos kartalla Keson ja Hankilan laajennuksen voimaloilla. Havainnekuvien ottopisteet ovat myös esitettynä kartalla.

Yleisesti voidaan todeta, että eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu usein alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. Maiseman muutoksen ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä, sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Suunniteltujen laajennusalueiden lähialueella pääsääntöisesti nykyiset maisemassa näkyvät voimalat ovat Hankilannevan ja Kesonmäen tuulivoimaloita. Hankkeiden laajennusalueiden aiheuttama muutos maisemassa ja vaikutukset ovat pääsääntöisesti vähäisiä tai paikoitellen korkeintaan kohtalaisia. Voimalat sijoittuvat kuitenkin rajatulle näkymäsektorille tai vain yhteen ilmansuuntaan maisemassa. Muiden suunnitteilla olevien hankkeiden osalta maisema muuttuu paikoitellen sellaisissa suunnissa, joissa ei vielä näy voimaloita. Näin ollen yhteisvaikutus on yhdistynyttä vaikutusta, jolloin alueille näkyisi tuulivoimaloita useassa eri ilmansuunnassa. Lisäksi voi syntyä peräkkäistä vaikutusta esimerkiksi teillä liikkuessa, kun pitkien matkojen aikana tielle näkyisi aina jossakin suunnassa joitain tuulivoimaloita.

Yhteisvaikutusten myötä muutos maisemassa on huomattavasti suurempi kuin vain Hankilan ja Keson laajennusten toteutuessa. Hankilan ja Keson laajennusten osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa on kuitenkin muihin hankkeisiin verrattuna hieman lievempi, sillä voimalat sulautuvat toiminnassa olevien voimaloiden ryhmään.

Yhteisvaikutuksia muodostuu lähialueella erityisesti läheisten Hakulinkankaan, Riitamaan ja Koivulannevan suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Esimerkiksi Kuusaan alueelle näkyisi Hankilan ja Keson nykyisten ja laajennusalueiden voimaloiden lisäksi myös Hakulinkankaan voimaloita lännessä ja Riitamaan voimaloita idässä sekä mahdollisesti kauempana etelässä myös Korteperän ja Kokkopetäikön voimaloita (Kuva 131). Samaan tapaan Karsikkaan kylään ja sen ympäristöön paikallisesti arvokkaalle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle näkyisi Hankilan ja Keson nykyisten ja laajennusalueiden voimaloiden lisäksi Hakulinkankaan voimaloita etelässä, Koivulannevan voimaloita luoteessa ja mahdollisesti myös Kukonahon voimaloita kauempana lännessä (Kuva 130).

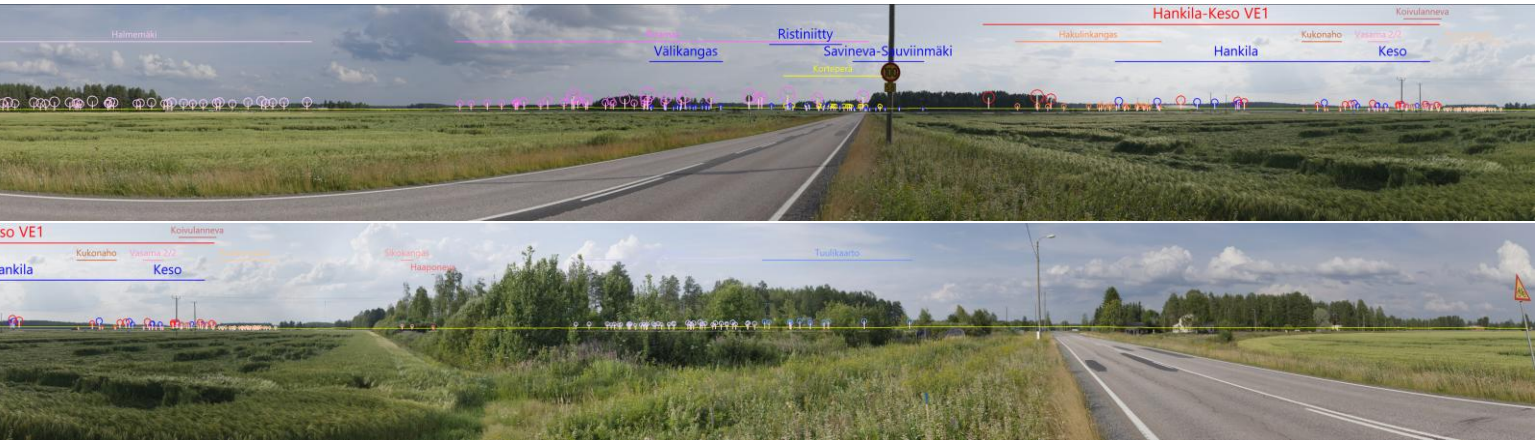
Kuva 130. Havainnekuvahahmotelma yhteisvaikutuksista YVA-vaihtoehdon VE1 kuvauspisteestä 1 Karsikkaan alueelta kahteen eri suuntaan. Kuvien laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Kuva 131. Havainnekuvahahmotelma yhteisvaikutuksista YVA-vaihtoehdon VE1 kuvauspisteestä 4 Kuusaanjärven alueelta kahteen eri suuntaan. Kuvien laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Pohjoisessa Vatjusjärven kulttuurimaisema-alueella yhteisvaikutusta muodostuu erityisesti Koivulannevan hankkeen kanssa (Kuva 132). Koivulannevan tuulivoimaloiden myötä maisemassa näkyvä voimalarivistö levenisi huomattavasti. Koivulannevan tuulivoimalat sijoittuvat lisäksi vielä lähemmäs maisema-aluetta kuin Hankilan ja Keson laajennuksen voimalat. Lisäksi maakunnalliselle maisema-alueelle saattaa näkyä kauempana idässä Piipsannevan ja Tuulikaarron tuulivoimaloita, pohjoisessa Haaponevan ja Sikokankaan voimaloita ja idässä Puutionsaaren voimaloita. Merkittävimmät vaikutukset muodostavat kuitenkin läheisemmät Koivulannevan ja Keson laajennusalueen voimalat. Yhteisvaikutuksesta maisemavaikutus maisema-alueelle alkaa olla jo ainakin kohtalaista tai paikoin jopa suurta luokkaa, mutta Hankilan ja Keson laajennusalueiden osuus vaikutusten muodostumiseen on hieman vähäisempää kuin lähemmäs sijoittuvien Koivulannevan voimaloiden aiheuttama muutos.

Kuva 132. Havainnekuvahahmotelma yhteisvaikutuksista YVA-vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 3 Vatjusjärven kulttuurimaiseman alueelta kahteen eri suuntaan. Kuvien laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Malisjokivarren kulttuurimaiseman alueelle sekä lähi- että välialueilla muodostuisi yhteisvaikutusta muun muassa Hakulinkankaan, Koivulannevan ja Kukonahon hankkeiden kanssa. Lisäksi kauempana pohjoisessa saattaisi näkyä Vasaman ja Puutionsaaren voimaloita. Myös lännessä Kärsämäen edustalla maakunnallisella maisema-alueella Alarannan kulttuurimaisema yhteisvaikutuksia muodostuu muun muassa etelään sijoittuvan Riitamaan hankkeen ja kaakkoon sijoittuvan Halmemäen tuulivoimahankkeen kanssa (Kuva 133). Lisäksi alueelle saattaisi näkyä kauempana pohjoisessa Piipsannevan ja Tuulikaarron voimaloita. Samoin Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaiseman aluetta ympäröisi useassa ilmansuunnassa tuulivoimaloita, mikäli kaikki suunnitellut hankkeet toteutuvat. Etelässä Hankilan ja Keson lisäksi alueelle näkyisi Koivulannevan voimaloita sekä idässä näkyisi Piipsannevan ja Tuulikaarron voimaloita ja luoteessa Haaponevan ja Sikokankaan voimaloita.



Kuva 133. Havainnekuvahahmotelma yhteisvaikutuksista YVA-vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 5 Alarannan kulttuurimaiseman alueelta kahteen eri suuntaan. Kuvien laajuus on noin 180 astetta eli ihmissilmin kerralla havaittava näkymäsektori.

Mitä kauempaa Hankilan ja Keson alueista maisemaa kuitenkin havaitaan, sitä enemmän muiden katselupistettä lähempien hankkeiden aiheuttama muutos maisemassa on suurempaa ja vaikutuksiltaan merkittävämpää. Läheisempien hankkeiden voimalat näkyvät maisemassa paremmin ja hallitsevammin. Lisäksi esimerkiksi Sarjakylän alueella Hakilan ja Keson voimalat jäävät Kukonahon voimaloiden taakse näkymässä, Mieluskylässä Koivulannevan tuulivoimalat sijoittuvat Hankilan ja Keson eteen ja Venetpalossa Riitamaan voimalat sijoittuisivat maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita lähemmäs ja etualalle Hankilan ja Keson voimaloihin nähden. Erityisesti etelässä Settijärven ympäristössä tuulivoimahankkeita on nykyisin ja suunnitteilla lähes joka ilmansuunnassa, ja maisemalliset yhteisvaikutukset voivat nousta erittäin suuriksi arki- ja virkistysmaiseman näkökulmasta. Merkittävimpiä vaikutuksia muodostavat lähimmäs sijoittuvat hankkeet.

Hankkeen suunniteltujen aurinkovoima-alueiden lähietäisyydessä ei sijaitse muita tunnistettuja suunnitteilla olevia aurinkovoima-alueita, joiden kanssa maisemallisia yhteisvaikutuksia voisi syntyä.

11.3 Yhteisvaikutukset luonnonympäristöön

11.3.1 Yhteisvaikutukset pinta- ja pohjavesiin

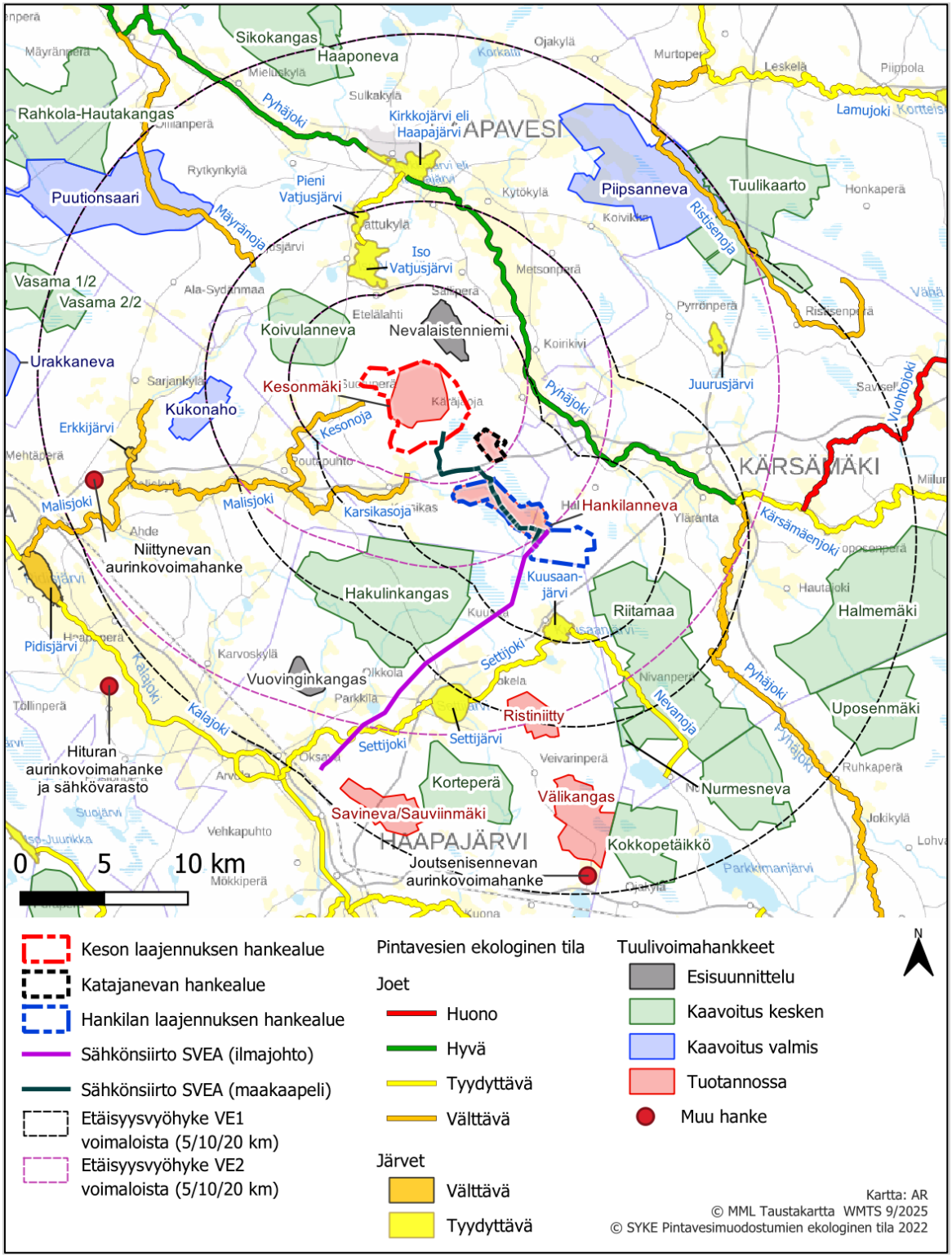
Pintavesivaikutusten osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan noin 20 kilometrin säteelle sijoittuvien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, sillä merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät voimaloista, jotka ovat riittävän lähellä suunniteltua voimala-aluetta. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota erityisesti siihen, miten useat voimala-alueet yhdessä vaikuttavat pintavesien tilaan. **Yheisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu koko YVA-menettelyssä oleva hankealue, eli Keson laajennuksen hankealueen voimalat (Haapavesi) ja Hankilan laajennuksen/muutoksen hankealueen voimalat (Haapavesi ja Kärsämäki).**

Hankilan ja Keson laajennushankkeen läheisyyteen 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä 24 tuotannossa, kaavoitukseltaan valmista ja suunniteltua tuulivoima-aluetta. Näistä sijoittuu samoille valuma-alueille (4. jako) Hakulinkangas, Riitamaa, Nevalaistenniemi ja Kesonmäki.

Hankilan ja Keson laajennuksen hankealueet sijaitsevat Kalajoen ja Pyhäjoen vesistöalueille. Pintavesistöjen ekologiset tilat on luokiteltu hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä tyydyttäväksi tai luokitusta ei ole tehty. Hankilan laajennusalueelta pintavedet laskevat Kuusanjärveen, Settijokeen ja edelleen Settijärveen, joiden ekologinen tila on tyydyttävä. Riitamaan ja Nurmesnevan pintavedet laskevat Nevanojan kautta Kuusaanjärveen ja edelleen Settijoen kautta Settijärveen. Siten Hankilan ja Keson laajennusalueilla ja Riitamaan ja Nurmesnevan hankealueilla on pintavesien osalta kohtalaista yhteisvaikutusta.

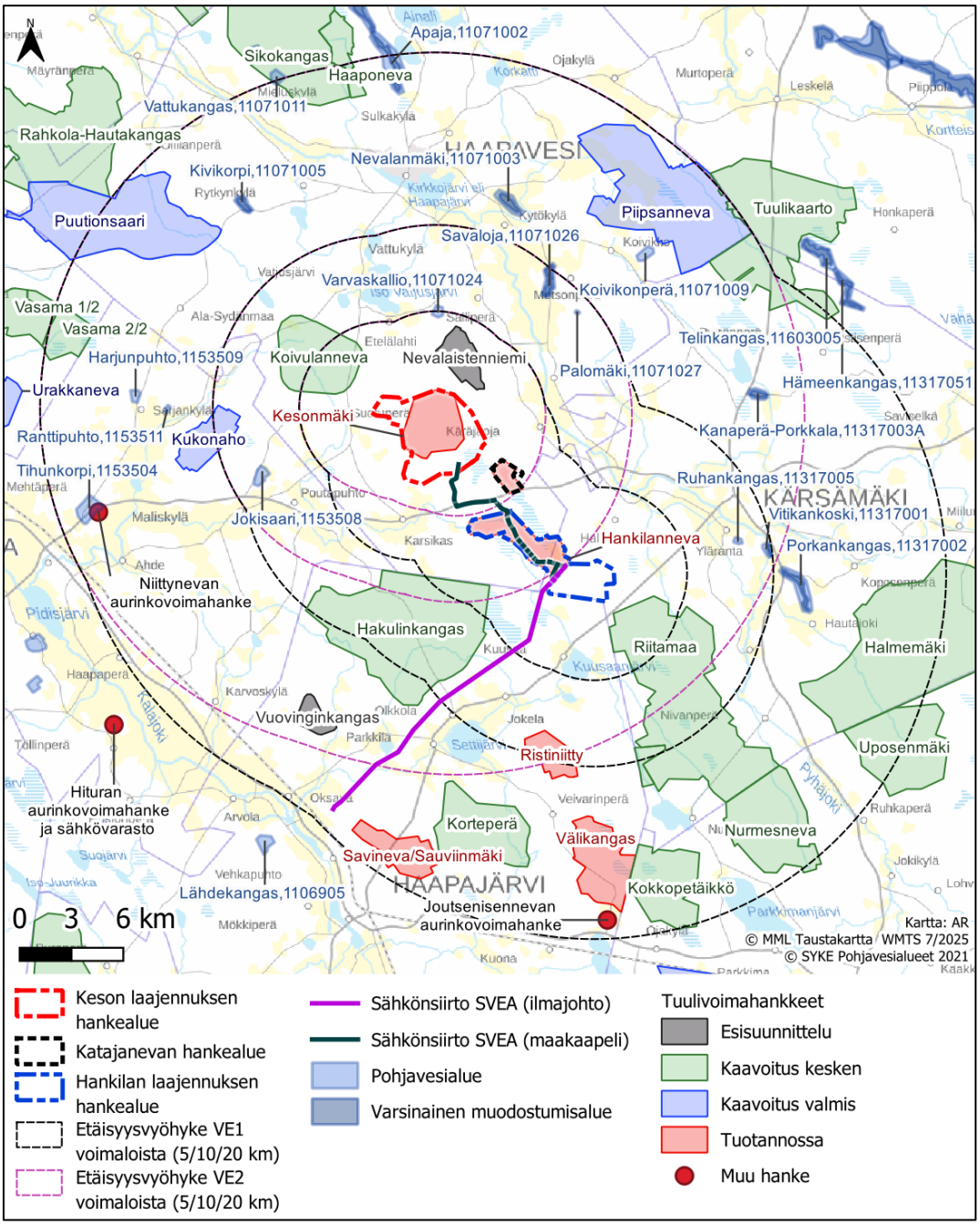
Keson laajennusalueelta pintavedet laskevat Käräjäojaan ja Hankilan laajennusalueelta pintavedet laskevat Hietaojan ja Varpupuron kautta Pyhäjokeen. Halmemäen hankealueelta pintavedet laskevat Kärsämäenjokeen, jonka ekologinen tila arvioidaan tyydyttäväksi. Uposenmäen, Nurmesmäen ja Riitamaan hankealueilta pintavedet laskevat Pyhäjokeen, jonka ekologinen tila on hyvä ja kaakkoisosassa tyydyttävä.

Eri tuulivoimapuistojen rakentaminen sijoittuu todennäköisesti eri ajankohtiin. Yhteisvaikutuksien seurauksena Kuusaanjärven, Settijoen ja Settijärven tilan arvioidaan säilyvän nykyisenlaisena. Yhteisvaikutuksien seurauksena Kärsämäenjoen tilan arvioidaan säilyvän tyydyttävänä ja Pyhäjoen tilan arvioidaan säilyvän hyvänä ja kaakkoisosassa tyydyttävä.



Kuva 134. Pintavesien ekologinen tila Hankilan ja Keson laajennuksen hankealueiden sekä muiden lähialueen tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden ympäristössä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2025i)

20 kilometrin säteellä Hankilan ja Keson laajennuksen hankealueesta on 15 pohjavesialuetta. Pohjavesialueet eivät sijoitu hankealueille ja ne ovat pinta-alaltaan pieniä, joten niihin ei aiheudu yhteisvaikutuksia.



