SUOMEN HYÖTYTUULI OY

Kokkonevan tuulivoimapuiston osayleiskaava

Selostus, kaavaehdotus

Sisällys

1. Perus- ja tunnistetiedot ... 6
1.1. Tunnistetiedot ... 6
1.2. Kaavan tausta ja tarkoitus ... 6
2. Tiivistelmä ... 8
2.1. Kaavaprosessin vaiheet ... 8
2.2. Osayleiskaavan sisältö ... 8
2.3. Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus ... 9
3. Osallistuminen ja vuorovaikutus ... 12
3.1. Osalliset ... 12
3.2. Osallistuminen ... 12
4. YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa ... 14
4.1. Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn ... 17
4.2. Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi ... 18
5. Suunnittelun tavoitteet ... 20
5.1. Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset ... 20
5.2. Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle ... 21
5.3. Maakunnalliset tavoitteet (Keski-Pohjanmaan maakuntasuunnitelman mukaan) ... 22
5.4. Perhon kunnan tavoitteet ... 23
5.5. Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet ... 23
6. Osayleiskaavan suunnittelun eteneminen ... 24
6.1. Kaavoituksen vireille tulo (kevät 2021) ... 24
6.2. Yleiskaavan valmisteluvaihe (kesä 2021–talvi 2023) ... 24
6.3. Yleiskaavan ehdotusvaihe (alkuvuosi 2024) ... 24
6.4. Osayleiskaavan hyväksymisvaihe (kevät-kesä 2024) ... 24
7. Yleiskaavojen ratkaisut, merkinnät ja määräykset ... 25
7.1. Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö ... 25
7.2. Osayleiskaavaluonnos ... 25
7.3. Osayleiskaavaehdotus ... 27
7.4. Osayleiskaavan merkinnät ja määräykset ... 28
7.5. Koko osayleiskaava-aluetta koskevat määräykset ... 30
8. Osayleiskaavan vaikutukset ... 30
8.1. Arvioidut ympäristövaikutukset ... 30
8.2. Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ... 30
8.3. Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin ... 31
8.3.1. Suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin ... 31

8.3.2. Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT) 32
8.3.3. Maakuntakaavoitus....34
8.3.4. Yleiskaavan suhde maakuntakaavoitukseen 45
8.4. Yleis- ja asemakaavat....48
8.4.1. Osayleiskaavan suhde kaavan ympäristön voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin 49
8.5. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 49
8.5.1. Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö 49
8.5.2. Yleiskaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen 52
8.6. Vaikutukset muinaisjäännöksiin....54
8.6.1. Lähtötiedot 54
8.6.2. Nykytila....55
8.6.3. Vaikutukset....57
8.7. Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön 59
8.7.1. Vaikutusten tunnistaminen 59
8.7.2. Vaikutusalue 59
8.7.3. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat 60
8.7.4. Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus 63
8.7.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 71
8.8. Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon 87
8.8.1. Maa- ja kallioperä 87
8.8.2. Pinta- ja pohjavedet....93
8.8.3. Vaikutukset pintavesiin 94
8.8.4. Vaikutukset pohjavesiin 96
8.8.5. Kasvillisuus ja luontotyypit 96
8.8.6. Hankkeen yleiset kasvillisuusvaikutukset....99
8.8.7. Vaikutukset arvokkaille luontokohteille....100
8.8.8. Linnusto 101
8.8.9. Vaikutukset linnustoon 104
8.8.10. Vaikutukset eläimistöön....107
8.8.11. Aineistot ja selvitykset....108
8.8.12. Direktiivilajien erillisselvitykset....108
8.8.13. Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö 108
8.8.14. Eläimistön yleiskuvaus....109
8.8.15. EU:n luontodirektiivin liitteiden IV (a) lajit 109
8.8.16. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys....112
8.8.17. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 116
8.8.18. Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin 119
8.8.19. Vaikutukset Natura-alueille....125
8.8.20. Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille....126
8.9. Meluvaikutukset....128
8.9.1. Melun kokeminen....128
8.9.2. Melun ohjearvot 129
8.9.3. Lähtötiedot ja menetelmät 130
8.9.4. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu....132

8.9.5. Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu 132
8.9.6. Matalataajuinen melu 135
8.9.7. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 136
8.10. Varjostus- ja välkevaikutukset 137
8.10.1. Varjovälkkeen muodostuminen 137
8.10.2. Vaikutusalue 138
8.10.3. Varjovälkkeen mallinnuksen lähtötiedot ja menetelmät 138
8.10.4. Nykytila 140
8.10.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 140
8.10.6. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 142
8.11. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 144
8.11.1. Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 144
8.11.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 145
8.11.3. Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 145
8.11.4. Nykytila 146
8.11.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 148
8.11.6. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 153
8.11.7. Haitallisten vaikutusten vähentäminen 155
8.11.8. Arvioinnin epävarmuustekijät 156
8.12. Vaikutukset metsästykseen ja riistaan 156
8.12.1. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 157
8.12.2. Nykytila 157
8.12.3. Tuulivoimapuiston rakentamisenaikaiset vaikutukset 159
8.12.4. Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset 160
8.12.5. Vaikutukset pienriistan- ja hirvenmetsästykseen 162
8.12.6. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 164
8.12.7. Haitallisten vaikutusten vähentäminen 166
8.12.8. Arvioinnin epävarmuustekijät 166
8.13. Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen 167
8.13.1. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen 167
8.13.2. Vaikutukset elinkeinotoimintaan 169
8.13.3. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 170
8.13.4. Vaikutukset matkailuun 170
8.14. Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön 170
8.14.1. Nykytilanne 170
8.14.2. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 173
8.14.3. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset 173
8.14.4. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset 177
8.14.5. Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset 177
8.15. Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin 177
8.15.1. Vaikutusten tunnistaminen 177
8.15.2. Vaikutusalue 178
8.15.3. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 178
8.15.4. Nykytilanne 178

8.15.5. Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen 179
8.15.6. Vaikutukset tutkien toimintaan 180
8.15.7. Vaikutukset viestintäyhteyksiin 180
8.15.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen 180
8.15.9. Arvioinnin epävarmuustekijät 181
8.16. Turvallisuus- ja ympäristöriskit 181
8.16.1. Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit 181
8.16.2. Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit 181
8.16.3. Haitallisten vaikutusten vähentäminen 184
8.16.4. Arvioinnin epävarmuustekijät 184
8.17. Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun 185
8.17.1. Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen 185
8.17.2. Arvioinnin lähtökohdat 186
8.17.3. Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta 188
8.17.4. Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe 188
8.17.5. Tuulivoimapuiston käyttövaihe 190
8.17.6. Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen ja purkamisen materiaalitehokkuus 191
8.18. Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa 193
8.18.1. Yhteisvaikutukset maisemaan 194
8.18.2. Yhteisvaikutukset linnustoon 197
8.18.3. Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen 197
8.18.4. Yhteisvaikutukset liikenteeseen 198
8.18.5. Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset 199
8.18.6. Yhteisvaikutukset vesistöihin 199

9. Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus 200
9.1. Tarvittava maa-ala 200
9.2. Tuulivoimapuiston rakenteet 201
9.2.1. Tuulivoimaloiden rakenne 202
9.2.2. Tuulivoimalan konehuone 203
9.2.3. Lentoestemerkinnät 204
9.2.4. Tuulivoimaloiden perustamistekniikat 206
9.2.5. Maavarainen teräsbetoniperustus 206
9.2.6. Teräsbetoniperustus ja massanvaihto 206
9.2.7. Teräsbetoniperustus paalujen varassa 206
9.2.8. Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus 206
9.3. Sähkönsiirron rakenteet 207
9.3.1. Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit 207
9.3.2. Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto 207
9.4. Huoltotieverkosto 210
9.5. Tuulivoimapuiston rakentaminen 211
9.5.1. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne 213
9.6. Huolto ja ylläpito 213
9.7. Käytöstä poisto 214