Kuva 135. Pohjavedet Hankilan ja Keson laajennuksen hankealueiden sekä muiden lähialueen tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden ympäristössä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2025i)

11.3.2 Yhteisvaikutukset linnustoon

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimapuistot laajentavat osaltaan vastaavia elinympäristö- ja häiriövaikutuksia. Tavanomainen pesimälajisto koostuu pääasiassa erilaisista varpuslinnuista, joiden reviirit ovat erittäin pieniä eikä yhteisvaikutuksia käytännössä muodostu kuin muuttokaudella. Alueella esiintyy kuitenkin monipuolisesti ja paikoitellen jopa runsaasti myös suojelullisesti arvokkaita lintulajeja. Alueen soilla ja kosteikoilla elää runsaasti erilaisia suojelullisesti arvokkaita lintulajeja, joiden ei arvioida pesimäaikana liikkuvan pesimäpaikoiltaan kauas, eikä niihin siten kohdistu yhteisvaikutuksia. Myös metsäkanalintuja ja pöllöjä havaittiin alueella monipuolisesti, mutta muiden hankkeiden arvioidaan sijoittuvan niin kauas, ettei näiden lajiryhmien osalta muodostu merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Valtaosa yhteisvaikutuksista kohdistuu suurikokoisiin päiväpetolintuihin, erityisesti maakotkaan. Raskasrakenteiset ja suurikokoiset päiväpetolinnut ovat herkkiä törmäyksille. Lisäksi niiden käyttäytyminen, erityisesti taivaalla kaartelu, altistaa ne törmäyksille. Koska petolinnut ovat vähälukuisempia kuin esimerkiksi varpuslinnut, yksikin törmäys voi vaikuttaa merkittävästi niiden esiintymiseen alueella. Hankealueen lähiympäristössä on tiedossa yksi maakotkareviiri, joista lähimpään arvioidaan kohdistuvan vähintään suuria yhteisvaikutuksia. Mikäli Hankilan ja Keson laajennukset ja kaikki reviirille suunnitellut muut tuulivoimahankkeet toteutetaan, on törmäyskuolleisuus yhteensä 0,0182.

Koska jo nykytilanteessa raja-arvo 0,06 ylittyy, arvioidaan yhteisvaikutukset Hirsinevan reviirille törmäysmallinnuksen perusteella merkittäviksi. Mikäli kaikki suunnitellut tuulivoimahankkeet ja Hankilan ja Keson laajennukset toteutuu, on voimalavyöhykkeiden pinta-ala reviirillä yhteensä 7 191 ha, mikä vastaa noin 15 % reviiristä. Lentoaika voimalavyöhykkeillä olisi yhteensä 149 h/vuosi, mikä vastaa noin 13 % kaikesta lentoajasta (1 150 h). Yhteisvaikutusten kannalta merkittävin vaikutuksia aiheuttava hanke on Hankilan laajennus, joka sijoittuu ydinreviirille. Muiden hankkeiden voimalat sijoittuvat elinympäristömallissa sinisille alueille, joita kotka käyttää suhteellisen vähän.

Hankkeiden yhdessä muodostamat häiriö-, este- ja törmäysvaikutukset ovat merkittäviä. Mikäli maakotkat välttelevät tuulivoima-alueita, niiden reviirin koko pienenee merkittävästi tai muuttuu. Mikäli kotkien reviiri pysyy samana, niiden törmäysriski kohoaa merkittävästi. Maakotkan osalta törmäysriski oli merkittävä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kotkiin kohdistuvia vaikutuksia tulisi vähentää. Tavallisesti vaikutuksia pystytään vähentämään tehokkaimmin poistamalla elinympäristömallinnuksen perusteella törmäyksille erityisen alttiiksi todetut tuulivoimalat. Hankkeen jo olemassa olevat tuulivoimalat kuitenkin nostavat törmäysriskin Metsähallituksen suosittelemaa raja-arvoa korkeammalle, joten tässä tapauksessa voimalapaikkojen poistaminen ei voi laskea törmäysriskiä raja-arvon alle. Muiksi mahdollisiksi lievennystoimiksi esitetään tutka- ja kuva-avusteisia äänikarkottimia tai pysäytysautomatiikkaa. Lisäksi yhden lavan maalaamisen mustaksi on arvioitu ehkäisevän törmäyksiä. Maakotkien reviirinkäyttöä voidaan myös pyrkiä ohjaamaan muualle esimerkiksi erityisesti maakotkaa

varten rakennetuilla riistapeltojen avulla. Yksi toimiva lievennyskeino on myös tekopesien rakentaminen reviirin keskeisille osille, kauemmas hankealueesta. Tämä takaa reviirin säilymisen ja pesinnän onnistumisen mahdollisuuden myös niissä tilanteissa, jos nykyinen käytössä oleva pesäpaikka tuhoutuu.

Hankilan ja Keson hankealueella havaittiin myös useita muita päiväpetolintuja, joihin kohdistuu myös kohonnut törmäysriski. Edellä mainituista syistä päiväpetolintuihin, erityisesti maakotkaan, kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan ***suuriksi.***

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimapuistot laajentavat osaltaan vastaavia merkittävyydeltään vähäisiä, lähinnä lintujen muuttoreitteihin kohdistuvia paikallisia vaikutuksia. Laajemmassa mittakaavassa alue on erittäin tiheään rakennettua, ja mahdolliset häiriö-, este- ja törmäysvaikutukset ulottuvat jopa rannikolle asti. Alueella havainnoitu muutto on kuitenkin ollut vaisua ja muuttajamäärät suhteellisen vähäisiä. Alueella kulkee vain kurjen päämuuttoreitti, ja havaitut kurkimäärätkin olivat päämuuttoreitille suhteellisen vähäisiä. Säästä ja tuulista riippuen kurkimuutto saattaa joinakin vuosina olla voimakkaampaa, mutta kurkimuuton ilmenemistä alueella on vaikea arvioida. Sisämaassa lintujen muutto on vähälukuista, verrattuna rannikkoseudun muuttoon, missä valtaosa lintujen päämuuttoreiteistä kulkee. Hankkeiden muodostamat yhteisvaikutukset muuttolinnustolle arvioidaan kuitenkin ***kohtalaisiksi***, koska alueelle sijoittuu jo erittäin tiheä tuulivoimahankkeiden verkosto. Mikäli alueelle suunnitellaan vielä uusia tuulivoimahankkeita, voi yhteisvaikutusten merkittävyys nousta huomattavasti. Periaatteessa kaikki lintujen muuttoreiteille sijoittuvat tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia, mutta niiden merkittävyyden arviointi on hyvin vaikeaa tai jopa mahdotonta.

11.3.3 Yhteisvaikutukset eläimistöön

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä vaikutuksia eläimistön esiintymiseen sekä elinympäristöihin. Tässä yhteisvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan etupäässä alle viiden kilometrin päähän Hankilan ja Keson tuulivoimaloista sijoittuvia tuulivoimahankkeita, jotka ovat suunnittelu/YVA-vaiheessa olevat Riitamaa, Nevalaistenniemi, Koivulanneva ja Hakulinkangas. Lisäksi alueelle sijoittuu tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtovaihtoehtoja sekä lähialueille muutamia maa-aineksen ottolupa-alueita. Suoria yhteisvaikutuksia eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan syntyvän vain näiden hankkeiden osalta. Lisäksi tarkastellaan laajempia kumulatiivisia vaikutuksia Suomenselän metsäpeurapopulaatioon ja alueelle tulkituille susireviireille.

Tuulivoimahankkeet lisäävät eläinten elinympäristöihin kohdistuvia häiriöitä (rakentaminen, ihmistoiminta, melu sekä valojen ja varjojen välke), joiden kuitenkin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöissä. Suurten nisäkäslajien, kuten hirven ja suurpetojen, elinpiirit ovat laajoja. Yksilöt voivat vuodenkierron eri vaiheissa liikkua laajoilla alueilla. Esimerkiksi suurpetojen elinpiirejä voi sijoittua kaikkien alueen tuulivoimahankkeiden

alueille, jolloin niiden elinympäristöihin kohdistuvat häiriöt laajentuvat. Yksistään Hankilan ja Keson laajennuksen häiriövaikutukset arvioitiin pääosin merkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi alueen yleiselle eläimistölle ja direktiivilajistolle, lukuun ottamatta metsäpeuraa, johon arvioidaan kohdistuvan vaellusaikana merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Vaikka kaikki alueen hankkeet toteutuisivat suurimmilla voimalamäärillä, alueelle jää edelleen rauhallisia alueita. Tuulivoimahankkeet eivät lähtökohtaisesti estä eläimiä hyödyntämästä alueita jatkossa ja useimpien lajien kohdalla tottumista häiriöihin voidaan pitää todennäköisenä varsinkin rakennusvaiheen päätyttyä. Yhteisvaikutukset arvioidaan kaikkien hankkeiden toteutuessa suurimmillaan vähäisen kielteisiksi alueen tavanomaisille eläinlajeille, kuten hirville ja pienille nisäkkäille. Direktiivilajeille (pl. metsäpeura ja susi) yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Hankilan ja Keson laajennuksen hankealueilla tavattavat pohjanlepakot eivät ole häiriöille herkkiä ja voivat jopa hyötyä avonaisemmaksi muuttuvasta ympäristöstä. Arvioitavan alueen läpi ei kulje lepakoiden muuttoreittiä, jolle yhteisvaikutuksia voisi syntyä.

Eläimistöön kohdistuvia haittavaikutuksia, kuten melun ja ihmistoiminnan laajuutta eläinten elinalueilla, voidaan lieventää useiden vierekkäisten hankkeiden osalta rakentamisen ajoittamisen yhteissuunnittelulla.

Metsäpeura

Metsäpeuraan kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu laajemmin metsäpeuraselvityksessä liitteessä 11.

Hankilan ja Keson laajennusalueen lähialueille sijoittuu jo ennestään tuulivoima-alueita ja seudulla on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita. Suuri osa hankkeista sijoittuu metsäpeurojen tärkeälle vaellusreitille. Yhteisvaikutusten merkittävyyden arviointi metsäpeurapopulaatiolle on haastavaa, sillä tuulivoimarakentamisen vaikutuksia metsäpeuraan ei ole tutkittu Suomessa ja olemassa olevat käsitykset vaikutuksista ja niiden laajuuksista perustuvat eri (ala)lajeilla, eri alueilla ja erilaisissa ympäristöissä tehtyihin tutkimuksiin. Tuulivoima-alueet eivät yksiselitteisesti estä metsäpeuroja elämästä edelleen alueilla häiriövaikutuksista huolimatta. Lisäksi metsäpeurapopulaation kannankehitykseen vaikuttaa useita muita asioita, joihin tuulivoimarakentamisella ei välttämättä ole vaikutuksia. Kannankehitykseen vaikuttavat muun muassa talvilaidunten kuluminen, ilmastonmuutos, metsäteollisuus ja populaatioiden yhdistyminen.

Hankilan ja Keson laajennushankkeen rakentaminen ei lisää tuulivoimaloiden näkymisestä aiheutuvaa vaikutusta merkittävästi hyvin sopiville vasanhoitoympäristöille. Nyt tiedossa olevien tuulivoimahankkeiden toteutumisen arvioidaan vaikuttavan merkittävästi nykyisten päävaellusyhteyksien säilymiseen. Tuulivoima-alueiden arvioidaan voivan aiheuttaa vähäistä häiriötä alueelle, jolloin metsäpeurat voivat kiertää voimalat kauempaa tai päätyä kulkemaan alueiden läpi nopeammin kuin aikaisemmin, mikä ei kuitenkaan vaikuta eri elinympäristöjen saavutettavuuteen.

Metsäpeuroihin arvioidaan kohdistuvan tulivoimahankkeista kielteisiä yhteisvaikutuksia. Muutoksen suuruudet ovat yhteisvaikutuksissa vasanhoitoympäristöihin kielteisen kohtalaiset, talvilaidunalueisiin kielteisen kohtalaiset ja vaellusreitteihin kielteisen kohtalaiset. Kesäajan vasanhoitoympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat lähellä kielteisen suurta vaikutuksen muutosta.

Susi

Suteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioitaessa korostuu laajemman häiriövaikutuksen tarkastelu yksittäisen vaikutusarvioinnin sijaan, koska susireviirit ovat laajoja ja yhden reviirin alueelle tai välittömään läheisyyteen voi sijoittua useita tuulivoimahankkeita ja niiden sähkönsiirtorakenteita. Koska Suomen susikanta on tällä hetkellä kasvava ja uusien reviirien lukumäärä on lisääntynyt, tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset heikentävät tiettyjä reviirejä pääasiassa häiriövaikutuksen seurauksena erityisesti silloin, jos reviirille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Käytännössä lähes kaikille Kainuun länsiosan ja Pohjois-Pohjanmaan susireviireille on suunnitteilla useampi kuin yksi tuulivoimahanke.

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset liittyvät elinympäristöjen pirstoutumiseen, häiriövaikutuksen lisääntymiseen, suden elinympäristön käyttöön, lisääntymisalueiden valintaan ja lisääntymismenestykseen, reviirien elinkelpoisena säilymiseen sekä suden mahdollisuuksiin siirtyä uusille, mahdollisesti rauhallisemmille alueille. Susireviirin tilannetta suhteessa tuulivoimahankkeisiin tarkastellaan vakiintuneen reviirin elinkelpoisuuden kannalta. Reviirin ydinalueet pysyvät yleensä samoilla seuduilla, vaikka susireviirin tilanne muuttuukin jossain määrin vuosittain.

Tuulivoima-alueiden rakentamisen aikainen lisääntynyt ihmistoiminta lisää väliaikaisesti metsäalueilla tapahtuvaa häiriötä ja karkottaa susia kulloinkin rakentamisen kohteena olevalta alueelta. Rakentamistoimet ajoittuvat kuitenkin todennäköisesti eri ajankohtiin hankkeiden erilaisten etenemisaikataulujen mukaisesti, joten sudet voivat siirtyä laajan reviirin rauhallisemmille osille.

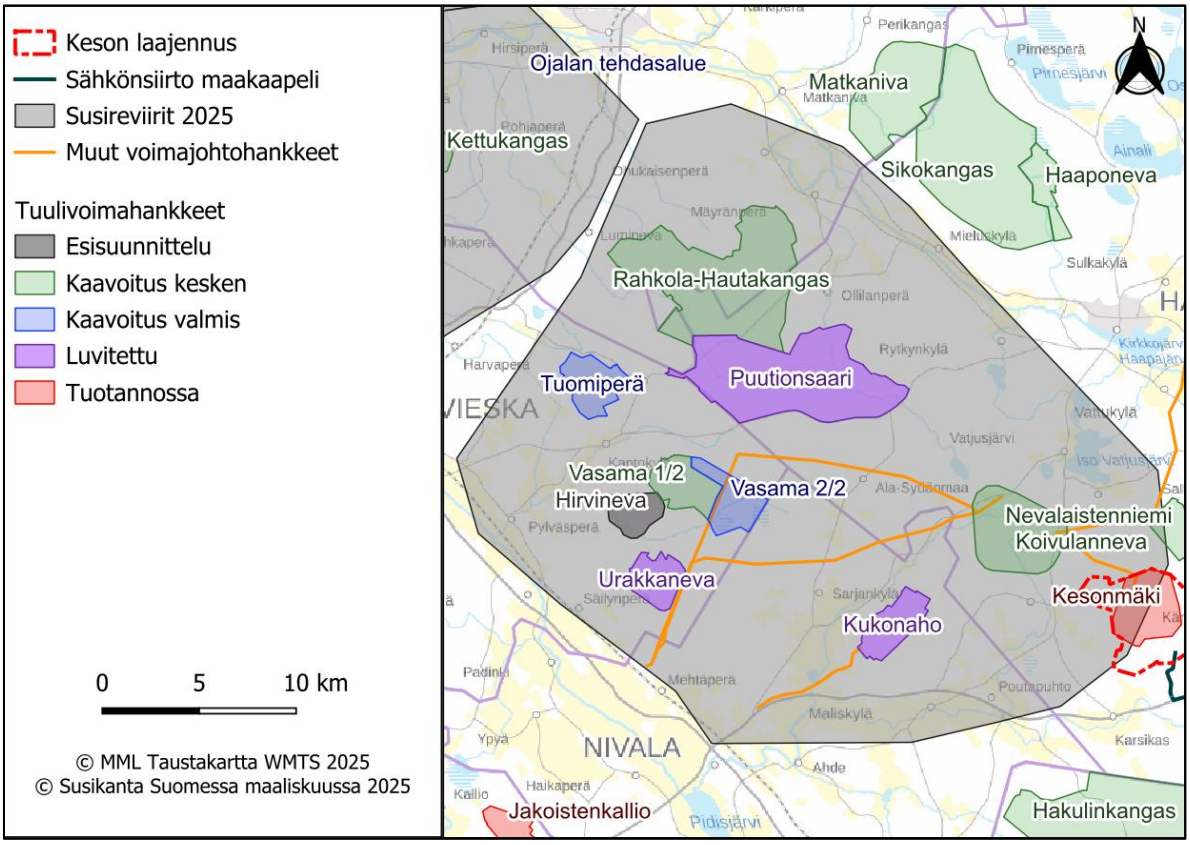
Tuulivoimarakentaminen lisää tiestön määrää susireviirin alueella ja kasvavasta tieliikenteestä voi muodostua pysyvä susireviiriin kohdistuva häiriö. Tiestö heikentää rauhallisten alueiden ja mahdollisesti myös ydinreviirin olosuhteita kesän pentueaikana. Myös ympäri vuoden ylläpidettävä ja talviaikaan aurattava tiestö lisää häiriön määrää reviirin alueella ja häiriö voi kohdistua myös reviirin rauhallisiin osiin. Aurattava tiestö mahdollistaa ihmisten helpomman liikkumisen susireviirin alueella, mikä lisää laittoman toiminnan, kuten salametsästyksen riskiä. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentuminen voi näin ollen heikentää suden elinympäristön laatua ja tällä voi olla kauaskantoisia seurauksia susireviirillä.

Nivalan reviiri

Haapaveden puolella Keson laajennuksen hankealue sijoittuu osin Nivalan susireviirille yhdessä Nevalaistenniemen, Koivulannevan, Kukonahon, Urakkanevan, Hirvinevan, Vasama

½:n, Vasama 2/2:n, Puutionsaaren, Tuomiperän ja Rahkola-Hautakankaan hankkeiden kanssa (Kuva 136). Nivalan reviirin pinta-alasta (800 km2) noin 18 %:lle sijoittuu eri vaiheissa olevia suunniteltuja tuulivoimahankkeita, josta neljä Keson tuulivoimalaa ovat jo toiminnassa olevia. Reviirille sijoittuvat Keson laajennuksessa suunnitellut neljä voimalaa kattavat vain pienen osan susireviirin koko pinta-alasta, eivätkä ne todennäköisesti merkittävästi lisää häiriötä reviirillä. Nivalan susireviirin ydinalueet eivät ole tiedossa. Susireviiritulkintoja on Lukella tehty vuodesta 2017 alkaen, josta lähtien tällä samalla alueella on ollut tulkittu susireviiri. Näin ollen Nivalan reviirin alue soveltuu ilmeisen hyvin susien elinympäristöksi. Pelkän Hankilan ja Keson laajennuksen hankkeen vaikutukset suteen on arvioitu vähäisen kielteiseksi, sillä Keson laajennus sijoittuu vain vähäisesti reviirin reuna-alueelle. Kaikkien alueen tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeiden toteutuessa täydessä laajuudessaan, sijoittuvat ne reviirille hyvin kattavasti. Tuulivoimahankkeiden muodostama yhteisvaikutus yhdessä muun ihmistoiminnan kanssa muodostaa kumuloituvia susireviiriin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Useat häiriöalueet eri puolilla reviiriä voivat muuttaa susien elinympäristön käyttöä ja valintaa sekä vähentää lisääntymispaikkauskollisuutta, erityisesti jos rakentamista tapahtuu samanaikaisesti useammassa hankkeessa.

Suden elinolosuhteiden Nivalan reviirillä arvioidaan säilyvän reviiriä ylläpitävinä useista tuulivoimahankkeista huolimatta, mikäli alueen hirvikanta on edelleen hyvä ja alueella säilyy talvehtiva hirvikanta. Luonnonvarakeskuksen mukaan Suomen susikanta on viime vuosina tasaisesti kasvanut tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Esimerkiksi Kalajoen seudulle on Luonnonvarakeskuksen toimesta tulkittu muodostuneen uusi reviiri viime vuosien aikana, vaikka seutu on vahvaa tuulivoimarakentamisen aluetta. Ei kuitenkaan voida poissulkea mahdollisuutta, että susireviirin ydinalue ja siten myös lisääntymis- ja levähdyspaikka sijoittuisi jollekin reviirillä sijaitsevalle hankealueelle. Täten myöskään suteen kohdistuvien suurten yhteisvaikutusten mahdollisuutta ei voida nykytiedon valossa sulkea pois. Mikäli nykyinen susipari jää alueelle ja hankkeiden jatkosuunnittelussa tarkasti määritetään ydinreviirin sijainti, voidaan yhteisvaikutusten (ja yksittäisten hankkeiden aiheuttamien vaikutusten) arviointiin liittyvää epävarmuutta vähentää merkittävästi. Reviirin perusedellytykset voidaan turvata sijoittamalla tuulivoimalat ja hankkeen muut rakenteet ydinreviirin ulkopuolelle ja minimoimalla pienpentuaikainen häiriö. Reviirille sijoittuvista hankkeista Keson laajennuksen hankkeen vaikutukset suteen arvioidaan tämänhetkisten tietojen perusteella vähäisimmäksi. Kaikkien hankkeiden toteutuessa arvioidaan Nivalan reviirille varovaisuusperiaatteen mukaan suuren kielteiset yhteisvaikutukset.



Kuva 136. Tulkitulle Nivalan susireviirille (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025) sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet. Nivalan reviirin länsipuolella on Ylivieskan susireviiri.