9.8. Turvaetäisyydet 215

10. Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi 216

10.1. Linnusto ja eläimistö 216

10.2. Lieventämistoimenpiteet 216

11. Toteutus 217

12. Liitteet 217

13. Yhteystiedot 218

Kokkonevan tuulivoimapuiston osayleiskaava

1. Perus- ja tunnistetiedot

1.1. Tunnistetiedot

Kunta:	Perhon kunta
Kaavan nimi:	Kokkonevan tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Finnish Consulting Group Oy, Arto Sipinen, YAMK YKS-707
Vireilletulo:	15.3.2021 (§59)

1.2. Kaavan tausta ja tarkoitus

Suomen Hyötytuuli Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Perhon kuntaan Kokkonevan alueelle. Hankealueelle suunnitellaan enintään 36 tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Yksikköteho on noin 6–10 MW, jolloin kokonaisteho olisi arviolta noin 220–360 MW.

Hankealue sijoittuu Perhon keskustan pohjoispuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle keskustasta. Halsuan keskustaan on matkaa noin 19 kilometriä, Kyyjärvelle 23 kilometriä, Vimpeliin 27 kilometriä, Kinnulaan 28 kilometriä, Lestijärvelle 29 kilometriä ja Veteliin 32 kilometriä. Hankealueen koko on noin 3300 hehtaaria. Hankealue sijoittuu pääosin maakuntakaavaan merkitylle tv-alueelle. Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Perhon ja Alajärven kuntiin sekä kaksi vaihtoehdoista myös Vimpelin kunnan alueelle.

Tuulivoimahanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä. Hankealueella tuotettu sähkö siirretään 110, 220 tai 400 kV:n voimajohdolla Alajärven sähköasemalle tai myöhemmin muuta suunniteltavaa sähkönsiirtoreittiä pitkin.

Suomen Hyötytuuli Oy on tehnyt osayleiskaavan laadinnasta aloitteen Perhon kunnalle. Kunnanhallitus hyväksyi hakemuksen kokouksessaan 15.3.2021 (§59).

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

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

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

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

2. Tiivistelmä

2.1. Kaavaprosessin vaiheet

Osayleiskaavan asiakirjojen eri vaiheiden nähtävillä olosta ilmoitetaan kunnan ilmoitustaululla ja kunnan kotisivuilla. Palaute kaavasta osoitetaan Perhon kunnalle, Kirjaamo/tekninen lautakunta, PL 20, 69951 PERHO tai sähköpostilla osoitteeseen kirjaamo@perho.com.

KAAVOITUKSEN ALOITUSVAIHE KEVÄT-SYKSY 2021

Perhon kunnanhallitus on 15.3.2021 § 59 päättänyt kaavoituksen käynnistämisestä.

Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma oli nähtävillä kunnassa 6.5.-17.6.2021. Osallisilla on ollut mahdollisuus jättää kaavasta mielipiteensä. Asianomaisten viranomaisten kanssa on järjestetty aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu 16.4.2021. Infotilaisuus pidettiin 20.5.2021

OSAYLEISKAAVAN LUONNOSVAIHE Talvi 2023

Osayleiskaavan valmisteluvaiheen materiaali laaditaan ja asetetaan nähtäville 30 päivän ajaksi. Osallisilla ja kunnan asukkaille on mahdollisuus esittää mielipiteensä kaavaluonnoksesta kirjallisesti tai suullisesti (MRA 30 §). Viranomaisten lausunnot pyydetään ja palaute koostetaan. Kaavaluonnos oli nähtävillä 2.2.2023-6.3.2023. Yleisötilaisuus pidettiin 14.2.2023.

OSAYLEISKAAVAN EHDOTUSVAIHE SYKSY-2023 /TALVI 2024

Kaavaluonnoksen nähtävillä olon jälkeen on pidetty erillisiä neuvotteluita viranomaisten kanssa. Saapuneeseen palautteeseen on laadittu vastineet.

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

OSAYLEISKAAVAN HYVÄKSYMINEN TALVI 2024

Kaavaehdotuksesta annetuille muistutuksille ja lausunnoille laaditaan perustellut vastineet. Perhon kunnanvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Hyväksymispäätös kuulutetaan.

Kaavaprosessin vaiheet täydentyvät ja tarkentuvat kaavaprosessin edetessä.

2.2. Osayleiskaavan sisältö

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

Kokkonevan tuulivoimaosayleiskaavahankkeesta on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), jonka Perhon tekninen lautakunta on päättänyt asettaa nähtäville kokouksessaan 4.5.2021 § 38. OAS:ssa esitetään kaavahankkeen keskeiset tavoitteet, yhteismenettelyn

kuvaus, hankkeen kuvaus, suunnitellut osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyt, ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma sekä hankealueen nykytilan kuvaus.

Kaava-alueesta vain muutaman prosentin osuudelle osoitetaan rakentamista.

Osayleiskaava mahdollistaa enimmillään 36 tuulivoimalan rakentamisen.
Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimalaitoksista perustuksineen, sähköasemasta ja muuntamoista sekä voimaloita yhdistävistä maakaapeleista ja teistä.

Kaava-alueen länsiosan kautta kulkee Fingrid Oyj:n 400 kV sähkölinja. Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnan verkkoon kaikissa vaihtoehdoissa Alajärven sähköaseman kautta tai muuta mahdollista myöhemmin mahdollistuvaa reittiä pitkin. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein.

Valtaosa kaava-alueesta säilyy metsätalousalueena ja on merkitty kaavoihin maa- ja metsätalousvaltaisena alueena M-1-merkinnällä. Kaavassa on annettu voimaloiden korkeuteen ja rakentamistapaan liittyviä määräyksiä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta. Kaavassa on osoitettu luontoarvokohteet sekä muinaisjäännökset.

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.

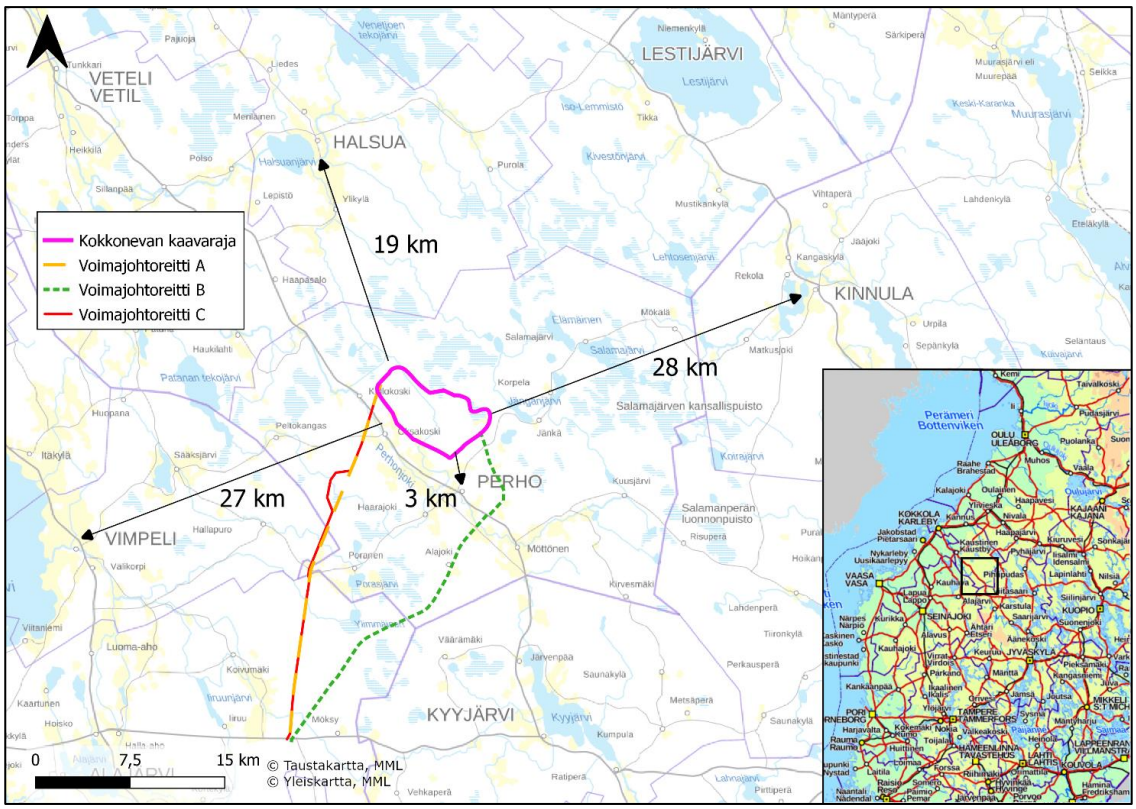
2.3. Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Kokkonevan tuulivoimapuiston kaava-alueen koko on noin 3 300 hehtaaria (kuva 1). Kaava-alue sijoittuu Oksakosken kylän itäosaan ja Perhon keskustan pohjoispuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle keskustasta. Halsuan keskustaan on matkaa noin 19 kilometriä, Kyyjärvelle 23 kilometriä, Vimpeliin 27 kilometriä, Kinnulaan 28 kilometriä, Lestijärvelle 29 kilometriä ja Veteliin 32 kilometriä.