Kärsämäen reviiri

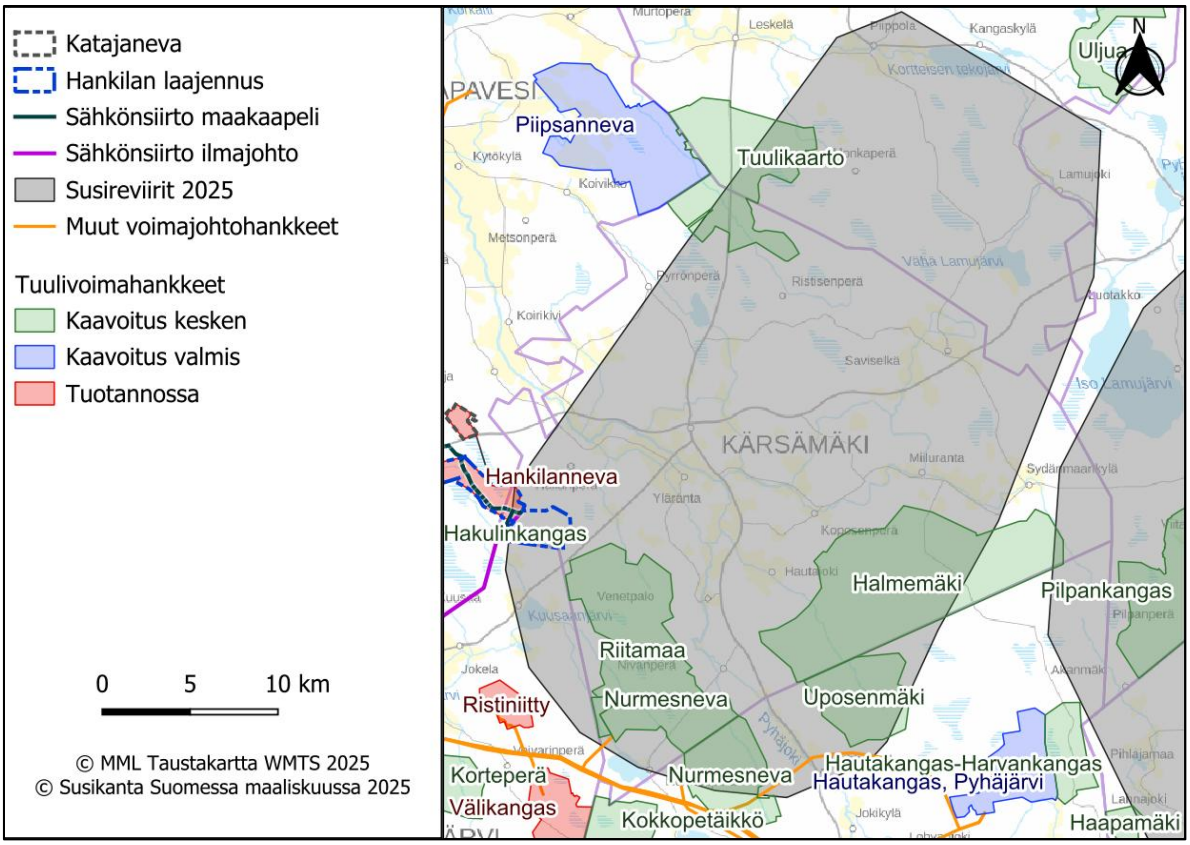
Kärsämäen puolella Hankilan laajennuksen hankealue sijoittuu Kärsämäen susireviirille yhdessä Riitamaan, Nurmesnevan, Halmemäen, Upoksenmäen ja Tuulikaarron hankkeiden kanssa (Kuva 137). Kärsämäen reviirin pinta-alasta (950 km2) noin 19 %:lle sijoittuu kaavoitusvaiheessa olevia suunniteltuja tuulivoimahankkeita, mutta ei vielä toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Reviirille sijoittuvat Hankilan laajennuksen suunnitellut kolme voimalaa kattavat vain pienen osan susireviirin koko pinta-alasta sen reuna-alueella, eivätkä ne todennäköisesti merkittävästi lisää häiriötä reviirillä.

Kärsämäen susireviirin ydinalueet eivät ole tiedossa. Kärsämäen reviiri on muodostunut vasta viimeisen vuoden aikana. Aiemmin (2023) Pulkkilan reviiri sijaitsi osin nykyisen Kärsämäen reviirin pohjoisosan kanssa samoilla alueilla, mutta 2024 reviiri oli hävinnyt.

Pelkän Hankilan ja Keson laajennuksen hankkeen vaikutukset suteen on arvioitu vähäisen kielteiseksi, sillä Hankilan laajennus sijoittuu vain vähäisesti reviirin reuna-alueelle. Kaikkien alueen tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeiden toteutuessa täydessä laajuudessaan, sijoittuvat ne reviirin eteläosiin alueen teiden kanssa, jolloin vain reviirin pohjoisosiin jää rauhallisia alueita. Tuulivoimahankkeiden muodostama yhteisvaikutus yhdessä muun ihmistoiminnan

kanssa muodostaa kumuloituvia susireviiriin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Useat häiriöalueet eri puolilla reviiriä voivat muuttaa susien elinympäristön käyttöä ja valintaa sekä vähentää lisääntymispaikkauskollisuutta, erityisesti jos rakentamista tapahtuu samanaikaisesti useammassa hankkeessa.

Suden elinolosuhteiden Kärsämäen reviirillä arvioidaan säilyvän reviiriä ylläpitävinä useista tuulivoimahankkeista huolimatta, koska reviirin pohjoisosiin jää edelleen rauhallisia alueita. Reviirille sijoittuvista hankkeista Hankilan laajennuksen hankkeen vaikutukset suteen arvioidaan tämänhetkisten tietojen perusteella vähäisimmiksi. Kaikkien hankkeiden toteutuessa arvioidaan Kärsämäen reviirille kohtalaisen kielteiset yhteisvaikutukset.



Kuva 137. Tulkitulle Kärsämäen susireviirille (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025) sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet. Kärsämäen reviirin itäpuolella on Kiuruveden susireviiri

Karttatarkasteluna ei voida päätellä reviireillä nykyisin elävän susiparien käyttämien ydinreviirien, saati varsinaisten pesäpaikkojen alueita. Näin ollen ei voida poissulkea mahdollisuutta, että susireviirien ydinalueet ja siten myös lisääntymis- ja levähdyspaikat sijoittuisivat jollekin reviireillä sijaitseville hankealueille. Hankkeiden suuren määrän ja niiden aiheuttaman ihmisvaikutteisen häiriön takia myöskään suteen kohdistuvien Nivalan reviirin suurten ja Kärsämäen reviirin kohtalaisten yhteisvaikutusten mahdollisuutta ei voida tämänhetkisten tietojen perusteella sulkea pois. Mikäli nykyiset susiparit jäävät alueille, hankkeiden

jatkosuunnittelussa määritetään susiparin ydinreviirin sijainti, jonka perusteella voidaan rakentamisen aiheuttamaa häiriötä vähentää ajoittamalla rakentaminen kevään pienpentueaikana muille alueille. Tällä tavoin voidaan vähentää merkittävästi yhteisvaikutusten (ja yksittäisten hankkeiden aiheuttamien vaikutusten) arviointiin liittyvää epävarmuutta. Susireviirien perusedellytykset voidaan turvata sijoittamalla tuulivoimalat ja muut rakenteet ydinreviirin ulkopuolelle sekä minimoimalla häiriövaikutuksen kesto. Reviireille sijoittuvista lukuisista hankkeista Hankilan ja Keson laajennuksen hankkeen vaikutukset susireviireihin ovat tämänhetkisen tiedon perusteella arvioituna vähäisimmät.

11.3.4 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Hankealueet ovat pääasiassa talousmetsiin sijoittuvia, teiden ja tuulivoimarakentamisen pirstomia alueita, jossa vaikutukset kohdistuvat metsätalouden jo muuttamille alueille. Kasvillisuuden ja metsäluonnon kannalta keskeisimpiä tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksia ovat yleinen metsäalueiden pirstoutuminen, yhtenäisten metsäalueiden pieneneminen sekä reunavaikutteisten metsien osuuden kasvaminen. Merkittävimmät yhteisvaikutukset paikallisella tasolla aiheutuvat Keson ja Hankilan laajennusalueille sijoittuvien Kesonmäen ja Hankilannevan tuulivoimapuistojen kanssa tuulivoima- ja aurinkovoimarakentamisesta ja tiestöstä. Hankkeiden toteutuessa Keson laajennuksen hankealueelle sijoittuisi yhteensä 17 tuulivoimalaa, kun alueella on nykyisin seitsemän tuulivoimalaa. Hankilan laajennuksen hankealueelle sijoittuisi yhteensä 12 tuulivoimalaa nykyisen kuuden sijaan. Yhteisvaikutuksia aiheutuu Keson laajennusalueelle, jossa etenkin hankealueen keskiosa muuttuu tuulivoimarakentamisen voimakkaasti muuttamaksi alueeksi. Hankilan laajennusalueella yhteisvaikutuksia aiheutuu hankealueen länsiosaan, jossa yhdeksän tuulivoimalaa sijoittuu luode-kaakkosuunnassa noin 5,5 kilometrin matkalle. Lähimmillään tuulivoimalat sijoittuvat noin 500 metrin etäisyydelle toisistaan. Metsäympäristöä pirstovat tuulivoimaloiden rakentamisalueet, nostokentät ja huoltotiestö, joiden väliin jää reunavaikutteisia, puustoltaan tasaikäisiä mänty- ja kuusimetsäkuvioita. Rakentamisalueiden läheisyydessä tyypillisiä ovat laajahkot joutomaaluonteiset alueet.

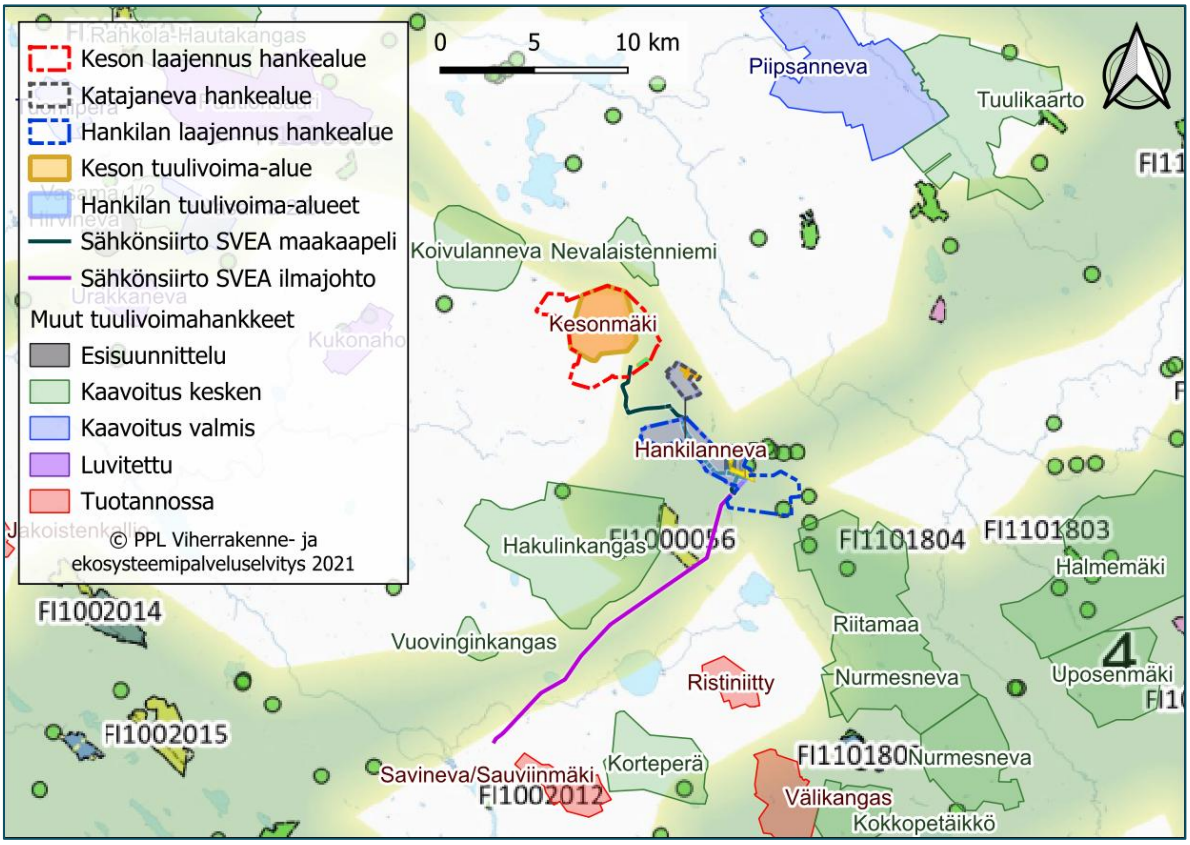
Lisäksi hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus ja reunavaikutus lisäävät hankealueiden lähiseudun muiden hankkeiden (mm. Nevalaistenniemi, Koivulanneva, Hakulinkangas, Riitamaa, Kukonaho) kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista ja reunavaikutusta, mikä vaikuttaa mm. metsälintujen ja metsänisäkkäiden esiintymiseen. Talousmetsässä lähes kaikki metsäkuviot ovat jonkinlaisen reunavaikutuksen alaisena, joten vaikutus nykyiseen eläimistöön ei näin ole merkittävä. Pirstoutuminen yhdessä ilmastonmuutoksen kanssa voi kuitenkin vaikuttaa alentavasti metsälajien kantoihin pitkällä aikavälillä. Suurimmillaan hankkeiden muodostamat yhteisvaikutukset metsäluonnolle arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi.

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä luonnon monimuotoisuuden heikentymistä sekä vaikutuksia eläimistön esiintymiseen ja elinympäristöihin. Tuulivoimahankkeet tai sähkönsiirtoreitit eivät lähtökohtaisesti estä eläinten kulkemista eivätkä laajamittaisesti muuta kasvillisuutta tai vesiolosuhteita varsinkin, kun suunnitteluvaiheessa voidaan selvittää arvokkaat luontotyypit sekä elinympäristöt ja siten sijoittaa rakenteet niiden ulkopuolelle. Rakentamisvaihe voi kuormittaa vesistöjä, mutta vaikutus on yleensä lyhytaikaista, eikä kuormituksen tulkita heikentävän merkittävästi vesistöjen laatua, riippuen ojituksien runsaudesta. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä. Yhteisvaikutusten arvioidaan muiden hankkeiden toteutuessa olevan suurten ja erittäin suurten luonnon monimuotoisuuteen Hankilan ja Keson laajennusalueilla riippuen hankkeiden lopullisesta suunnitellusta. Vaikutukset kohdistuvat luonnon monimuotoisuuteen alueellisen arvokkaan linnuston, kasvillisuuden ja eläimistön yhteisen tarkastelun kautta. Vaikutuksia voidaan lieventää luontoselvitysten ja suositusten perusteella, jolloin voidaan turvata alueen monimuotoisuutta. Lieventämiskeinoina voidaan myös toteuttaa ekologinen kompensaatio tarvittaessa.

Yhteisvaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien alueisiin ei arvioida lisääntyvän hankkeessa arvioitujen vaikutuksien lisäksi merkittävästi. Ekologiset yhteydet säilyvät Natura-alueiden ja luonnonsuojelualuiden välillä.

11.3.5 Yhteisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (PPL Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys 2021) Hankilan ja Keson laajennuksen hanke sijoittuu ekologisten yhteyksien risteyskohtaan (Kuva 138) Yhteyden alueella sijaitsee useampia pieniä suojelualueita ja ojittamattomia soita, jotka yhdistävät Natura-alueita ja muita luonnon ydinalueita eri suunnissa. Hankilan ja Keson laajennuksen hankkeen ympäristössä yhteisvaikutuksia ekologisten yhteyksien toteutumiselle aiheuttavat erityisesti suunnitellut tuulivoimahankkeet Riitamaa, Nevalaistenniemi, Koivulanneva ja Hakulinkangas.



Kuva 138. Pohjois-Pohjanmaan ekologinen verkosto, Hankilan ja Keson laajennushanke sekä alueen muut tuulivoimahankkeet.

Yhteisvaikutusten suuruus ekologiseen verkostoon riippuu siitä, minkä verran eläimet todellisuudessa välttelevät toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Metsätalouteen verrattuna tuulivoimarakentaminen ei aiheuta merkittävää metsien pirstoutumista, ja suurin osa lajeista voi jatkossakin käyttää tuulivoima-alueita ruokailuun ja liikkumiseen. Tunnistettujen maakunnallisten ekologisien yhteyksien ympärille sijoittuu metsäisiä alueita, joita eläimet voivat käyttää kulkureitteinä. Metsäpeuraan kohdistuvat yhteisvaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi kesä-, talvi- ja vaellusaikana. Muun eläimistön osalta vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi lukuun ottamatta sutta, johon arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia-suuria vaikutuksia. Mikäli kaikki alueen hankkeet toteutuisivat, voidaan ekologiseen verkostoon kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioida olevan kohtalaisia. Merkittävimpiä vaikutuksia kohdistuu erityisesti kaakkoon, lounaaseen ja luoteeseen suuntautuviin ekologisiin yhteyksiin. Ekologiset yhteydet eivät kuitenkaan täysin katkea alueella, ja hankkeiden ympärillä sijaitsee metsäisiä alueita. Yhteisvaikutuksia arvioitaessa huomioitavaa on, että menetelmät ekologiseen verkostoon kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi ovat tällä hetkellä hyvin puutteelliset.

11.4 Yhteisvaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoima-alueilla marjastus, sienestys, luonnon tarkkailu ja metsästys voivat jatkua myös hankkeen toteuttamisen jälkeen. Alueiden tieverkon paraneminen parantaa saavutettavuutta ja helpottaa näiden toimintojen harjoittamista. Aurinkovoima- ja sähkövarastoalueet aidataan ja poistuvat julkisesta käytöstä, mutta tämä ei estä luonnonvarojen hyödyntämistä muualla hankealueen ympäristössä.

Seudullisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeet voivat lisätä työllisyyttä ja elinkeinomahdollisuuksia erityisesti rakentamisen, huollon ja ylläpidon osalta. Useiden hankkeiden yhtäaikainen toteutuminen voi luoda myös pysyviä työpaikkoja, erityisesti tuulivoimaloiden huoltoon. Kokonaisuutena eri hankkeiden yhteisvaikutukset alueen elinkeinoihin arvioidaan myönteisiksi.

11.5 Yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa syntyvät tyypillisesti maisema-, melu-, virkistyskäyttö- ja elinkeinovaikutusten kautta. Haitalliset vaikutukset ovat pääosin maisemallisia, kuten voimaloiden näkyminen ja lentoestevalot. Hankilan ja Keson laajennuksen lähimmät toiminnassa olevat voimalat ovat Hankilannevan ja Kesonmäen tuulipuistoissa.

Alle 30 kilometrin säteellä laajennusalueesta sijaitsee neljä toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa. Hankealueeseen lähimmät tuulipuistot ovat hankealueeseen rajautuvat Hankilannevan ja Kesonmäen tuulipuistot. Näiden jälkeen lähin tuulivoimapuisto on Ristiniitty, joka on noin 8,4 km päässä voimaloista. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä on useita kaavoitettuja ja suunnitteilla olevia hankkeita. Lähin kaavoitettu hanke on Kukonaho (n. 8,4 km). Yhteisvaikutuksia syntyy erityisesti läheisten Hakulinkankaan, Riitamaan ja Koivulannevan hankkeiden kanssa.

Joillakin alueilla, kuten Kuusaassa, näkyviin voi tulla voimaloita useista eri suunnista (Hankila, Keso, Hakulinkangas, Riitamaa sekä mahdollisesti Korteperä ja Kokkopetäikkö). Hankilan ja Keson laajennusten suhteellinen osuus kokonaisvaikutuksesta jää kuitenkin pienemmäksi, koska uudet voimalat sulautuvat osaksi jo olemassa olevia ryhmiä.

Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset vaikuttavat eniten tuulivoimapuistojen väliin jäävien alueiden vakituisiin ja loma-asukkaisiin, koska voimaloita näkyy useasta ilmansuunnasta. Maiseman muutokset voivat heikentää myös alueen koettua arvoa asumisympäristönä. Vaikutukset ovat kuitenkin kokemuksellisia ja riippuvat näkyvyydestä.

11.6 Yhteisvaikutukset äänimaisemaan

Melun yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu tuotannossa olevat Ristiniityn ja Välikankaan tuulivoimapuistot, rakenteilla oleva tuulivoimahanke Kukonaho sekä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet Hakulinkangas, Halmemäki, Koivulanneva, Riitamaa ja Nurmesneva. Yhteisvaikutusmallinnuksissa on huomioitu Hankilan ja Keson nykyiset rakennetut voimalat.

Käytännössä yhteisvaikutusten arviointiin ja mallinnustulosten tulkintaan liittyy epävarmuuksia muiden hankkeiden suunnitteluvaiheen vuoksi. Voimaloiden lopullisesta sijainnista, lukumäärästä tai voimalatyypistä ja -koosta ei ole varmuutta, tai siitä toteutuvatko kaikki hankkeet ylipäätään ja missä mittakaavassa.