Kaava-alueen maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien, Perhon kunnan ja valtion omistuksessa. Kaava-alue on pääasiassa metsätalousaluetta sekä pelto- ja turvetuotantoalueita. Alueen suot ovat pääosin ojitettuja. Alueen pohjoisosassa, Kärmelammen ympäristössä on ojittamaton suoalue. Alueella sijaitsee runsaasti alueen maa- ja metsätalouskäyttöä palvelevia teitä.

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

Sähkönsiirrossa on tarkasteltu neljää eri vaihtoehtoa. Kaava-alueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnan verkkoon kaikissa vaihtoehdoissa Alajärven sähköaseman kautta. Liittyminen Alajärven sähköasemaan edellyttää uuden voimajohdon rakentamista joko kokonaan tai osittain olemassa olevien sähkölinjojen viereen tai liittymistä hankealueen länsiosan läpi kulkevaan OX2:n jo luvitettuun Lestijärvi-Alajärvi 400 kV voimajohtoon.



Kuva 1. Kaava-alueen sijainti

Kaava-alueelle tehtiin arkeologinen inventointi kesän ja syksyn aikana 2021. Muinaisjäännösinventoinnin tavoitteena oli kaava-alueen ja sähkönsiirtoreittien mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen.

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta oli tiedossa yksi ennestään tunnettu muinaisjäännös, Tupsukuusenkangas, tervahauta (1000040103). Hankealueen läheisyydessä oli tiedossa useita tervahautoja (5 kpl 0,1–2 km hankealueen rajan ulkopuolella). Ulkoisten sähkönsiirtoreittien lähellä oli vain yksi ennestään tunnettu muinaisjäännös, Vimpeli Linnanharju tervahauta (1000025423, etäisyys n. 200 m).

Kaava-alueelle ja arkeologisen potentiaalin omaaville sähkönsiirtoreittien osuuksille tehtiin arkeologinen inventointi kesän ja syksyn aikana 2021. Inventoinnissa on tarkistettu kaksi tiedossa olevaa tervahautaa ja kartoitettu mahdollisia uusia muinaisjäännös- ja tervahautakohteita. Tutkimuksessa havaittiin hankealueelta 15 uutta tervahautaa. Lisäksi hankealueelta havaittiin kaksi muuta kohdetta – yksi rajamerkki ja yksi saunan jäännös. Ulkoisten sähkönsiirtoreittien läheisyydestä kartoitettiin kolme tervahautaa sekä kaksi muuta kohdetta – talon pohja ja kivilouhos. Tervahaudat otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

Kaava-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti eikä paikallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä myöskään kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennettuja ympäristöjä. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Reisjärven Keskikylä-Kangaskylä (päivitysinventoinnissa uudelta nimeltään Reisjärven kulttuurimaisemat), on lähimmillään noin vajaan 40 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta.

Kaava-alueelle ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita eikä suojeluohjelmien alueita. Hankealuetta lähin Natura-alue on Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alue, joka sijoittuu noin 1,6 kilometrin etäisyydelle kaava-alueen pohjois-/koillispuolelle.

Kaava-alueelle sijoittuu kaksi maakunnallisesti arvokasta lintualuetta – Hangasneva-Suovaneva (hankealueen pohjoisosaan) ja Kokkoneva (kaava-alueen lounaisosaan).

Sähkönsiirtoreitti A kulkee Patanajärvenkankaan Natura-alueen, valtion luonnonsuojelualueen ja vanhojen metsien suojelualueen yli. Sähkönsiirtoreitti C kiertää nämä alueet tehden reitistä pidemmän. Sähkönsiirtoreitti B kulkee Pohjoisneva-Juurikkalamminneva-Haarukkalamminnevan maakunnallisesti arvokkaan lintualueen yli.

Tuulivoimapuiston kaava-alue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle.

3. Osallistuminen ja vuorovaikutus

3.1. Osalliset

Osallisia ovat:

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

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

Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:

- Alueella ja lähialueella toimivat yhdistykset ja yhteisöt, kuten asukasyhdistykset tai kylätoimikunnat
- Tiettyä etua tai väestöryhmää edustavat yhteisöt kuten esim. luonnonsuojelu- ja metsästysyhdistykset
- Elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhdistykset
- Erityistehtäviä hoitavat yhteisöt, esim. energia- ja vesihuoltolaitokset

Viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:

- Kunnalliset hallintokunnat ja asiantuntijatahot
- Etelä-Pohjanmaan ELY, Keski-Suomen ELY-keskus, Puolustusvoimat, Finavia, Traficom, Metsähallitus, Metsäkeskus, Luonnonvarakeskus, Keski-Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Suomen liitto, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, lähikunnat, K.H. Renlundin museo, Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto, Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitos, Digita Oy, Fingrid Oyj.

3.2. 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. (MRL 62 §)

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

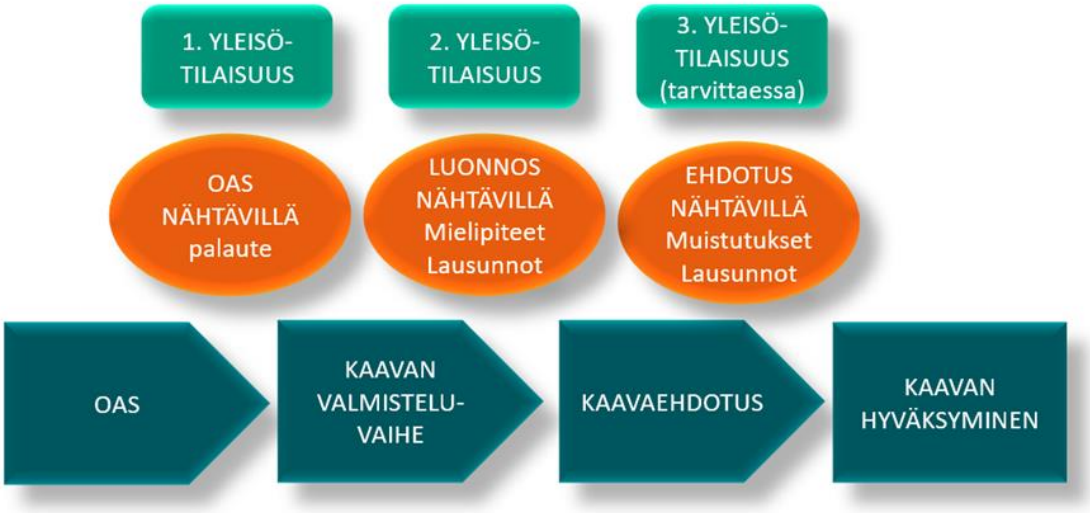
Keskeisiltä viranomaisilta pyydetään lausunnot sekä kaavan valmistelu- että ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet.