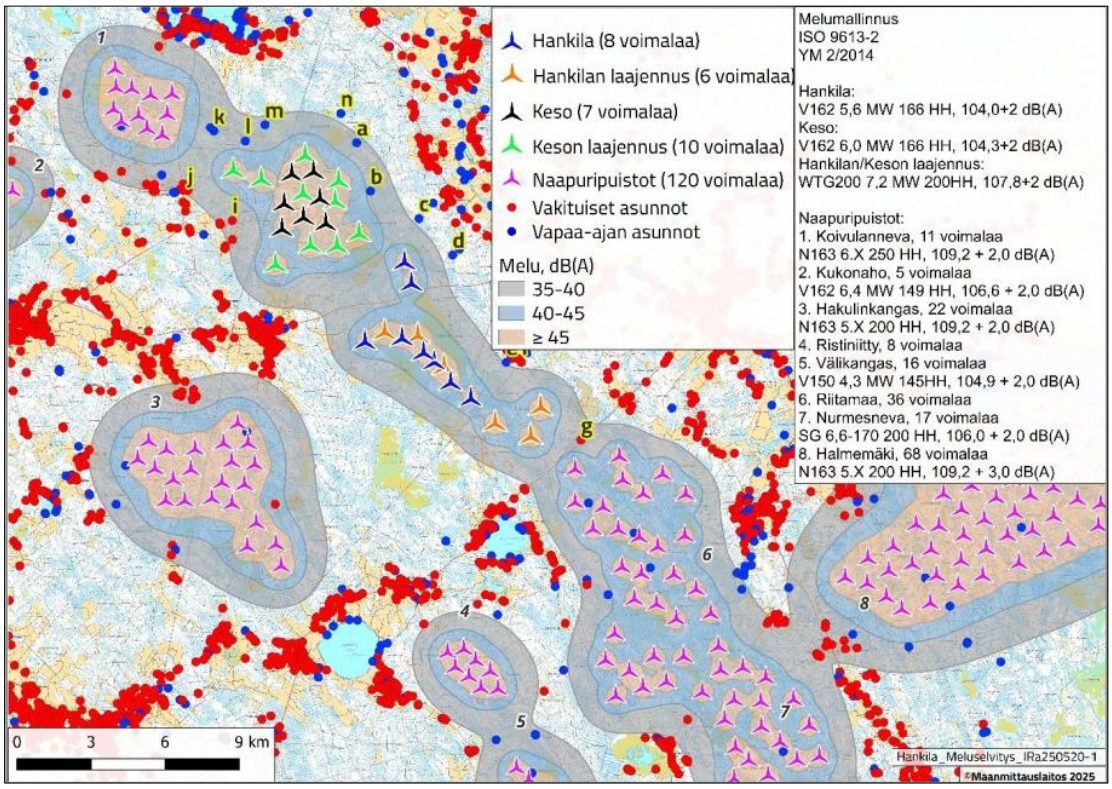
Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset on mallinnettu soveltaen ISO 9613-2 standardia. Lähtötietoina on käytetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 40) esitettyjä arvoja.

Taulukko 40. Yhteisvaikutusten mallinnuksessa käytetyt lähtötiedot

Hankealue	Voimalat	Voimalan tornin korkeus (m)	Voimalan äänitehotaso (Lwa)	1/3 oktaavikaistoittainen äänispektri
Hankila	V162 5,6 MW	166	104,0+2,0	Käytössä
Keso	V162 6,0 MW	166	104,3+2,0	Käytössä
Hankilan/Keson laajennus	WTG200 7.2 MW*	200	107,8+2,0	Käytössä
Ristiniitty	V150 4,3 MW	145	104,9+2,0	Käytössä
Välikangas	V150 4,3 MW	145	104,9+2,0	Käytössä
Hakulinkangas	N163 5.X	200	109,2+2,0	Käytössä
Halmemäki	N163 5.X	200	109,2+3,0**	Käytössä
Koivulanneva	N163 6.X	250	109,2+2,0	Käytössä
Kukonaho	V162 6,4 MW	149	106,6+2,0	Käytössä
Riitamaa	SG 6,6-170	200	106,0+2,0	Käytössä
Nurmesneva	SG 6,6-170	200	106,0+2,0	Käytössä

Yhteisvaikutusten mallinnuksen mukaan alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla Hankilan ja Keson laajennusalueilla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A). Korkein äänitaso Hankilan laajennusalueella sijaitsevassa havaintopisteessä on 37,2 dB(A) (vakituinen asunto g). Korkein äänitaso Keson laajennusalueella sijaitsevassa havaintopisteessä on 39,0 dB(A) (vapaa-ajan asunto b).

Yhteisvaikutukset nostavat keskiäänitasoja varsinkin Hankilan ja Keson sekä Koivulannevan ja Riitamaan väliin jäävillä alueilla (Kuva 139). Tarkemmat yhteisvaikutusten laskentatulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa liitteessä 9.



Kuva 139. Melun yhteismallinnuksen tulos YVA-hankevaihtoehdossa VE1

Matalataajuisen yhteismelun laskenta on tehty Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennuksen lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapisteet A–N). Matalataajuinen yhteismelu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteiden sisätiloissa. Tarkemmat laskentatiedot matalataajuisen melun yhteismallinnuksessa on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa liitteessä 9.

11.7 Yhteisvaikutukset valo-olosuhteisiin

Valo-olosuhteiden yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu tuotannossa olevat Ristiniityn ja Välikankaan tuulivoimapuistot, rakenteilla oleva tuulivoimahanke Kukonaho sekä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet Hakulinkangas, Halmemäki, Koivulanneva, Riitamaa ja Nurmesneva. Yhteisvaikutusten arvioinnissa käytetyt lähtötiedot on esitetty taulukossa (Taulukko 41).

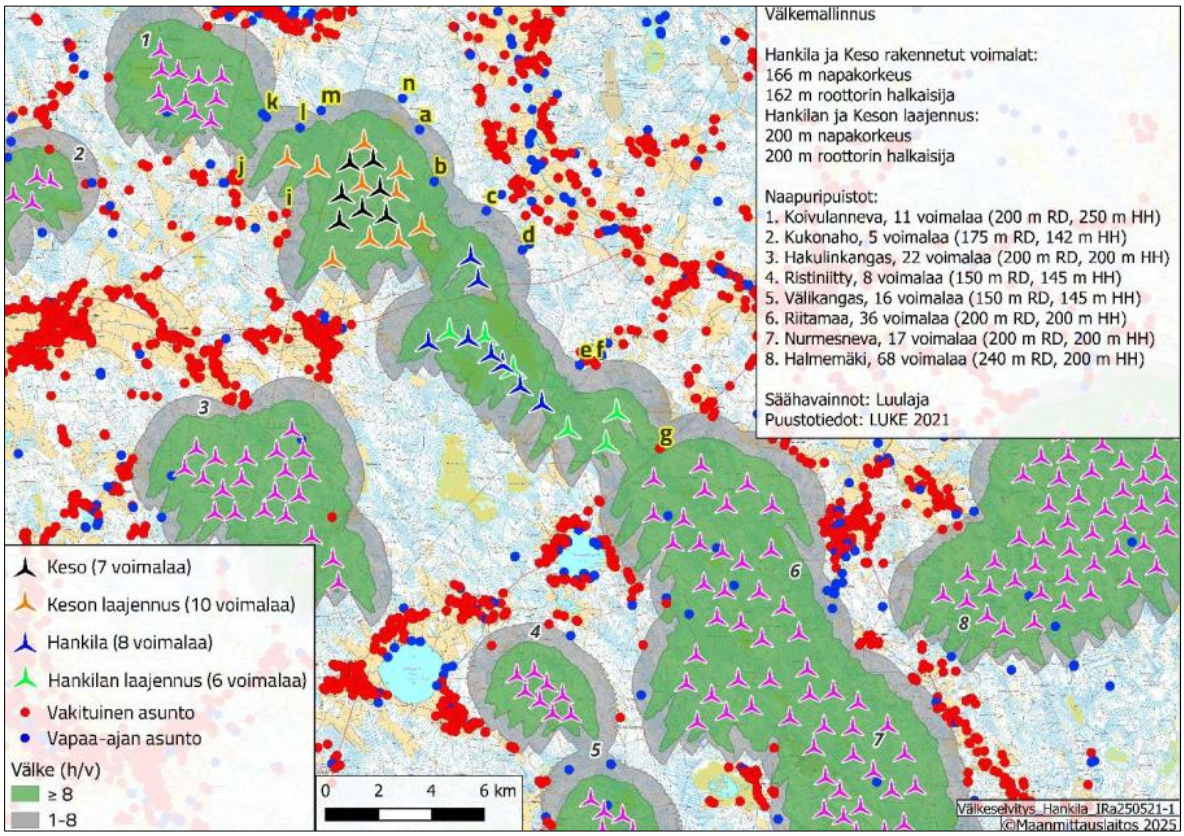
Taulukko 41. Valo-olosuhteiden yhteisvaikutusten mallinnuksessa käytetyt naapurihankkeiden lähtötiedot

ID	Hanke	Tila	Voimaloiden määrä	Napakorkeus / Roottorin halkaisija / Kokonaiskorkeus (m)
1	Koivulanneva	Kaavoituksessa	11	250/200/325
2	Kukonaho	Kaavoituksessa	5	142/175/229,5
3	Hakulinkangas	Kaavoituksessa	22	200/200/300
4	Ristiniitty	Tuotannossa	8	145/150/220
5	Välikangas	Tuotannossa	16	145/150/220
6	Riitamaa	Kaavoituksessa	36	200/200/300
7	Nurmesneva	Kaavoituksessa	17	200/200/300
8	Halmemäki	Kaavoituksessa	68	200/240/320

Yhteisvaikutusmallinnuksissa on huomioitu Hankilan ja Keson nykyiset rakennetut voimalat. Yhteisvaikutukset arvioidaan ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

Käytännössä yhteisvaikutusten arviointiin ja mallinnustulosten tulkintaan liittyy epävarmuuksia muiden hankkeiden suunnitteluvaiheen vuoksi. Voimaloiden lopullisesta sijainnista, lukumäärästä tai voimalatyypistä ja -koosta ei ole varmuutta, tai siitä toteutuvatko kaikki hankkeet ylipäätään ja missä mittakaavassa.

Välkkeen yhteismallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa (Kuva 140). Vihreän alueen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy mallinnuksen mukaan alle kahdeksan tuntia vuodessa ja harmaan viivan ulkopuolella välkettä esiintyy alle tunti vuodessa. Yhteisvaikutukset huomioiden Ruotsissa ja Saksassa annettu suositusarvo kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään yhdessä Hankilan ja Keson laajennuksen havainnointipisteessä (vapaa-ajan asunto B), joka sijaitsee Keson laajennuksen voimaloiden itäpuolella. Vuotuinen välkevaikutus havainnointipisteessä on 12:40 h/v (Kuva 141). Jos yhteisvaikutuksia ei huomioida, on vuotuinen välkevaikutus havainnointipisteessä B 12:45 (kts. luku 10.10).



Kuva 140. Varjovälkkeen muodostuminen Hankilan ja Keson alueella YVA-hankevaihtoehdossa VE1. Mallinnuksessa on huomioutu Hankilan ja Keson nykyiset rakennetut voimalat ja naapurihankkeet.

Havainnointi piste	Asunnon luokka	Itäinen koord. (ETRS TM35FIN)	Pohjoinen koord. (ETRS TM35FIN)	Vilkkumisen määrä (todellinen tilanne, h/v)	Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/v)	Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/pv)	Suositus-arvon ylitys
A	Vapaa-ajan asunto	424218	7100939	2:36	17:11	0:28	Ei
B	Vapaa-ajan asunto	424775	7098974	12:40	69:32	0:36	Kyllä
C	Vapaa-ajan asunto	426746	7097862	1:44	13:16	0:23	Ei
D	Vapaa-ajan asunto	428105	7096387	2:22	12:17	0:20	Ei
E	Vapaa-ajan asunto	430279	7092037	0:00	0:00	0:00	Ei
F	Vakituinen asunto	430892	7092037	1:55	13:59	0:25	Ei
G	Vakituinen asunto	433307	7088887	7:36	44:53	0:40	Osittain*
H	Vakituinen asunto	419180	7097007	0:00	0:00	0:00	Ei
I	Vakituinen asunto	419176	7097781	0:00	0:00	0:00	Ei
J	Vakituinen asunto	417370	7099002	2:51	12:45	0:24	Ei
K	Vapaa-ajan asunto	418427	7101410	4:44	27:23	0:27	Ei
L	Vapaa-ajan asunto	419706	7101007	7:18	46:50	1:05	Osittain*
M	Vapaa-ajan asunto	420501	7101663	0:00	0:00	0:00	Ei
N	Vapaa-ajan asunto	423574	7102120	0:00	0:00	0:00	Ei

Kuva 141. Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE1 huomioiden yhteisvaikutukset

11.8 Yhteisvaikutukset metsästykseen

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä hankkeen aiheuttamia vaikutuksia metsästysharrastukseen. Useat hankkeet voivat samaan aikaan eri puolilla metsästysaluetta vähentävää ja pirstoa metsästysalueita, vähentää metsästyksen miellyttävyyttä ja turvallisuutta sekä mahdollisesti muuttaa riistalajien esiintymistä ja kulkureittejä. Yksistään Hankilan ja Keson laajennushankkeen vaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Hankkeen laajennusalueet sijoittuvat Hankilan ja Keson jo toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden yhteyteen.

Haapaveden Metsästysyhdistys ry:n alueelle sijoittuu osia myös seuraavista hankkeista: Nevalaistenniemi, Koivulanneva, Puutionsaari, Rahkola-Hautakangas, Piipsanneva, Tuulikaarto, Haaponeva, Sikokangas ja Matkaniva. Kaikki nykyiset ja suunnitellut tuulivoimahankkeet kattavat noin 25,0 % seuran alueista. Seuran alueille sijoittuu myös muiden hankkeiden suunniteltuja sähkönsiirtovaihtoehtoja, joista kuitenkin toteutuu vain yksi per hanke.

Koirikiven Metsästysseura ry:n alueelle sijoittuu osia myös seuraavista hankkeista: Nevalaistenniemi ja Tuulikaarto. Kaikki nykyiset ja suunnitellut tuulivoimahankkeet kattavat noin 6,6 % seuran alueista.

Rannankylän Metsästysseura ry:n alueelle sijoittuu osia myös seuraavista hankkeista: Riitamaa ja Halmemäki. Kaikki nykyiset ja suunnitellut tuulivoimahankkeet kattavat noin 31,3 % seuran alueista.

Haapajärvi Pohjoinen Metsästysseura ry:n alueelle sijoittuu osia myös seuraavista hankkeista: Ristiniitty (toiminnassa), Hakulinkangas ja Korteperä. Kaikki nämä hankkeet kattavat noin 25,3 % seuran alueista.

Oksavan Metsästysseura ry:n alueelle sijoittuu osia myös seuraavista hankkeista: Savineva/Sauviinmäki (toiminnassa), Vuovinginkangas ja Hakulinkangas. Kaikki nykyiset ja suunnitellut tuulivoimahankkeet kattavat noin 12,9 % seuran alueista. Seuran alueille sijoittuu myös hankkeiden suunniteltuja sähkönsiirtoja, erityisesti koska seuran eteläpuolella sijaitsee Pysäysperän sähköasema.

Riistalajiston osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltava metsästysalueita laajemmin, sillä varsinkin hirvillä elinpiirit voivat olla laajoja ja sijoittua vuodenkierron eri vaiheissa kaikkien lähialueen tuulivoimahankkeiden alueille. Hankilan ja Keson laajennuksen osalta riistalajistoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia voi kohdistua alueella tavattaviin riistalajeihin, esimerkiksi hirveen ja metsäkanalintuihin. Vaikutusten on arvioitu liittyvän mm. häiriöttömien alueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen ja kulkureitteihin kohdistuvista häiriövaikutuksista, erityisesti rakennusaikana. Yhteisvaikutusten merkittävyys metsästystoimintaan kaikkien hankkeiden toteutuessa arvioidaan suuren kielteisiksi Rannankylän Metsästysseura ry:lle, koska hankkeita sijoittuu suhteellisen kattavasti seuran metsäisille asumattomille alueille. Yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi Haapaveden Metsästysyhdistys ry:lle, Haapajärvi Pohjoinen Metsästysseura ry:lle ja Oksavan Metsästysseura ry:lle, koska seuroille jää kohtalaisesti metsäisiä metsästysalueita hankkeiden ulkopuolelle. Yhteisvaikutukset arvioidaan vähäiseksi Koirikiven Metsästysseura ry:lle, sillä hankkeet sijoittuvat vähäisesti seuran metsästysalueen reuna-alueille. Useimmat riistalajit eivät kuitenkaan ole erityisen herkkiä elinympäristön muutoksille, ja ne pystyvät mukautumaan tai siirtymään muille alueille. Tämä kuitenkin aiheuttaa vaikutuksia metsästyseuroille, jos eläimet siirtyvät pois nykyisiltä metsästysalueilta.

Yhteisvaikutukset riistalajien esiintymiseen voivat ilmetä huomattavasti nyt arvioitua lievempinä, mikäli kaikki hankkeet eivät toteudukaan nykyisillä laajuuksillaan tai hankkeiden omat haittavaikutukset riistalajistoihin toteutuvat vähäisempinä esimerkiksi lievennystoimien kautta. Voimajohtohankkeiden suunnittelussa voidaan sijoittaa voimajohtoja samoihin käytäviin. Rakennusaikaista haittaa voi hanketoimijoiden välisellä yhteistyöllä lieventää sopimalla esimerkiksi eriaikaisesta rakentamisesta tai rakentamisesta metsästysaikojen ulkopuolella, jotta seuroille jää mahdollisuuksia toimintansa jatkamiselle. Mikäli tämä ei ole

mahdollista ja seuran metsästystoiminta kokonaisuudessaan estyy rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan. Metsästyksen jatkumista alueella tuulivoimahankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita. Seurojen kanssa on syytä jatkaa keskustelua säännöllisesti myös tuulivoimaloiden toiminnan aikana ja kuunnella heidän kokemuksiaan.

11.9 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

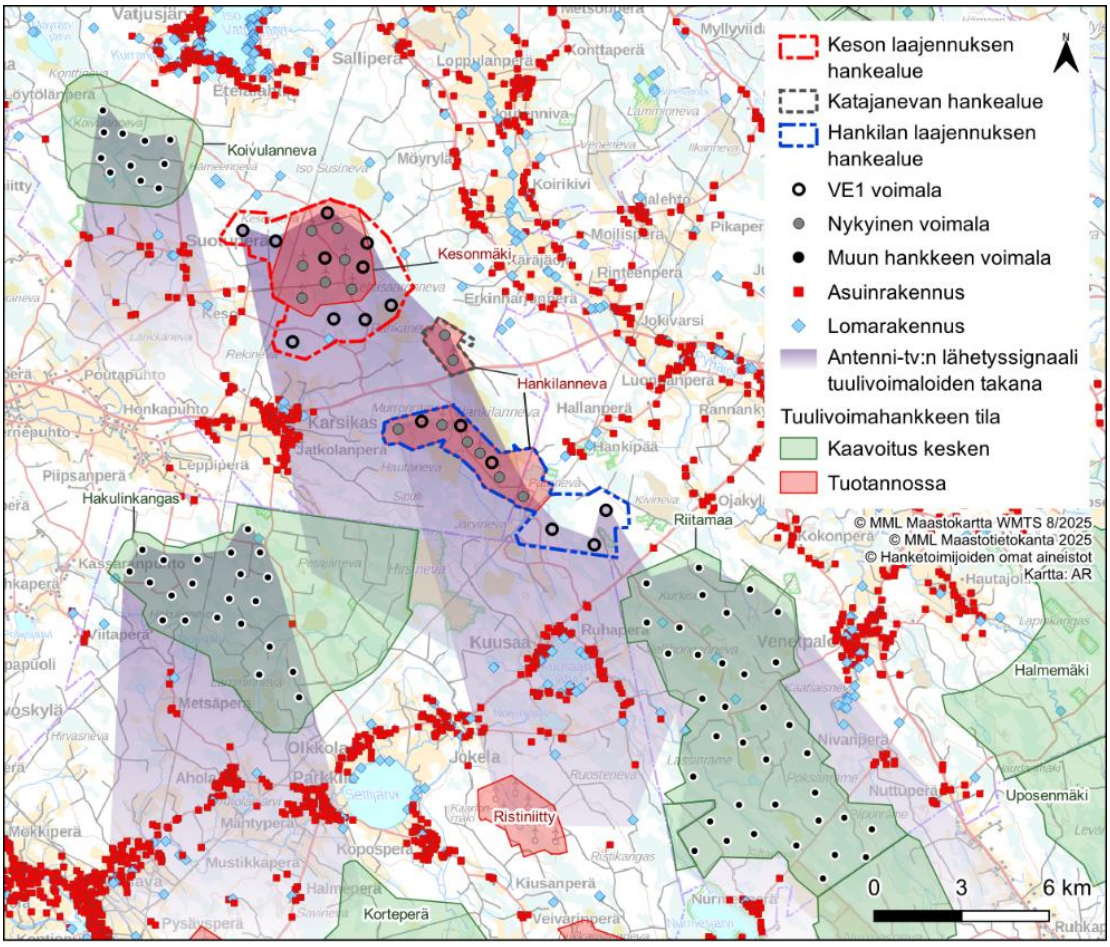
Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeen laajennuksen ympäristöön sijoittuu useita tuulivoimahankkeita ja joitakin aurinkovoimahankkeita. Useiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden voimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille. Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeen laajennuksen hankealueille kuljetaan suoraan valtatieltä 28, jolloin kyseisestä hankkeesta ei kohdistu liikenteen rasitusta alemmalle maantieverkolle hankealueiden ympäristössä. Hankealueiden ympäristössä yhteisvaikutuksia liikenteeseen voi kohdistua valtatielle 28 esimerkiksi läheisten Hakulinkankaan, Kukonahon, Koivulannevan ja Nevalaistenniemen tuulivoimahankkeiden kanssa.