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

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

Kokkonevan tuulivoimapuiston yleiskaavan vireilletulon yhteydessä on laadittu MRL 63 §:n mukaiset osallistumis- ja arviointisuunnitelmat. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmissa (OAS) on esitelty

kaavan laatimisessa noudatettavat osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmät, kerrottu kaavoituksen päätavoitteet, suunnittelun eteneminen ja alustava aikataulu sekä kuvattu kaavoituksen yhteydessä laadittavat selvitykset ja vaikutustenarvioinnit.



Kuva 2. Osayleiskaavoituksen vaiheet sekä osallistumismahdollisuudet.

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

4. YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa

YVA-menettely

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

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

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

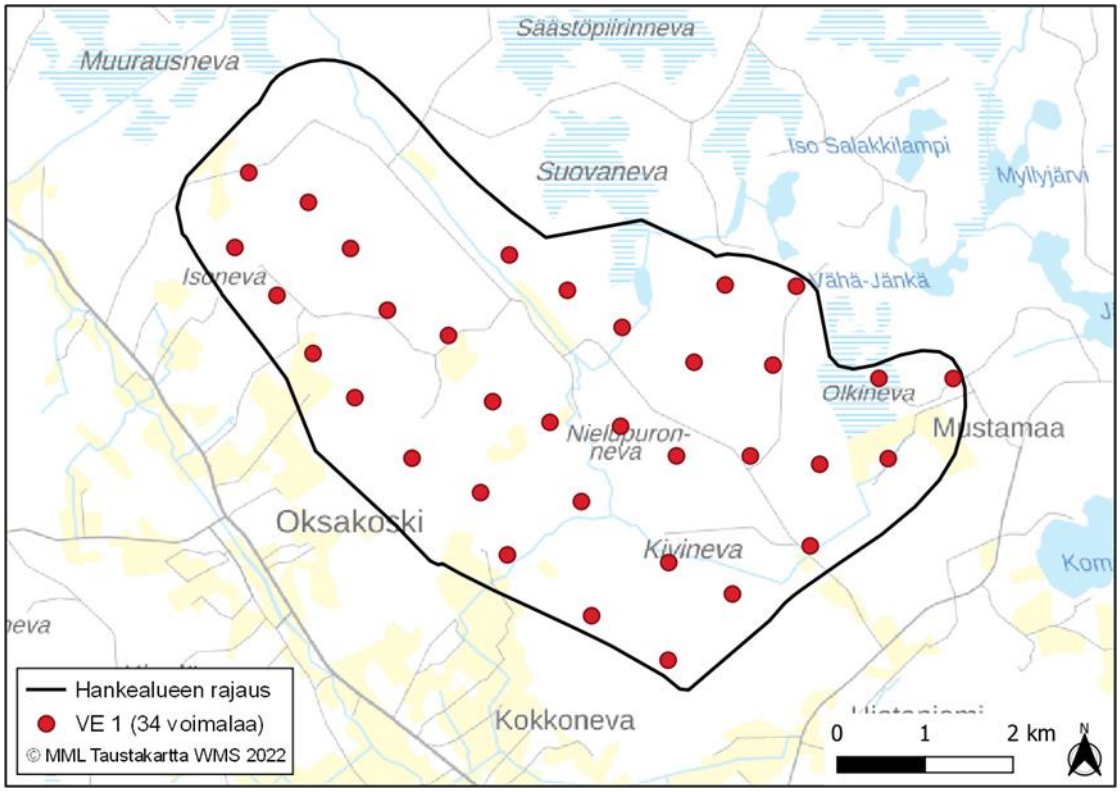
Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on sijoitettu siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