Mikäli tuuli- ja aurinkovoimahankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain hankkeen rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

11.10 Yhteisvaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

11.10.1 Viestintäyhteydet

Antenni- tv:n vastaanottoon hankealueiden läheisyydessä voi hyödyntää Haapaveden tai Pihtiputaan lähetintä. (Digita 2025). Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Hankilan ja Keson tuulivoimahankkeiden laajennusalueista sijaitsee useita suunnitteilla olevia hankkeita. Lähimmät hankkeet ovat Riitamaan tuulivoimahanke, Koivulannevan tuulivoimahanke ja Hakulinkankaan tuulivoimahanke. Hankkeiden yhteisvaikutukset saattavat heikentää signaalia entisestään katvealueilla sekä alueiden lähiympäristössä, jos suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu hankealueiden ja TV- ja radiolähetinasemien väliin. (Kuva 142)



Kuva 142. Antenni-tv:n vastaanoton arvioidut näkyvyysalueet tuulivoimaloiden takana.

11.10.2 Tutkat

Ilmatieteen laitoksen mukaan vaikka voimalat sijaitsisivat yli 100 km etäisyydellä säätutkasta, useista hankealueelle ja sen ympäristöön suunnitteilla tai toiminnassa olevista tuulivoimaloista voi aiheutua yhteisvaikutuksina häiriökaikuja. Säätutkahavaintoja ei voida tällöin mitata näiltä alueilta, mikä saattaa vaikuttaa turvallisuussääpalveluihin alueella.

11.10.3 Ilmailuturvallisuus

Hankilan ja Keson hankealueita sijaitsevat lähimmät lentoasemat ovat Oulun lentoasema ja Kajaanin lentoasema. Lähimmät lentopaikat ovat Kärsämäen lentokenttä ja Haapaveden lentokenttä.

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Hankilan ja Keson hankealueista sijaitsee useita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksilla voi olla vähäisiä vaikutuksia lentopaikkojen käyttäjiin, erityisesti matalalla tapahtuvan

harrastustoiminnan, kuten purjelennon, pienillä koneilla tehtävän moottorilennon ja riippuliidinlennon kannalta. Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä lentoestevaloin, jolloin varmistetaan, että ne näkyvät lentoliikenteelle. Lisäksi jokaiselle voimalalle tulee hakea erikseen lentoestelupa. Mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi

12 Tuulivoima-alueen tekninen kuvaus

12.1 Maankäyttötarve

Haapaveden Hankilan kaavamuutoksen maa-alueet sijoittuvat pääasiassa yksityisten maanomistajien omistamille maa-alueille. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimukset alueen maanomistajien kanssa. Nykyinen Hankilan tuulivoimapuiston kokonaispinta-ala noin 994 hehtaaria. Haapaveden Hankilan tuulivoima-alueen muutos kattaa noin 666 hehtaarin alan, ja sijoittuu kokonaisuudessaan Haapaveden Hankilan voimassa olevalle tuulivoima-alueelle.

Tuulivoiman osalta rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle suunnittelualuetta, ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 2 hehtaaria/voimalapaikka. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, tuulivoimahankkeen valmistuttua.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 35–40 metriä.

Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimahankkeen sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 8–15 metriä leveä.

Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Kapasiteetiltaan yhden megawatin aurinkosähkön tuotantolaitos tarvitsee noin 1–1,5 hehtaarin tilan aurinkopaneeleille. Maankäyttötarpeessa on huomioitava myös riittävä tila huoltotoimenpiteille sekä paneelirivistöjen välisen varjostusvaikutuksen minimointi.

Kuva 143. Ilmakuva rakennetusta tuulivoima-alueesta (maanmittauslaitos). Kuva ei ole Hankilan laajennusalueelta.

Suunnittelualueen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Hankealueen sähkönsiirtoa varten Keson hankealueen nykyistä sähköasemaa laajennetaan ja hankealueen eteläosaan rakennetaan kytkemö. Lisäksi Hankilan hankealueelle on suunniteltu rakennettavan uusi sähköasema sekä sähkövarasto. Sähköaseman ja sähkövaraston tilantarve on yhteensä noin 2–3 hehtaaria. Hankkeen sähköasemien sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelussa teknisen suunnittelun edetessä.

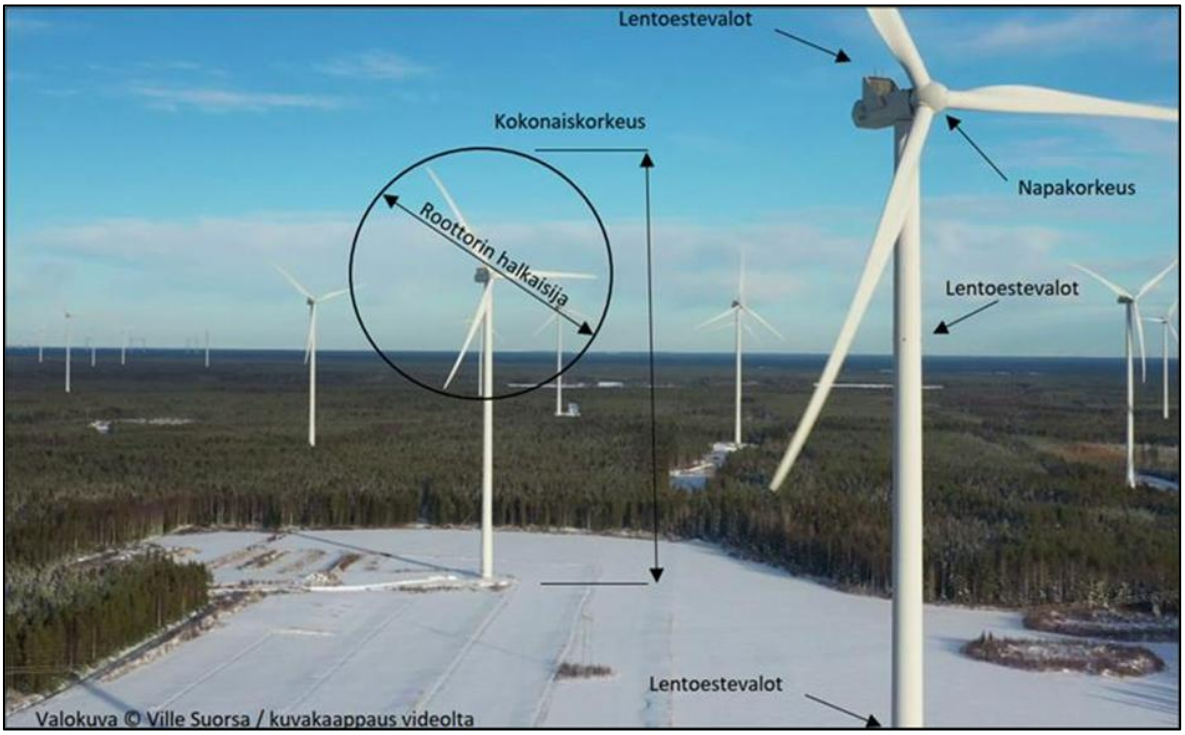
12.2 Tuulivoima-alueen rakenteet

12.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan

toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä niin kutsuttuna hybridirakenteena.

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on 10 megawattia. Voimaloiden napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään noin 200 metriä, jonka myötä lavan pituus on enintään 100 metriä. Voimaloiden lavan kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (Kuva 144).



Kuva 144. Tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä (FCG Finnish Consulting Group Oy).

12.2.2 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto, tai vaihtoehtoisesti turbiinit voivat olla niin sanottuun suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko-osa valmistetaan useimmiten teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024 c).

Voimalassa käytettävät hydrauliikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyjä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutamia kymmeniä litroja. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa.

Suoravetoinen turbiini voi myös olla kokonaan ilmajäähdytteinen. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotoja varten siten, etteivät mahdolliset nestevuodot pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, jotta vuotoja ei pääsisi konehuoneen ulkopuolelle.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF6 on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkön siirrossa, eikä sen käyttö siis ole ei vain tuulivoimatuotantoon liittyvä asia. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilogramma riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024d) Osana EU:n ilmastopolitiikkaa EU on tehnyt lakiesityksen, jonka mukaan SF6-kaasun käyttö tultaisiin asteittain kieltämään uusissa asennuksissa. Ilmastoystävällisempiä jo saatavilla olevia vaihtoehtoja SF6:lle ovat esimerkiksi ilma- ja kaasueristeisten kojeistojen käyttö (Autio 2023).

12.2.3 Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoestelupavassa, jonka hankevastaava hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja (Kuva 145).

Kuva 145. Kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG FInnich Consulting Group Oy).

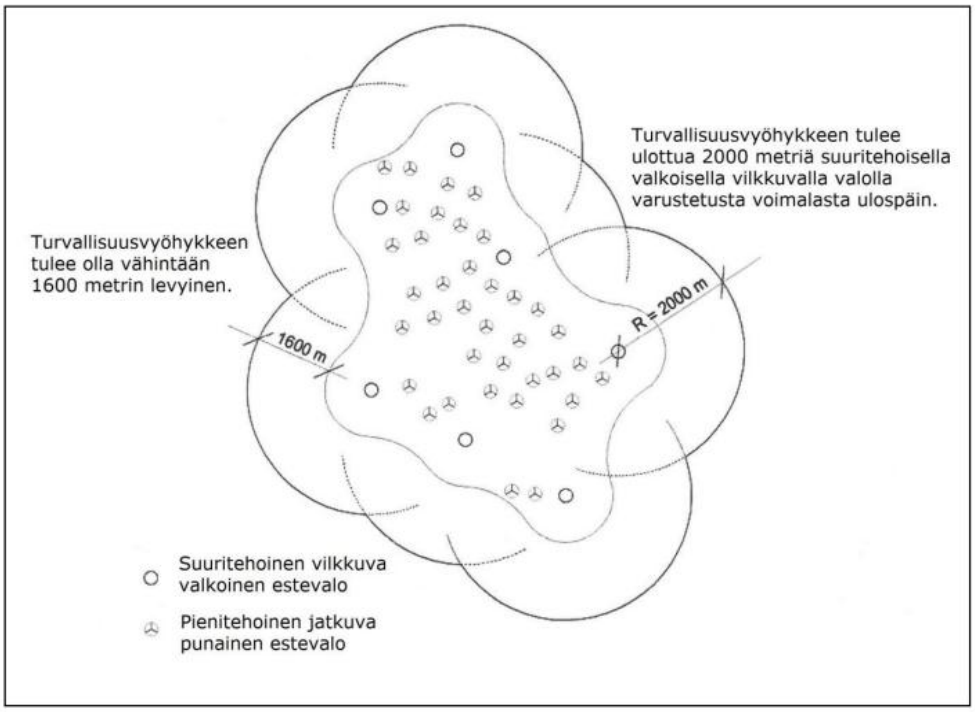
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja kymmeneen prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Taulukossa (Taulukko 42) on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin 7.9.2020 päivätty ohjeistus tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 42. Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	B-tyypin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	B-tyypin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	B–tyypin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2 000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle Jos voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, o maston välikorkeuksiin sijoitettava B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan

määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä (Kuva 146). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

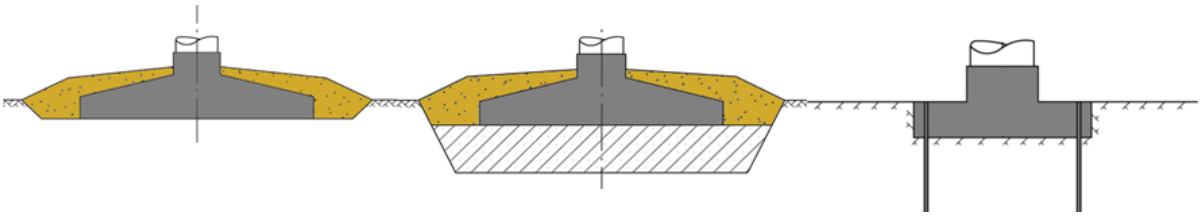


Kuva 146. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

12.2.4 Tuulivoimaloiden perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 147).



Kuva 147. Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

Maavarainen 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 muun muassa erilaiset moreenit, luonnonsora ja erilaiset rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 metriä. 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 maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa 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.

Paalutyyppejä on useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkitsevästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

12.2.5 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes sata metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä ja kaapeliojineen koko leveys jopa 22 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla; tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

12.3 Aurinkovoima-alueen rakenteet

Aurinkosähköä tuotetaan kennoista koostuvilla aurinkopaneeleilla (Kuva 148). Aurinkokenno on elektroninen puolijohde, jonka ala- ja yläpinnan välille auringonsäteily synnyttää jännitteet. Kytkemällä tarpeellinen määrä kennoja sarjaan saadaan haluttu jännitteen taso.

Teollisen mittakaavan aurinkosähkön tuotantolaitokset koostuvat yhteen kytketyistä aurinkopaneeliryhmistä, tasajännitteen vaihtojännitteeksi muuntavista vaihtosuuntaajista eli invertteristä sekä aurinkopaneeliryhmien tuottaman vaihtosähkön keskijännitteisiksi muuttavista jakelumuuntajista. Yli kymmenen megawatin tuotantolaitos tarvitsee lisäksi muuntoaseman, joka muuntaa keskijännitteen suurjännitteeksi 110 kV tai 400 kV suurjänniteverkkoon liittymisen mahdollistamiseksi. Haapaveden Hankilan hankkeessa aurinkovoiman

liittyminen sähköverkkoon tapahtuu tuulivoimahankkeen kanssa jaettavalla yhteisellä sähköasemalla ja voimajohdolla.

Kuva 148. Esimerkki aurinkopaneeleista (Suomen Voima Oy, Haminan Mäkelänkankaan aurinkovoimalat).

12.3.1 Aurinkokennot

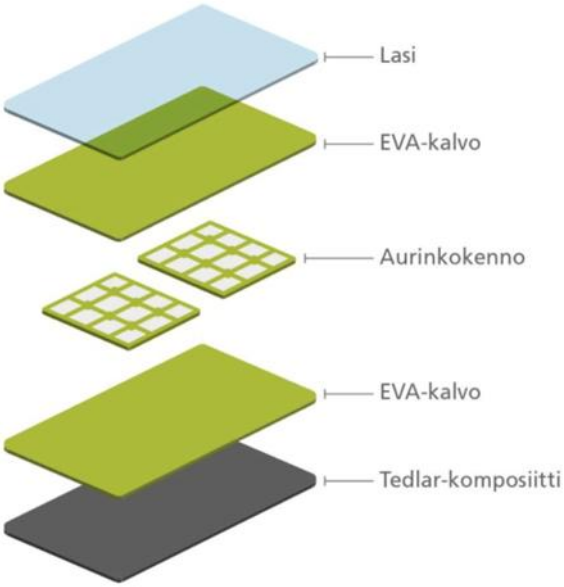
Aurinkokenno on elektroninen puolijohde, jonka ala- ja yläpinnan välille auringonsäteily synnyttää jännitteet. Auringonsäteily koostuu fotoneista eli hiukkasista, jotka kuljettavat auringon säteilyenergiaa. Osuessaan aurinkokennoihin fotonit luovuttavat energiansa kennojen materiaalin elektroneille. Nämä fotoneilta energiaa saaneet elektronit muodostavat sähkövirran aurinkokennojen virtajohtimiin (Vattenfall 2024).

Aurinkokennot on yleisimmin valmistettu puolijohteista, kuten piistä, joka muuttaa erittäin tehokkaasti auringonsäteilyä sähköenergiaksi. Pii voi olla aurinkokennoissa yksi- tai monikiteisestä. Piikidekennoista valmistettujen aurinkosähköpaneelien hyötysuhde on kaupallisissa sovelluksissa tavallisesti noin 15–17 % (Motiva 2024d).

12.3.2 Aurinkopaneelit

Aurinkopaneelit ovat sarjaan tai rinnan kytkettyjä aurinkokennoja. Tyypillisesti aurinkopaneelin koko on noin 1 m x 2 m ja painaa n. 20–25 kg.

Aurinkopaneelien pintakerros on yleensä lasia, joka suojaa alla olevia aurinkokennoja. Lasin alla on ohuet EVA-kalvot (etyyli-vinyyli-asetaatti), joka suojaa aurinkokennoja kosteudelta ja muilta ympäristötekijöiltä. EVA-kalvojen välissä on itse aurinkokennot. Alin kerros on Tedlar-komposiittilevy, joka toimii taustalevynä. (Kuva 149)

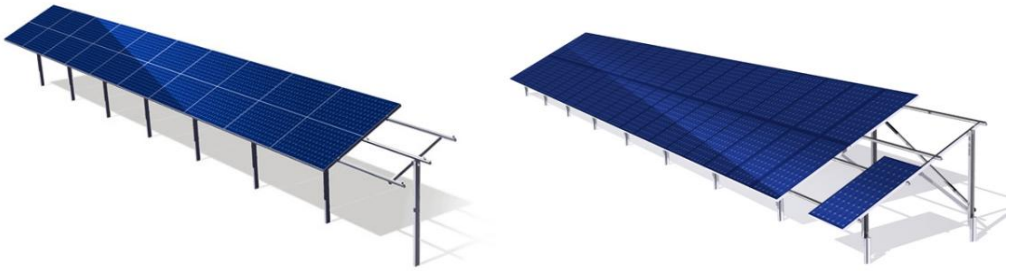


Kuva 149. Aurinkopaneelien kerrosrakenne (ERP Finland, 2020).

Aurinkopaneelien tekninen elinikä voi olla yli 30 vuotta ja paneeleille on saatavilla jopa 25 vuoden tehontuottotakuu, jonka ehdot vaihtelevat. Tavallisesti kyseisellä takuulla varmennetaan, että paneelit saavuttavat ensimmäisen 10 vuoden ajan tehon, joka on vähintään 90 % paneelien valmistajan ilmoittamasta nimellistehosta (maksimitehosta) ja 25 vuoden ajan tehon, joka on vähintään 80 % nimellistehosta. Muiden komponenttien, kuten akkujen ja invertterien, elinikä on arviolta noin puolet aurinkopaneelien eliniästä (Motiva 2024 c).

12.3.3 Telineet

Teollisessa aurinkosähköjärjestelmässä sarjaan kytketyt aurinkopaneelit asennetaan maassa seisoville telineille. Telineitä asennetaan useampi rinnakkain. Telineet ovat tyypillisesti joko teräs- tai alumiinirakenteisia. Telineitä on pääasiassa kahdenlaisia; niissä on joko yhdet jalat telineen keskivaiheilla tai jalat paneelien molemmissa reunoissa. (Kuva 150)



Kuva 150. Erilaiset aurinkopaneelien telinetyypit. Vasemmalla keskijalkainen malli ja oikealla kaksijalkainen malli (Solar-Tech 2024)

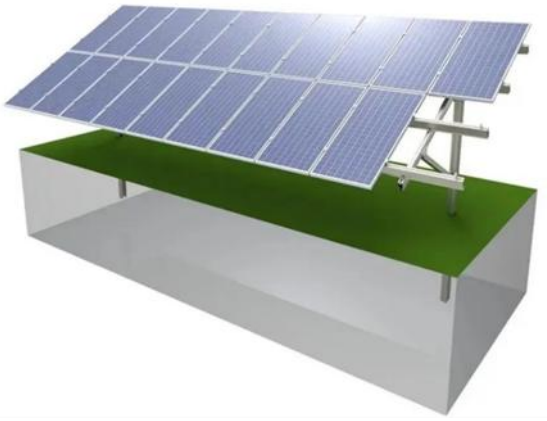
Aurinkopaneelirivistön maavara on noin 0,6–0,8 metriä ja kallistuskulma Suomessa tyypillisesti 24–25 astetta etelään. Monesti kaksi tai kolme paneelia asennetaan ”päällekkäin”, jolloin yläreuna on noin 3–4 metriä maanpinnasta, riippuen paneelikulmista ja tarkemmista teknologisista valinnoista. Aurinkopaneelirivien väliin jää noin 8–10 metriä leveät käytävät, jotta aurinkovoimalan rakentamiselle ja huollolle on tarvittava tila ja jottei paneelirivi varjosta takana olevaa riviä. Hankkeessa on suunniteltu käytettävän kiinteitä aurinkopaneeleita, mutta tarkemmat suunnitelmat tarkentuvat hankkeen maaperätutkimusten edetessä. Aurinkopaneelien, telineiden ja niiden väliin jäävien alueiden mitat tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Aurinkovoimalan voi rakentaa myös kääntyville telineille, jolloin paneelit seuraavat paremmin auringon kulkua taivaalla. Seuranta voi perustua auringon säteilyn mittaamiseen tai ennalta asetettuihin tietoihin auringon kulusta. Paneelien kääntö voi tapahtua yhden tai kahden akselin mukaisesti. Kääntyvä paneeli tuottaa enemmän sähköä kuin kiinteästi asennettu paneeli, mutta toisaalta kääntömekanismi myös kuluttaa sähköä. Lisäksi kääntömekanismi on liikkuva ja siten myös kuluva mekanismi, joka voi vikaantua ja vaatii huoltoa. Suomessa suurin osa aurinkovoimaloista on kiinteällä asennuksella ilman kääntömahdollisuutta.

12.3.4 Perustaminen

Perustustapa valitaan maaperän laadun mukaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Lähtökohtaisesti hankkeessa käytettävä perustustapa on paalutusperustus tai maanvarainen kelluvaperustus. Perustustapa valitaan maaperän laadun mukaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa.

Ruuvi- ja putkipaalutus ovat paalutusperustuksen tyyppejä, joita käyttämällä voidaan minimoida maanpinnan käsittely (Kuva 151). Ruuvi- ja putkipaalutus ei lähtökohtaisesti vaadi maanpoistoa, maanvaihtoa tai ojituksia. Hiekka- tai moreenipohjaisella maalla voidaan lisäksi käyttää pintaan asennettavia betonielementtiperustuksia, mutta ne edellyttävät pohjan tasaamista murskeella tai maahan kaivettavia betonielementtejä. Kallioilla käytetään kallioankkurointia. Betonielementtiperustus voi myös sijaita kokonaan maanpinnan yläpuolella, jolloin tukijalka kiinnitetään betoniperustukseen. Kyseinen perustustapa sopii parhaiten maalle, jossa paalutus ei ole mahdollista esimerkiksi maan kivisyyden vuoksi. Perustustapaa on käytetty myös, kun aurinkovoimala rakennetaan vanhalle turvetuotantoalueelle.



Kuva 151. Vasemmalla esimerkki ruuvipaalutusperustuksesta (Solar-mountingsystem.com 2024). Oikealla esimerkki putkipaalutusperustuksesta (Himzen 2024).

12.4 Sähkövaraston rakenteet

Sähkön varastointiin tarvittavan alueen koko on noin hehtaari. Sähkövarasto koostuu merikontteihin pakatuista akustoista. Merikontit ovat yleensä 20, 30 tai 40 jalkaisia ja niiden koko riippuu valmistajasta ja mallista. Hankkeessa on suunniteltu käytettävän 20–40 jalan kokoisia merikontteja, joiden pituus on 6–12 metriä, leveys 2,4 metriä ja korkeus 2,6 metriä. Tämän kokoinen merikontti pystyy varastoimaan keskimäärin noin 3–6 MWh. Näin ollen energiavarastojärjestelmä vaatisi noin 10–20 kpl 3–6 MWh:n merikonttia. Käytettävä akkuteknologia olisi tämänhetkisten suunnitelmien mukaan litium-rauta-fosfaatti (LiFePo4). Litium-rautafosfaattiakku on huomattavasti turvallisempi käsitellä ja se kestää myös väärinkäyttöä paremmin kuin muut litium-ioni-akut. Se on lisäksi muita litium-ioniakkuja ympäristöturvallisempi, sillä sen valmistuksessa ei ole käytetty raskasmetalleja.

Sähkövaraston kokoluokka ja tekniset ratkaisut tarkentuvat myöhemmin suunnittelun edetessä.

Kuva 152. Esimerkki akkuvarastosta, Neoenin Ylikkälän akkuvarasto (Lähde: https://www.kuljetuslehti.fi/2022/neoenin-akkuvarasto-toimittaa-nopeaa-varavoima-kapasiteettia-tvolle-olkiluoto-3-voimalaitosyksikon-kayttoonoton-aikana/)

12.5 Sähkönsiirron rakenteet

12.5.1 Tuulivoima-alueen muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoima-alueen sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, sähköasemasta ja voimajohdoista. Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keski-jännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla tuulivoimapuistossa sijaitsevalle sähköasemalle. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 kilovoltin tasolle.

Hankilan ja Keson laajennushankkeessa alueiden välinen ja sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeloinnilla (33 kV). Sähkönsiirron maakaapelireitin pituus on noin 37,24 kilometriä (sis. Keson ja Hankilan alueiden sisäisen sähkönsiirron).

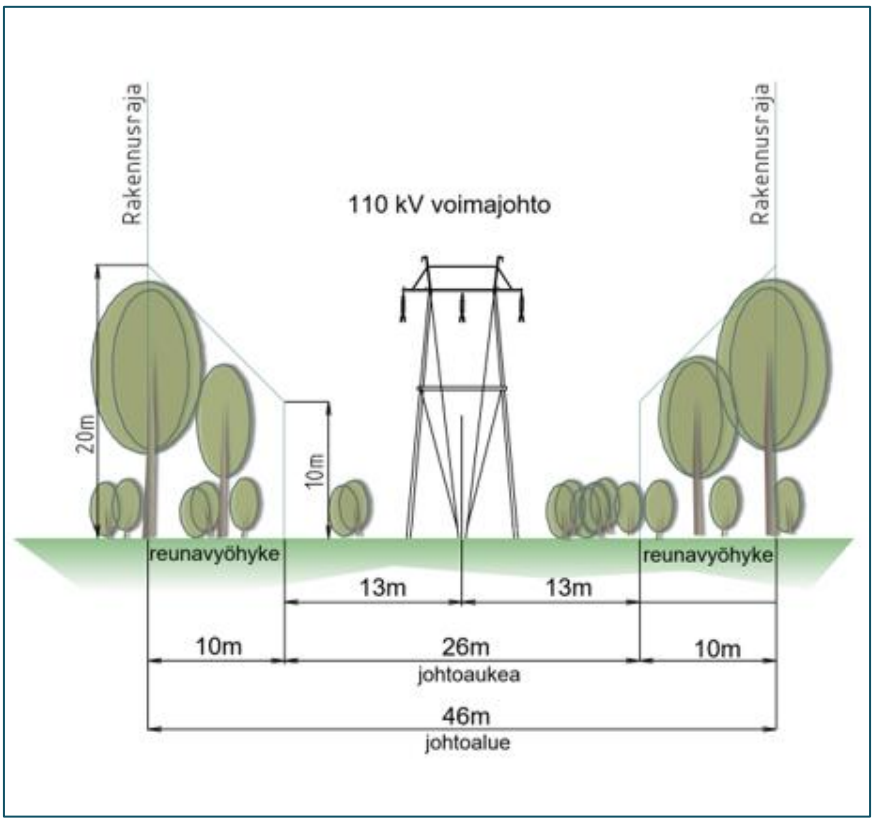
Sähkönsiirtoa varten Keson hankealueen nykyistä sähköasemaa laajennetaan ja hankealueen eteläosaan rakennetaan kytkemö. Lisäksi Hankilan laajennusalueelle on suunniteltu rakennettavan uusi sähköasema sekä sähkövarasto.

12.5.2 Tuulivoima-alueen ulkoinen sähkönsiirto

Kokonaisuudessaan voimajohdon pituus on noin 32,34 kilometriä pitkä ja se toteutetaan maakaapelina sekä ilmajohtona. Alustavien suunnitelmien mukaan joko Keson hankealueen kytkemöltä liitytään noin 12 kilometriä pitkällä 33 kV maakaapelilla Hankilan alueen nykyiselle tai uudelle sähköasemalle. Hankilan nykyiseltä tai uudelta sähköasemalta rakennetaan

uusi noin 20 kilometriä pitkä 110 kV ilmajohto, joka suuntautuu Hankilan hankealueelta lounaaseen. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin Fingridin 400 kV Metsälinja-voimajohdon rinnalle. Alustavien suunnitelmien mukaan sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan Fingrid Oyj:n Pysäysperän sähköasemalla.

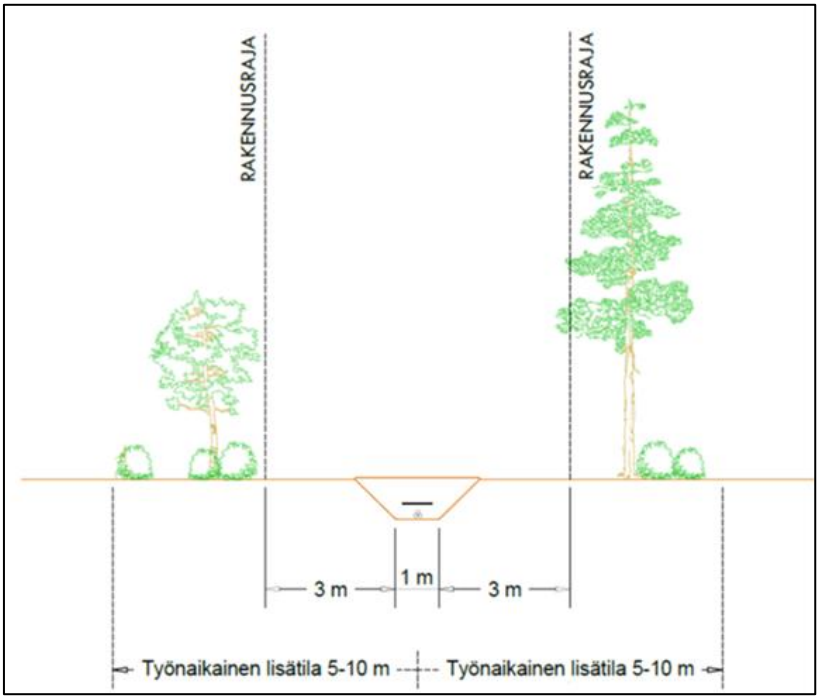
110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26–30 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu 110 kV:n voimajohdolla noin 46–50 metriä. (Kuva 153).



Kuva 153. 110 kV voimajohtoaukean poikkileikkaus

Maakaapelin yksittäisen johtimen ulkohalkaisija on noin 5 cm. Yksi maakaapeliyhteys sisältää kolme yksittäistä osajohdinta, kaksi kuparijohdinta maadoitusta varten sekä valokuitukaapelin tiedonsiirron tarpeisiin. Rakentamisen yhteydessä kaivamista, kaapelin laskua ja peittämistä varten metsäalueille raivataan noin 10 metriä leveä johtokatu. Jatkossa puusto tullaan poistamaan kaapelin päältä, jotta juurten vaikutuksia kaapeliin vähennetään ja varmistetaan nopeampi korjausaika (korjauskalusto mahtuu liikkumaan) mahdollisten vikatilanteiden yhteydessä. Lisäksi kaapelikaivannon molemmin puolin tarvitaan kaivuu- ja täyttömaiden varastointiin, betonikansien (tien läheisyyteen asennettaessa) ja itse kaapeleiden kuljettamista ja asentamista varten noin 10 metriä leveä puustoton kaistale, ns. ”työn aikainen aluevaraus”. Kokonaisuudessaan 33 kV maakaapeli vaatii rakentamisen aikana enintään noin 10

metrin levyisen puuttoman alueen. Osa alueesta voidaan kuitenkin rakentamisen jälkeen palauttaa alkuperäiseen tilaansa. (Kuva 154)

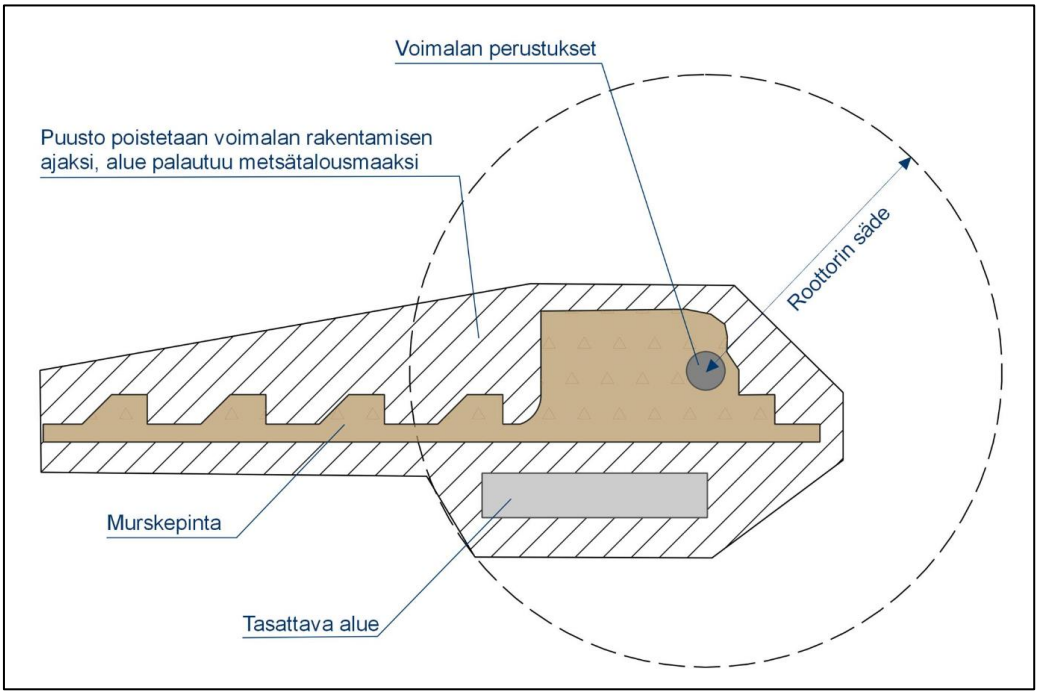


Kuva 154. Keskijännitetason maakaapelin poikkileikkauskuva

12.6 Tuulivoima-alueen rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä, vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.



Kuva 155. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan rekkakuljetuksina 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalamallista riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Hankilan ja Keson laajennushankkeen rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuosille 2029–2030, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimahankkeen rakentaminen (tiet, perustukset, voimalat) kestää yhteensä noin yhden vuoden.

12.6.1 Sähkövaraston rakentaminen

Sähkövaraston alueen käyttöönotto- ja perustusvaiheessa alueelle rakennetaan kiinteistön sisäisiä kulkureittejä, maakaapelointeja sekä akkujärjestelmien vaatimia perustuksia. Akkukontit perustetaan betoni- tai teräsbetonirunkoisella sokkelilla kontin leveydeltä. Rakennettavilta alueita poistetaan puusto ja maastoa voidaan muokata toiminnan vaatimusten mukaan. Tarvittavat täytön ja mahdollisen louhinnan määrät selviävät tarkemmassa suunnittelussa.

Sähkövaraston toteutuksen johdosta hankealueen lähiteiden liikenne hieman lisääntyy sähkövaraston rakentamis- ja käyttöönottovaiheessa. Sähkövarastoalue aidataan ja energiavarastointilaitoksen turvallisuusratkaisut toteutetaan. Akut on varustettu integroiduilla ohjausjärjestelmillä, joiden tarkoituksena on kontrolloida akuston toimintaa ja seurata sen lämpötilaa ja kuntoa akku-kohtaisesti (BMS). Akustosta ei kontrolloiduissa olosuhteissa synny käytönaikana päästöjä ympäristöön. Riskien minimoimiseksi kontit ovat varustettu mm. automaattisilla sammutusjärjestelmillä ja paloturvallisuus on huomioitu rakennusteknisissä ratkaisuissa esimerkiksi akustojen ja muuntajien paloseinillä eristämisellä. Muuntajissa käytetään tarpeen mukaan öljynsuojauksessa valuma-altaita.

Alueen sisäiset maakaapelit sekä alueelta johtavat kaapelit merkitään asianmukaisesti maastoon. Suunnitellun LFP-akkulaitteiston (Litium-rautafosfaattiakku) turvallisuusvaatimukset ovat kansallisen lainsäädännön mukaisia (Sähköturvallisuuslaki (16.12.2016/1135). Litium-rautafosfaattiakku on muita litium-ioniakkuja ympäristöturvallisempi, sillä sen valmistuksessa ei ole käytetty raskasmetalleja. Akkuvarastot on varustettu riskien minimoimiseksi ukkosenjohdattimilla, jatkuvalla valvonnalla, hätäpysäytysmahdollisuudella sekä automatisoidulla palohälytys- ja sammutusjärjestelmällä. Akustot on suljettu hermeettisesti.

12.6.2 Aurinkovoimaloiden rakentaminen

Maahan asennettavat aurinkopaneeleita kannattelevat telineet asennetaan useimmiten lyöntipaaluilla, ruuvipaaluilla tai betonipainoilla. Valintaan vaikuttavat etenkin asennusalueen maaperäolosuhteet. Ruuvipaaluja käytetään tyypillisesti pehmeän maaperän perustusolosuhteiden rakentamisympäristöissä ja lyömäpaalua vastaavasti kovan maan ympäristöissä.

Yleisimmin perustamistekniikkana käytetään teräksisiä lyöntipaaluja niiden kustannustehokkuuden vuoksi. Lyöntipaalun haittapuolena on, ettei se läpäise maassa olevia esteitä. Se voidaan kuitenkin asentaa poraamalla maahan reikä, joka täytetään paalulla ja betonilla. Ruuvipaaluja voidaan käyttää tilanteissa, jossa maaperässä on paljon esteitä. Spiraalimaisen muotonsa ansiosta ne voidaan jättää lähemmäs maanpintaa. Ennen ruuvin asentamista maahan porataan reikä, johon maaruuvi kierretään. Betonipainolla telineet kiinnitetään painavaan betonilaattaan, joka jää maan pinnalle. Betonipainomenetelmää hyödynnetään esimerkiksi tilanteissa, joissa maaperään ei ole mahdollista tai kannattavaa porata paaluja.

12.6.3 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Kulku hankealueille on alustavasti valtatieltä 28 lähteviä Keson ja Hankilan tuotannossa olevien tuulivoima-alueiden yksityis- tai metsäautoteitä pitkin. Valtatieltä 28 lähtee Ruhalaisen metsätie, joka johtaa Hankilan laajennuksen hankealueelle. Kulku Keson laajennuksen

hankealueelle on valtatieltä 28 lähtevää Isokankaan metsätietä. Katajanevan hankealueelle kulku on valtatieltä 28 lähtevää nimeämätöntä yksityis- tai metsäautotietä pitkin.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia teitä on noin 11,24 kilometriä. Kunnostettavia teitä on yhteensä noin 1,04 kilometriä.

Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m^3/m^2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala. Sähkövarastoalueella kiviaineksia tarvitaan arviolta noin 6 000 tonnia. Tarvittavan kiviaineksen määrä olisi noin 64 500 kiintokuutiota Hankilan ja Keson koko hankealueella. Kokonaisuutena teiden ja kenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa noin 3 100–3 800 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Betoni hankitaan todennäköisesti joltakin seudun betoniasemalta tai hankealueelle sijoitetaan väliaikainen betoniasema.

Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Kokkolan, Raahen tai Kalajoen satamasta. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin tuulivoimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten voimaloiden ja perustusten (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimahankkeen osalta tämä tarkoittaa noin 1 300–1 800 kuljetusta.

Aurinkovoiman osalta on arvioitu, että aurinkopaneelikuljetuksia on noin 250 kuljetusta ja lisäksi on muita tarvikekuljetuksia arviolta noin 50 kuljetusta. Aurinkovoimaloihin liittyviä kuljetuksia on yhteensä noin 300 kuljetusta. Sähkövaraston osalta on arvioitu, että siihen liittyviä kuljetuksia on arviolta noin 17–20 kuljetusta. Aurinkovoimaloiden ja sähkövaraston kuljetukset tulevat satamasta hankealueelle.

Kokonaisuudessaan hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä aurinkovoiman, sähkövaraston ja sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamista kuljetuksista. Hankilan ja Keson laajennushankkeen kuljetusten kokonaismäärä on arviolta noin 4 700–5 900 kuljetusta. Näistä kuljetuksista vain osa saapuu hankealueen ulkopuolelta, mikäli kiviaineksia saadaan hankealueelta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on noin 1,5 vuotta (yksi rakentamiskausi noin kymmenen kuukautta) jakautuen infran (tiet, kentät ja perustukset) rakentamiseen ja voimala-asennuksiin. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisvaiheiden rakentamisajoille, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne noin 20–50 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa ja voimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 20 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta, jolloin kuljetukset olisivat teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueella. Betonikuljetukset tulevat todennäköisesti joltakin seudun betoniasemalta tai hankealueelle sijoitetaan väliaikainen betoniasema. Voimaloiden rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimahankkeen rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä tuulivoimalaa kohden noin 12–16 kappaletta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 1–3 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikenteen määrä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa.

12.7 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin.

Tuulivoimatoimijoilta kerätyn tiedon mukaan jokaiselle voimalalle tehdään vuosittain keskimäärin 3–7 vuorokauden mittainen vuosihuolto. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat. Lisäksi kerran vuodessa tehdään työturvallisuustarkastus, jonka kesto on 1–2 päivää voimalaa kohti. Tarkastus voidaan sisällyttää myös vuosihuollon yhteyteen. Näiden käyntien lisäksi kullakin voimalalla tehdään keskimäärin noin 3–12 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Aurinkopaneelit itsessään eivät tarvitse varsinaista huoltoa, mutta ne voidaan puhdistaa ja kohdistaa tarvittaessa uudelleen. Aurinkopaneelit pestään noin kerran vuodessa. Paneelit pestään vedellä pesurobotteja käyttäen, eikä kemikaaleja käytetä.

Aurinkovoimaloiden kunnossapito käsittää mahdollisten rikkoutuneiden komponenttien vaihdon ja alueen puuston tai muun kasvuston mekaanisen raivauksen, mikäli näistä aiheutuu varjonmuodostusta tai muita haittoja aurinkopaneeleille. Lisäksi aluskasvillisuus on syytä poistaa noin kahden vuoden välein riippuen maaperän kasvillisuudesta. Myöskään kasvuston käsittelyssä ei käytetä kemikaaleja.

12.8 Käytöstä poisto

Tuulivoimalan käyttöikä riippuu rakentamisajankohdasta. Nykyisin rakennetuilla voimaloilla arvioitu käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Ympäristöministeriön mukaan tuulivoimaloiden rakentamisesta ja purkamisesta ei ole Suomessa erityislainsäädäntöä. Purkamiseen liittyvät oikeudelliset kysymykset ratkaistaan eri osapuolten välisten sopimusten ja yleisen rakentamista, ympäristönsuojelua ja jätehuoltoa koskevan lainsäädännön perusteella. (Ympäristöministeriö 2023). Tuulivoimalan purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja (Suomen Uusiutuvat 2026).

Ympäristöministeriöllä on käynnissä säädösvalmisteluhanke, jossa kehitetään lainsäädäntöä maatuulivoimaloiden purkamisesta ja alueiden ennallistamisesta niiden käyttöiän päättyessä. Lainsäädäntöehdotuksessa on tarkoituksena muun muassa määrittää vastuutahot, jotka liittyvät purkamiseen. (YM012:00/2024).

Tuulivoimahankkeen käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät muun muassa terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä. Nykyisin yli 80 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien osalta kierrätysaste on lähes 100 %.

Seuraavassa taulukossa on arvioitu voimalatornien purettavien jätteiden määriä (Taulukko 43.). Arvion lähteenä on käytetty Suomen Uusiutuvat ry:n Tuulivoimalan purkamisen kustannukset -raporttia, jossa on arvioitu tuulivoimalatornien jätteiden määriä (Suomen Uusiutuvat ry 2023). Raportissa arvioituja määriä on nostettu 30 %, koska raportissa oli arvioitu materiaalimääriä matalammilla voimaloilla. Tämän taulukon arvio on laadittu napakorkeudeltaan 200 m korkeille voimaloille, jotka vastaavat tässä hankkeessa suunniteltuja voimaloita.

Taulukko 43. Arvio voimalatornien purettavien jätteiden määrästä. Jätteiden määrän arviot perustuvat Suomen Uusiutuvat ry:n Tuulivoimalan purkamisen kustannukset -raporttiin (2023).

Materiaali	Terästorni (jätemäärät tonneina/voimala)	Hybriditorni (jätemäärät tonneina/voimala)
Betoni	0	318,99
Teräs	796,22	477,75
Alumiini	7,98	7,98
Kupari	4,83	4,83
Lasi- ja hiilikuitu	53,55	53,55
Polymeerit	24,26	24,26
Elektroniikka	4,94	4,94
Öljy ja nesteet	1,99	1,99
Magneetit	5,04	5,04
Yhteensä (1 voimala)	**898,8**	**899,33**
Yhteensä (16 voimalaa)	**14 380,8**	**14 389,28**

12.8.1 Voimalatorni, roottori ja konehuone

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Konehuone voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

12.8.2 Tuulivoimaloiden lavat

Tuulivoimaloiden lavat ovat polymeereistä (kuten epoksista ja polyestereistä), balsapuusta, metallista ja lasi- sekä hiilikuiduista koostuvaa komposiittimateriaalia. Komposiittimateriaalin kierrättämisen haaste on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, jonka avulla pystytään hyödyntämään lapojen materiaalia lujiteaineena esimerkiksi rakennusteollisuuden komposiittimateriaalien valmistuksessa. (Paalatie 2020)

Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 %:in kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat syksyllä 2022 päätyneen KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana KiMuRa-hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi Finnsementti Oy:lle. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli

klinkkerin valmistuksen, raaka-aineina. Näin menettelemällä pystytään komposiittijätemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpolttoa tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021, Uusiouutiset 2022) Kuusakoski Oy on uutisoinut rakentavansa Hyvinkäälle Suomen ensimmäisen muovikomposiitin murskauslaitoksen, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2025. Murskattu komposiittijäte hyödynnetään KiMuRa-hankkeen pilotoiman kierrätysratkaisun mukaisesti sementinvalmistuksessa Finnsementti Oy:n sementtitehtailla. (Kuusakoski Oy 2023)

12.8.3 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Tuulivoimahankkeen sisäinen sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalamallista.

12.8.4 Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Tämänhetkisen jätelainsäädännön (646/2011) mukaan perustukset ovat käytöstä poiston jälkeen jätettä, jotka tulee ensisijaisesti ohjata asianmukaiseen käsittelyyn. Lopullinen toimintatapa määräytyy kuitenkin purkamisajankohdan määräysten mukaisesti.

Perustusten purku on hidasta, työvoimavaltaista ja energiaintensiivistä. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä. Räjäyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni voidaan kierrättää erikokoisina murrettuina tai leikattuina paloina. Lohkotut betonirakenteet voidaan myös murskata, ja mursketta voidaan jalostaa esim. uusiokiviainekseksi ja käyttää maarakenteissa, jolloin voidaan säästää luonnon kiviaineksia. Betoniteräkset puolestaan erotellaan ja toimitetaan metalliromuksi uudelleen sulatukseen.

12.8.5 Voimalapaikat, nostoalueet ja huoltotiet

Voimalapaikat voidaan maisemoida käytön päätyttyä. Maisemoinnilla tässä tarkoitetaan lähinnä sitä, että kasvillisuuden leviämistä ja kasvua nopeutetaan levittämällä voimalapaikkojen, nostoalueiden ja tarvittaessa myös huoltoteiden alueille ohut kerros orgaanista ainesta korvaamaan maanpinnalta alun perin poistettua orgaanista humuskerrosta. Näin kasvillisuus kykenee helpommin kylväytymään ja juurtumaan. Lähtökohtaisesti alueet kylväytyvät itsekseen, mutta tarvittaessa alueille voidaan myös kylvää sopivaa siemenseosta ja istuttaa puita.

12.8.6 Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Vaarallisia jätteitä ovat esimerkiksi öljyt, akut ja paristot, jäähdytysnesteet sekä voiteluaineet.

12.8.7 Voimajohdon ja maakaapelin käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiana.

12.8.8 Sähkövarasto

Toiminnan päätyttyä merikontit voidaan toimittaa muuhun käyttöön ja akut luovutetaan kierrätettäväksi sellaiselle toimijalle, jolla on akkujen käsittelyyn vaadittavat luvat.

12.8.9 Aurinkovoimaloiden rakenteet

Aurinkopaneelien tekninen elinikä on noin 20–30 vuotta. Perustusten käyttöikä on kuitenkin tätä pidempi, jolloin samoja perustuksia voidaan hyödyntää aurinkovoimaloita perusparannettaessa. Perusparannuksilla voimaloiden käyttöikää voidaan jatkaa toiset 20–30 vuotta. Käytöstä poiston jälkeiset toimenpiteet eivät vielä ole vakiintuneita, sillä teollisessa mittakaavassa tapahtuva aurinkoenergian tuotanto on vielä uutta. Todennäköistä kuitenkin on, että toiminnanharjoittaja purkaa toiminnan päättymisen jälkeen rakenteet ja kaapeloinnit, sekä ennallistaa alueen. Perustusten materiaalit kierrätetään. Aurinkopaneelit ja niiden kaapelit ovat käytöstä poiston jälkeen sähkö- ja elektroniikkajätettä, jotka voidaan kierrättää tai muuten hyödyntää. Paneelit on myös mahdollista myydä jälkimarkkinoilla eteenpäin uudelleenkäytettäväksi.

Paneelien kierrätysprosessissa kaapelit ja puolijohteet sekä merkit irrotetaan, alumiiniset ja lasiset osat erotetaan aurinkokennomoduulista, EVA (etyyli-vinyyli-asetaatti) -muoviset kalvot uudelleen käytetään tai kierrätetään, ja paneelien sisältämät kemikaalit otetaan talteen. Puolijohdekerros irrotetaan ja raskasmetallit talteenotetaan; piipohjaisissa aurinkopaneeleissa puolijohdekerrosta ei kuitenkaan tarvitse erikseen irrottaa. Talteen otettavia ja hyödynnettäviä materiaaleja ovat kaapelit, kadmium, yksittäiset komponentit, sekä lyijy- että lyijytön lasi, metallit ja muovit. (EPR Finland 2020, Rantaruoko 2022 mukaan)

Lähes kaikki paneelien sisältämä lasi sekä sen ulkoiset osat ovat kierrätyskelpoista tai uudelleenkäytettävää materiaalia. Muoviosat voidaan puolestaan hyödyntää energiana. Piistä voidaan kierrättää uusien piimoduulien valmistukseen jopa 85 prosenttia. Ohutkalvopohjaiset paneelit murskataan, jolloin kiinteä ja kiinteä ja nestemäinen jäte saadaan eroteltua erikseen. Nesteet johdetaan saostus- ja nesteenpoistoprosesseihin, jonka jälkeen metallit voidaan erotella toisistaan. Puolijohdemateriaalista voidaan paneelityypistä riippuen hyödyntää jopa 95 prosenttia, ja prosessista syntyvä lasimurska voidaan uusiokäyttää vaikkapa uusien aurinkopaneelien valmistukseen. (Vakkuri 2020, Rantaruoko 2022 mukaan)

12.9 Turvaetäisyydet

Tuulivoima-aluetta tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimahankkeen alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimahankkeen toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä eikä tuulivoima-alueella liikkumista rajoiteta kuin poikkeuksellisesti turvallisuussyistä.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin kymmenen metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024e).

Tuulivoimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a).

Aurinkovoimala tullaan jakamaan pienempiin paneelikenttiin, joiden väliin sijoittuu pelastuslaitoksen kannalta tärkeät ajoväylät. Ajoväylien tulee olla niin leveät, että sammutuskalusto mahtuu liikkumaan niillä. Suuret paneelikentät tulee sijoittaa vähintään kahdeksan metrin etäisyydelle rakennuksista. Muuntoasemat aidataan ilkivallan ja sähköturvallisuussyiden vuoksi. Lähtökohtaisesti paneelikenttiä ei aidata. Mikäli aitaaminen joudutaan toteuttamaan, on aitaaminen syytä toteuttaa yhteistyössä pelastuslaitoksen kanssa, jotta aitaaminen ei häiritse pelastuslaitoksen toimintaa. (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2023).

Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Väyläviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemääristä.

Maakaapelilla toteutettavalle voimajohdolle ei ole asetettu varsinaisia käytön aikaisia turvaetäisyyksiä. Kaapelien reititys tehdään kansainvälisten ja kansallisten standardien mukaisesti.

13 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 44) Lisäksi taulukko Taulukko 45 kokoaa yhteen mahdollisesti tarvittavat luvat. Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Taulukko 44. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankkeesta vastaava
YVA-menettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)	Lupa- ja valvontavirasto
Osayleiskaava	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Haapaveden kaupunki
Rakentamislupa	Rakentamislaki (751/2023)	Haapaveden kaupunki
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien pääesikunta
Metsänkäyttöilmoitus	Metsälaki (1085/2013, 14 §)	Suomen metsäkeskus
Tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden purkaminen	Purkamisajankohdan ajantasainen lainsäädäntö	Haapaveden kaupungin rakennusvalvontaviranomainen/hankevastaava

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien laadinta on hankkeesta vastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on solminut suurilta osin tarvittavat maanvuokrasopimukset tuulivoimaloiden paikoista, mikä omalta osaltaan mahdollistaa hankkeen toteutumisen. Maanvuokraussopimusten laadintaprosessi jatkuu hankekehityksen aikana.

Hankkeesta vastaava lunastaa voimajohtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueesta ja pylväspaikoista ei päästä sopimuksiin maanomistajien kanssa, voidaan menetellä lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.

YVA-menettelyssä selvitetään ja arvioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset. YVA-menettely on esitelty tarkemmin luvussa 2.

Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää.

Rakentamisluvat tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, ja ne myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Menettelyssä tulee huomioida eduskunnan hyväksymä rakentamislaki (751/2023) (voimaan 1.1.2025 alkaen) ja uuden lain mukainen rakennuslupamenettely.

Voimajohtoalueen tutkimuslupa tarvitaan voimajohtoreitin maastotutkimuksia varten. Tutkimusluvan myöntää Maanmittauslaitos. Lain 603/1977 ehdoissa on määritelty tutkimuksen aikaisten vahinkojen korvausmenettely.

Voimajohtoalueen lunastuslupa tarvitaan voimajohtorakentamiseen tarvittavien maa-alueiden lunastusta varten. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkönmarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Hankkeesta vastaava solmii liittymissopimuksen verkkoyhtiön kanssa.

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Sisä-Suomen elinvoimakeskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta.

Lentoestelupa tarvitaan aina tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Tuulivoimahankkeiden osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Ilmailulain lentoestelupaprosessiin on tullut muutoksia 1.9.2025 alkaen. Lakimuutoksen myötä hanketoimijan on ennen virallista

Traficomille toimitettavaa lupahakemusta pyydettävä Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelijoiden ja kyseessä olevan lentopaikan ylläpitäjän selvitykset esteen vaikutuksista. (Ilmailulaki 158 §).

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Metsänkäyttöilmoitus tulee tehdä puuston poistosta muun muassa tuulivoimalan pystytysalueelta sekä tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettavan tiestön alueelta. Ilmoitus tulee tehdä Suomen metsäkeskukselle viimeistään kymmenen päivää ja aikaisintaan kolme vuotta ennen hakkuun tai muun toimenpiteen aloittamista. Ilmoitusta tehtäessä on huomioitava metsälain 10.2 §:ssä määritellyt erityisen tärkeät elinympäristöt, joihin muun muassa lähteet lukeutuvat.

Alueidenkäyttölain mukainen purkamislupa on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. Lain 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyödyntämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että Alueidenkäyttölaki sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (Alueidenkäyttölaki 170 §).

Taulukko 45. Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Ympäristöpalvelut Helmi ja Peruspalvelukuntayhtymä Selänne/ Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (LSL 9/2023 74 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 78 §)	Lupa- ja valvontavirasto
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Yksityistietoimitus	Yksityistielaki 560/2018	Maanmittauslaitos
Lupa maantien suoja-alueelle rakentamiseen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Tieverkon parantamiseen liittyvät suunnitteluluvat		Pohjois-Pohjanmaan elinvoimakeskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 §	Museovirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Haapaveden kaupunki
Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Lupa- ja valvontavirasto
Ilmoitus ojituksesta	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
Ilmoitus vesistön alituksesta	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
Suunnittelutarveratkaisu aurinkovoimalle	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Haapaveden kaupunki

Ympäristölupaa voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Edellä mainittua kohtuutonta rasitusta voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Ympäristölupa-asioita hoitaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Lupa- ja valvontavirastosta.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä

tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Lupa- ja valvontavirastosta.

Liittymälupa maantiehen tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden rakentamista maanteille tai nykyisten yksityisteiden siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan maantielain (503/2005) 47 §:n mukainen liittymälupa. Liittymäluvan myöntää Sisä-Suomen elinvoimakeskus.

Suunnittelulupaa maantieverkon parantamiseen voidaan edellyttää maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun. Luvan myöntää tarvittaessa Sisä-Suomen elinvoimakeskus.

Työlupa tiealueella työskentelyyn on oltava, mikäli työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein. Työluvan tiealueella työskentelyyn myöntää Sisä-Suomen elinvoimakeskus.

Yksityistietoimitusta tarvitaan, mikäli hankkeessa tarvitaan pysyvää tieoikeutta tai on tarpeen tehdä muutoksia nykyisiin tieoikeuksiin. Esimerkiksi tien rakentaminen toisen omistamalle maalle ja sen käyttäminen ajoneuvolla kulkemiseen edellyttää tieoikeutta. Virallista tieoikeutta haetaan Maanmittauslaitokselta.

Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan tiealueelle. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Sisä-Suomen elinvoimakeskuksessa.

Lupa maantien suoja-alueelle rakentamiseen tarvitaan, mikäli tiealueen ulkopuolelle maantien suoja- tai näkemäalueelle ollaan sijoittamassa rakenteita. Luvan myöntää Sisä-Suomen elinvoimakeskus.

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen.

Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä tulee tehdä toimenpiteestä, joka saattaa heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen luonnonarvoja. Luvan myöntää Lupa- ja valvontavirasto.

Ilmoitus ojituksesta tehdään Lupa- ja valvontavirastolle, mikäli kyseessä on muu kuin vähäinen ojitus. Lupa- ja valvontavirasto arvioi ilmoituksen perusteella tarvitaanko hankkeelle vesitalouslupa tai ojitustoimitusmenettely.

Ilmoitus vesistön alituksesta tulee tehdä asennettaessa voimajohto valtaväylän, kuten joen, vesistökapeikon tai salmen, sekä puron alitse. Ilmoitus tehdään kirjallisesti Lupa- ja valvontavirastolle, että vesialueen omistajalle, ja sen perusteella Lupa- ja valvontavirasto joko ohjaa ilmoittajaa hakemaan vesilain mukaista lupaa tai antaa hankkeen toteutukselle reunaehtoja

Suunnittelutarveratkaisu aurinkovoimalle saattaa tulla kyseeseen rakennettaessa aurinkovoimaloita alueelle, jolla ei ole rakentamista suoraan ohjaavaa kaavaa. Suunnittelutarveratkaisumenettelyn tarpeeseen vaikuttavat aurinkovoimalaitosten sijoittuminen, vaikutukset sekä toiminnan liityntä maatalouselinkeinoon. Suunnittelutarveratkaisua haetaan kunnalta.

14 Lähteet

Alueidenkäyttölaki 132/1999

Autio, H. 2023. Eroon SF6-kaasusta ja matkalla kohti kestävämpää sähkönjakelua ja tuotantoa. Julkaistu: 3.3.2023. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. https://tuulivoimalehti.fi/eroon-sf6-kaasusta-ja-matkalla-kohti-kestavampaa-sahkonjakelua-ja-tuotantoa/

Barja I., Silvan G., Rosellini S., Pineiro A., Gonzalez-Gil A., Camacho L.& Illera J.C. 2007. Stress physiological responses to tourist pressure in a wild population of Eurpoean pine marten. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 104:136–142.

Barré, K., Baudouin, A., Froidevaux, J. S., Chartendrault, V., & Kerbiriou, C. (2024). Insectivorous bats alter their flight and feeding behaviour at ground-mounted solar farms. Journal of Applied Ecology, 61(2), 328-339.

Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R., & Kerbiriou, C. (2018). Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation, 226, 205-214.

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N. & Carbone, G. 2021. Mitigating biodiversity impacts are associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers.

Birdlife Suomi 2002. FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/

Birdlife Suomi 2016. IBA-alueet [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/

Birdlife Suomi 2016. MAALI-alueet [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/

Birdlife Suomi 2023. Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/

Boverket 2009. Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnärä vattenområden. Saatavilla: https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2013/vindkraftshandboken.pdf

Caorsi, V., Guerra, V., Furtado, R., Llusia, D., Miron, L. R., Borges-Martins, M., Márquez, R. 2019. Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. Scientific re-ports, 9(1), 19456-10.

Coppes, J., Kämmerle, J. L., Gruenschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., ... & Nopp-Mayr, U. (2020). Consistent effects of wind turbines on habitat selection of caper-caillie across Europe. Biological Conservation, 244, 108529.

Dahl, E. L. 2014. Population dynamics in white-tailed eagle at an onshore wind farm area in coastal Norway.

Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.

Digita 2025. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

EcoTransitIT World 2023. Emission calculator for greenhouse gases and exhaust emissions. EcoTransitIT World. Saatavissa: https://www.ecotransit.org/en/emissioncalculator/

Energiavirasto 2023. Suurten aurinkovoimaloiden tuotantokapasiteetti voi olla jopa 190-kertainen vuoteen 2030 mennessä. https://energiavirasto.fi/-/suurten-aurinkovoimaloiden-tuotantokapasiteetti-voi-olla-jopa-190-kertainen-vuoteen-2030-mennessa. Viitattu 10.6.2025

Energiavirasto 2024. Aurinkosähkön tuotantokapasiteetti nousi 1000 megawattiin. https://energiavirasto.fi/-/aurinkosahkon-tuotantokapasiteetti-nousi-1000-megawattiin. Viitattu 10.6.2025

Energiavirasto 2024. Aurinkosähkövoimalat. https://aurinkosahkovoimalat.fi/

Esseen, P.-A. 2006. Edge influence on the old-growth forest indicator lichen Alectoria sarmen-tosa in natu-ral ecotones.Journal of Vegetation Science 17(2):185–194.

European Environmental Agency 2025. Greenhouse gas emission intensity of electricity generation, country level (Chart) https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emission-intensity-

of-1/greenhouse-gas-emission-intensity-of-electricity-generation-country-level?activeTab=8a280073-bf94-4717-b3e2-1374b57ca99d

FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021. Linnusto- ja eläimistövaikutusten arviointeja ja seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.

Federal Aviation Administration 2018. Technical Guidance for Evaluating Selected Solar Technologies on Airports. Saatavilla: https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/airports/environmental/FAA-Airport-Solar-Guide-2018.pdf

Finanssiala ry 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf

Fingrid Oyj 2010. Naapurina voimajohto. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf

Fingrid Oyj 2010. Siirtyisikö sähkö vielä luotettavammin maan alla? Saatavilla: http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Seminaarit/Käyttövarmuuspäivä/2010/siirtyisiko_sahko_viela_luotettavammin_maan_alla_jussi_jyrinsalo.pdf

Fingrid Oyj 2023b. Häviösähkö. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/

Fintraffic Lennonvarmistus Oy/ANS Finland 2018. Lentokentät ja lentopaikat [paikkatietoaineisto].

Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyo_2020_julkinen-versio-1.pdf

Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J. & Brommer, J. E. 2023: The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning, vol 231, March 2023, 104636. https://doi.org/10.1016/j.

Geologian tutkimuskeskus 2010. Maaperä 1:200 000 [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus 2016. Kallioperä mittakaavaton [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus 2025. Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

Gómez-Catasús, J., M., B. Morales, D. Giralt, D. González del Portillo, R. Manzano-Rubio, L. Solé-Bujalence, F. Sardà-Palomera, J. Traba & G. Bota. (2024). Solar photovoltaic energy development and bio-diversity conservation. Conservation Letters, 17, e13025. https://doi.org/10.1111/conl.13025

Gregow, H. ym. (2021). Ilmastonmuutokseen sopeutumisen

Gregow, H., Rantanen, M., Laurila, T. & Mäkelä, A. Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. Ilmatieteen laitos. Raportteja 2020:3. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/320298/report-review-of-winds-2020-final.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Greif, S., & Siemers, B. M. (2010). Innate recognition of water bodies in echolocating bats. Nature communications, 1(1), 107.

Göransson, B. 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate regions? Can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference.

Haapajärven kaupunki. Kaavoitus. Saatavilla: https://www.haapajarvi.fi/palvelu/1cad8a5b-9e40-4d00-8f40-dc10868eb897

Haapaveden kaupunki. Kaavoitus. Saatavilla: https://haapavesi.fi/kaavoitus-ja-tontit

Hanski, I. 1999. Metapopulation Ecology. Oxford Series in Ecology andEvolution, Oxford University Press, Oxford, U.K.

Hanski, I.K. 2006. Liito-oravan Pteromys volans Suomen kannan koon arviointi. Ympäristöministeriö.

Heikinheimo, V., Rehunen, A., Haakana, M., Salminen, H., Myllykangas J-P., Pihlainen S. ja Oinonen, K. 2024. Hiilikartta- hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus. 12.2.2024. https://www.syke.fi/hankkeet/hiilikartta

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.

Herden, C., Rassmus, J. & Gharadjedaghi, B. 2009. Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Frei-landphotovoltaikanlagen. BfN – Skripten 247. https://www.gfn-umwelt.de/fileadmin/user_upload/referenzen/Naturschutzfachliche_Bewertungsmethoden_Fotovoltaik_2006.pdf

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:8, Ympä-ristöministeriö. Helsinki. 78 s.

Huawei. (2020). Product Carbon Footprint Report. Solar inverter. SUN2000-185KTL-H1.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 703 s.

IHKU-laskentapalvelu. 2024. IHKU-allianssi. Saatavana: https://www.ihku-laskentapalvelu.fi/

Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin − Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilmailulaki 864/2014.

Ilmatieteen laitos (2022a). Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastonmuutosskenaarioita. Verkkoraportti 28.03.2022. https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbndwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutosskenaariot_cmip6_verkko.pdf

Ilmatieteen laitos (2022b). Pohjois-Pohjanmaan länsiosa – Perämeren vaikutuspiirissä. Artikkeli. Päivitetty 22.11.2022 https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa

Ilmatieteen laitos 2025. Lämpötila- ja sadekarttoja vuodesta 1961. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961

Ilmatieteen laitos 2025a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas

Ilmatieteen laitos 2025b. Suomen tutkaverkko. http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

ISO 14040 (2006a). Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

ISO 14044 (2006b). Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

Jaakkola, L. 2015: Metsäpeura ja tuulivoimahankkeet. Piiparinmäen ja Murtomäen hankealueet lähiympäristöineen. Yhteisvaikutukset Metsälamminkankaan hankkeen kanssa. 20.4.2015.

Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke

Jyväskylän Yliopisto 2025. LIPAS 2.0 tietokanta.

Kaavakartta-1A_P-P-energiailmasto-vmkk-MKH-10.2.2025-§-5.pdf.

Kersalo, J. & Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8, 185 s.

Kjeld, A., Ingólfsdóttir, G. M., Bjarnadóttir, H. J. & Jónsson, R. (2018). Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018. EFLA Consulting Engineers. Saatavilla: https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Kontula, T. &. Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Koskimies, P., Väisänen, R. A., & Hildén, O. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet = Monitoring bird populations in Finland: a manual. (2. [uus.] p. toim.) Helsingin yliopiston eläinmuseo.

Kuljetus & Logistiikka. (16.12.2022). Neoenin akkuvarasto toimittaa nopeaa varavoimakapasiteettia TVO:lle Olkiluoto 3 -voimalaitosyksikön käyttöönoton aikana. Kuljetus & Logistiikka. Saatavilla: https://www.kuljetuslehti.fi/2022/neoenin-akkuvarasto-toimittaa-nopeaa-varavoimakapasiteettia-tvolle-olkiluoto-3-voimalaitosyksikon-kayttoonoton-aikana

Kuusakoski Oy 2023. Kuusakoski rakentaa Suomen ensimmäisen muovikomposiitin kierrätyslaitoksen Hyvinkäälle. 14.2.2023. https://www.kuusakoski.com/fi/finland/ajankohtaista/2023/muovikomposiittilaitos-hyvinkaalle/

Kärsämäen kunta. Kaavoitus. Saatavilla: https://karsamaki.fi/asuminen-ja-rakentaminen/tontit-kartat-ja-kaavoitus/

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastamisesta 603/1977.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Känkälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T. 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen 2017. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja TEM-raportteja: 28/2017.

Leibold, M. A. K. & Chase, J. M. Metacommunity ecology. Princeton University Press, 2018.

Liikenne- ja viestintäministeriö. (27.6.2025). Lakimuutoksia ilmailun turvallisuuden parantamiseksi. Valtioneuvosto. https://valtioneuvosto.fi/-/1410829/lakimuutoksia-ilmailun-turvallisuuden-parantamiseksi

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 7.9.2020. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, päiväämätön. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. (29.8.2025). Lentoestelupaprosessi muuttuu 1.9. – Esiselvitys lentoesteestä haettava ennen lupahakemusta. Traficom. https://www.traficom.fi/fi/ajankohtaista/lentoestelupaprosessi-muuttuu-19-esiselvitys-lentoesteesta-haettava-ennen [traficom.fi]

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Liikennevirasto 2018a. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Liikennevirasto 2018b. Liikenneviraston määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. LIVI/44/06.04.01/2018.

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Luonnonvarakeskus 2025. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Puuston ikä 2021 [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://kartta.luke.fi

Luonnonvarakeskus 2025. Metsästys 2024. https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2024

Luonto-osuuskunta Aapa. 2010: Kärsämäen Katajanevan luontoselvitys. Kanteleen Voima Oy.

Maa-aineslaki 555/1981.
Maanmittauslaitos 2025. Maastotietokanta WFS.
Maanmittauslaitos 2025. Taustakartat WMTS.
Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.
Majamaa, J. & Leino, I. 2013. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus: CFPA-E no 22:2012 F. SPEK opastaa 28. Suomen pelastusalan keskusjärjestö 2013
Matila, A., Launiainen, P., Salin, S., Virta, M. & Ranta, M. 2025. Aurinkovoimaloiden vesienhallinta ja luontoteot turvetuotannosta poistuvilla alueilla. Tapion julkaisuja 78.
Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
Menzel, C. & Pohlmeyer, K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.
Metsäkeskus 2025. Erityisen tärkeät elinympäristöt WFS-rajapinta. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat
Metsäkeskus 2025. Metsävarakuviot WFS-rajapinta. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat
Metsälaki 1093/1996.
Metsästyslaki (615/1993)
Motiva 2020. Aurinkolämpösanasto. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkolampo/aurinkolamposanasto
Motiva 2021. Auringonsäteilyn määrä Suomessa. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringonsateilyn_maara_suomessa
Motiva 2022. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa
Muinaismuistolaki 295/1963.
Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY [paikkatietoaineisto].
Museovirasto 2021. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) [paikkatietoaineisto].
Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.
Mäkelä, K. & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö-keskuksen raportteja 43/2023.
Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.
ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/ilmastonmuutokseen-sopeutumisen-ohjauskeinot-kustannukset-ja-alueelliset-ulottuvuudet/
Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. https://tuulivoimalehti.fi/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda/
Paasivaara, A. 2022. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa (versio 1). Luonnonvarakeskus. https://doi.org/10.23729/507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0
Paasivaara, A., Puoskari, V., Rytkönen, S. & Niemi, M. 2024 Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Saatavilla: https://etsin.fairdata.fi/dataset/ae1a961e-2d82-4ef7-9c95-01ac0eb18862

Pasanen, A., Kari, E., Laine, C. & Meller, K. 2025. Suomen tuuli- ja aurinkovoiman luontovaikutukset. – One planet by Kari & Pantsar & Suomen uusiutuvat. 51 s.

Pelastuslaitoksen kumppanuusverkosto 2023. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuus -työryhmä. 18.1.2023. Saatavilla: https://pelastuslaitokset.fi/sites/default/files/2023-01/Aurinkos%C3%A4hk%C3%B6j%C3%A4rjestelmien_paloturvallisuus-ohje_S_18012023.pdf

Peltomaa, H. & Kauko, T. 1998. Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998, s. 23–24.

Pohjalainen, S. (2018). Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023. Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023.

Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI-palvelu 2025. Maiseman paikkatietoaineistot.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2021). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 – Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022). Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL_maakuntaohjelma_2022-2025_WEB-2.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2025). Maakuntakaavoitus. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viherrakenne-ja-ekosysteemipalveluselvitys-liitteineen.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a. Maakuntakaavan informatiiviseen yhdistelmäkarttaan liittyvät maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset. 5.11.2018. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/6313.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022b. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen. Maakuntakaavojen yhdistelmäkartta 18.1.2022. Kaavakartta. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/05/PP_maakuntakaavayhdistelma_www18052022.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025 c. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Toinen julkinen ehdotusvaihe (AKL(MRL) 65 §, MRL 12 §, MRA 32 §). Kaavaselostus ja liitteet 3–5. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wpcontent/uploads/2025/02/Kaavaselostus_P-P-energia-Ilmasto-vmkk-2-EHDOTUS-MKH-10.2.2025-%C2%A7-5-Liitteet-3-5.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava- Toinen julkinen ehdotusvaihe. Merkinnät ja määräykset. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2025/02/MM_P-Penergia-Ilmasto-vmkk-2-ehdotus_MKH-10.2.2025-%C2%A7-5.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. 10.2.2025. Kaavakartta.

Pykälä, J. 2019. Avainbiotooppien merkitys epifyyttijäkälille. Metsätieteen aikakauskirja 2019–10170. Katsaus. 21 s https://doi.org/10.14214/ma.10170

Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K.-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.) 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisu-ja 67. 162 s.

Pöyry Finland Oy. 2014: Haapavesi. Hankilannevan luontoselvitykset. Puhuri Oy.

Ramboll Finland Oy 2022. Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. 30.9.2022. Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liitto. 54 s.

Ramboll Finland Oy. 2023. Hautakankaan 400+110 kV voimajohtohankkeen luonto-, maisema- ja kulttuuriselvitykset. Infinergies Finland Oy.

Ramboll Finland Oy. 2024a. Hakulinkankaan tuulivoimahanke. Liite 8, luontoselvitykset 2022–2024. Infinergies Finland Oy.

Ramboll Finland Oy. 2024b. Hirsinevan (FI000056) Natura-arviointi, Hakulinkankaan tuulivoimahanke.

Ramboll. 2024 c. Koivulannevan tuulivoimahanke: Ympäristövaikutusten arviointiohjelma, 25. lokakuuta. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Koivulannevan%20tuulivoimahankkeen%20arviointiohjelma.pdf [Viitattu 8.8.2025]

Ramboll, 2025. Hakulinkankaan tuulivoimahanke: Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 31. tammikuuta. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Hakulinkankaan%20tuulivoimahankkeen%20arviointiselostus.pdf [Viitattu 8.8.2025]

Rantaruoko, T. 2022. Opinnäytetyö. Aurinkopaneelien kierrättämisen mahdollisuudet Suomessa. Kevät 2022. Hämeen ammattikorkeakoulu. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/747336/Rantaruoko_Taru.pdf?sequence=2

Repo, J. & Auvinen A.-P. 2011: Suolinnustoselvitys. Pohjois-Pohjanmaan ja Länsi-Kainuun suo-ohjelma. Pesimälinnustoinventoinnit 2011. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. Oulu. 54 s.

Retkikartta.fi 2025. https://retkikartta.fi/

Rodriguez-Duran, A., & Feliciano-Robles, W. (2015). Impact of wind facilities on bats in Neotropics. Acta Chiropterologica, 17(2), 365–370.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval, 150 s.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.

Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf

Scheltter 2022. PVMaxS Kit 2V LT 11/72 4 Pfosten. 5.10.2022. Scheltter Group. Saatavissa: http://www.windandsun.co.uk/media/1818782/pvmaxs-kit-2v-lt-11-72-146003-050-drawing.pdf

Scheltter 2023. Fixed tilt systems. Scheltter Group. https://www.schletter-group.com/fixed-tilt-systems/.

Schwenk & Mustonen, julkaisematon. Lumimuutos osuuskunta. Viitattu tiedonantoon 27.11.2025

Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wild-life species in shrub- and woodlands. Biological conservation, 256, 109037. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037

Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. & Nironen, M. 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s

Siikalatvan kunta, Haapajärven kaupunki ja Pyhännän kunta 2024. Haapaveden-Siikalatvan seutukunnan ilmastosuunnitelma 2024–2030. Saatavissa: https://www.haapavesi.fi/sites/default/files/ajankohtaista_liitetiedostot/Haapaveden-Siikalatvan%20seutukunnan%20ilmastosuunnitelma.pdf

Sito Oy 2004. Länsisalmi – Kymi 400 kV voimajohdon sosiaalisten vaikutusten seuranta.

Sitra 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.

Solar Waste / European WEEE Directive. Finland. http://www.solarwaste.eu/in-your-country/finland/

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

SSAB 2022. Steel pipes. Environmental Product Declaration (EPD). S-P-022243, version 1.1. Revised 2022-04-01. SSAB.

Suomen Lajitietokeskus. 2025: Laji.fi-tietokanta, linnustohavainnot, /FinBIF. http://tun.fi/HBF.110195

Suomen Lajitietokeskus. 2024: Laji.fi-tietokanta, http://tun.fi/HBF.92440. Tarkistettu 9/2025 (viitattu).

Suomen lentopaikat. Lentopaikat.fi. Viitattu 5/2025.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2024b). Tuulivoima ja mikromuovi. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoima-ja-mikromuovi/

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2014. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod24042015-1.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Saatavilla: https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mitaniille-voidaan-tehda.htm

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. 31.3.2021. https://tuulivoimalehti.fi/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta/

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Saatavilla: https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta.html

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023 c. Tuulivoimaloiden rakenne. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloidenrakenne

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023a. Tuulivoimatuotanto kasvoi 41 prosenttia vuonna 2022. Tiedotteet 12.1.2022. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimatuotanto-kasvoi-41-prosenttia-vuonna-2022

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023b. Talvella tuulee eniten. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvellatuulee-eniten

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d. Usein kysytyt kysymykset. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023e. Tietoa tuulivoimasta, tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimanvaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutus-kiinteistojen-arvoon

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023e. Vaikutukset turvallisuuteen. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ympäristövaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024a. Tuulivoimarakentaminen jatkui vuonna 2023 vilkkaana. Tiedotteet 2.1.2024. Viitattu 5.9.2024 https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimarakentaminen-jatkui-vuonna-2023-vilkkaana

Suomen uusiutusuvat ry 2025a. Aurinkovoimavuosi 2024: Nopeaa kasvua ja kirkkaita kasvuennusteita. https://suomenuusiutuvat.fi/aurinkovoimavuosi-2024-nopeaa-kasvua-ja-kirkkaita-kasvuennusteita/.

Suomen Uusiutuvat ry 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Suomen Uusiutuvat ry 2025b. Tuulivoimakartta. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/kartta/

Suomen ympäristökeskus 2022b. Avoimet paikkatietoaineistot. http://www.syke.fi/avoindata

Suomen ympäristökeskus 2024–2025. Avoimet paikkatietoaineistot. http://www.syke.fi/avoindata

Suomen ympäristökeskus 2025. Avoimet paikkatietoaineistot WFS. https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/avoimet-rajapinnat

Suomen ympäristökeskus 2025c. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

SWECO, 2024. Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke: Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 16. lokakuuta. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Riitamaa-Nurmesnevan%20tuuli-%20ja%20aurinkovoimahankkeen%20arviointiselostus.pdf [Viitattu 8.8.2025].

Syke (2022). Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Päivitetty 30.5.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari

Syke (2025 c) Hiiliraportti VE2 (tuulivoimalat, aurinkovoimala, sähkövarasto ja -asema sekä tiet). Laskettu 10.6.2025 Saatavissa: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=694a63da-d9f6-41ec-b532-d04a82db2c38

Syke (2025) CO2data. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. [elinkaaritietokanta]

Syke (2025a) Hiilineutraalisuomi.fi Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

Syke (2025b) Hiiliraportti VE1 (tuulivoimalat, aurinkovoimala, sähkövarasto ja -asema sekä tiet). Laskettu 10.6.2025. Saatavissa: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=f7090f9c-b2d9-45e3-e547-07bd3ade21e3

Syke (2025d) Hiiliraportti Katajaneva. (Aurinkovoima-alue) Laskettu 11.6.2025. Saatavissa: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=0f905e84-aeaa-48ca-bf3d-dcc6708a03f1

Syke (2025e) Hiiliraportti SVEA (maakaapeliosuus). Laskettu 11.6.2025. Saatavissa: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=30a5764b-2cdb-43ad-94cf-edf9574f0560

Syke (2025f) Hiiliraportti SVEA. (ilmajohto-osuus, huomioitu vain kasvillisuus). Laskettu 18.6.2025. Saatavissa: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=a8145e1f-0851-4757-b756-680efbb01431

Szabadi, K. L., Kurali, A., Rahman, N. A. A., Froidevaux, J. S., Tinsley, E., Jones, G., ... & Zsebők, S. (2023). The use of solar farms by bats in mosaic landscapes: Implications for conservation. Global Ecology and Conserva-tion, 44, e02481.

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Taloustutkimus Oy & FCG Finnish Consulting Group Oy 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2024. Mikromuovit. https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/mikromuovit

Tilastokeskus 2024. Ruututitokanta-paikkatietoaineisto.

Tilastokeskus 2025. Kuntien avainluvut. https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. § Parvez, R. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Converservation

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2025. Kaivosrekisterin karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/

Uusiouutiset 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. 6.9.2022. https://www.uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/

Valtioneuvosto 2023. Vahva ja välittävä Suomi. Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165042/Paaministeri-Petteri-Orpon-hallituksen-ohjelma-20062023.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005.

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista YM/2017/81.

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

Vattenfall 2024. Aurinkovoima. https://www.vattenfall.fi/sahkosopimukset/tuotantomuodot/aurinkovoima/.

Vesilaki 587/2011.

Vestas (2023). Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. https://www.vestas.com/content/dam/vestas-

com/global/en/sustainability/reports-and-rat-ings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf

Voigt, C. C., Rehnig, K., Lindecke, O., & Pētersons, G. (2018). Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants. Ecology and evolution, 8(18), 9353-9361.

Väistö, E. 2018. Kasvillisuuden rakenne erityyppisissä metsien reunoissa. Pro Gradu. Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden

ja metsätieteiden tiedekunta.

Väre, S. & Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristöministeriö.

Väylävirasto 2023–2025. Liikenneaineistot.

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Wind Europe (2017). Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/

Xing, G. 2023. n-type Modules. New product introduction. Jun. 14, 2023. TW Solar. Saatavissa: https://tw-solar.co.uk/n-type%20%20Modules%20New%20Product%20Introduction0614(1).pdf

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. https://www.ymparisto.fi/punainenlist

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107. Ympäristöministeriö, Alueidenkäytön osasto. Helsinki. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/5a8f4982-b88b4136-adcb-7e47c7cab0e6/content

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2014. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/42939/OH_4_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Ympäristöministeriö 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.