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

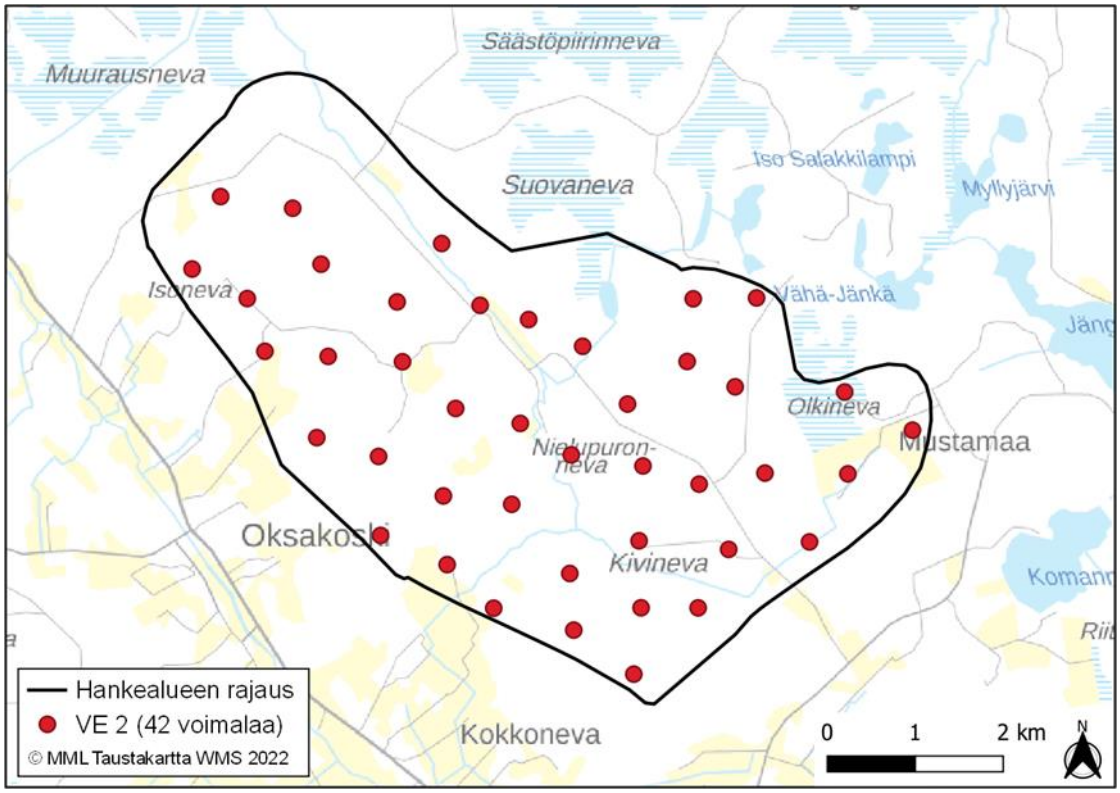
Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakenteilla olevat voimalat ovat 250 metriä korkeita. YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan jopa 300 metriä korkeilla voimaloilla. Tuulivoimaloiden arvioitu kokonaisteho on 6–10 MW.

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

- **VE 0 Tuulivoimalat**
  Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
- **VE1 Tuulivoimalat**
  Hankealueelle rakennetaan enintään 34 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.
- **VE2 Tuulivoimalat**
  Hankealueelle rakennetaan 42 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.



Kuva 3. Kokkonevan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusarvioinnin hankevaihtoehdon 1 mukainen tuulivoimaloiden sijoittelu kaava-alueella.



Kuva 4. Kokkonevan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusarvioinnin hankevaihtoehdon 2 mukainen tuulivoimaloiden sijoittelu kaava-alueella.

YVA-prosessin yhteydessä sähkönsiirron osalta on tarkasteltu neljää eri vaihtoehtoa. Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnan verkkoon kaikissa vaihtoehdoissa Alajärven sähköaseman kautta. Liittyminen Alajärven sähköasemaan edellyttää uuden voimajohdon rakentamista sähkönsiirron vaihtoehdoissa A-C. Tarkasteltavat reitit sijoittuvat kokonaan tai osittain joko Fingridin Pikkarala-Alajärvi ja Pyhänselkä-Alajärvi 400 kV johtokäytävän viereen tai Elenia Oy:n Perho-Alajärvi 400 kV johtokäytävän viereen. Sähkönsiirronvaihtoehto D perustuu jo luvitettuun voimajohtoon.

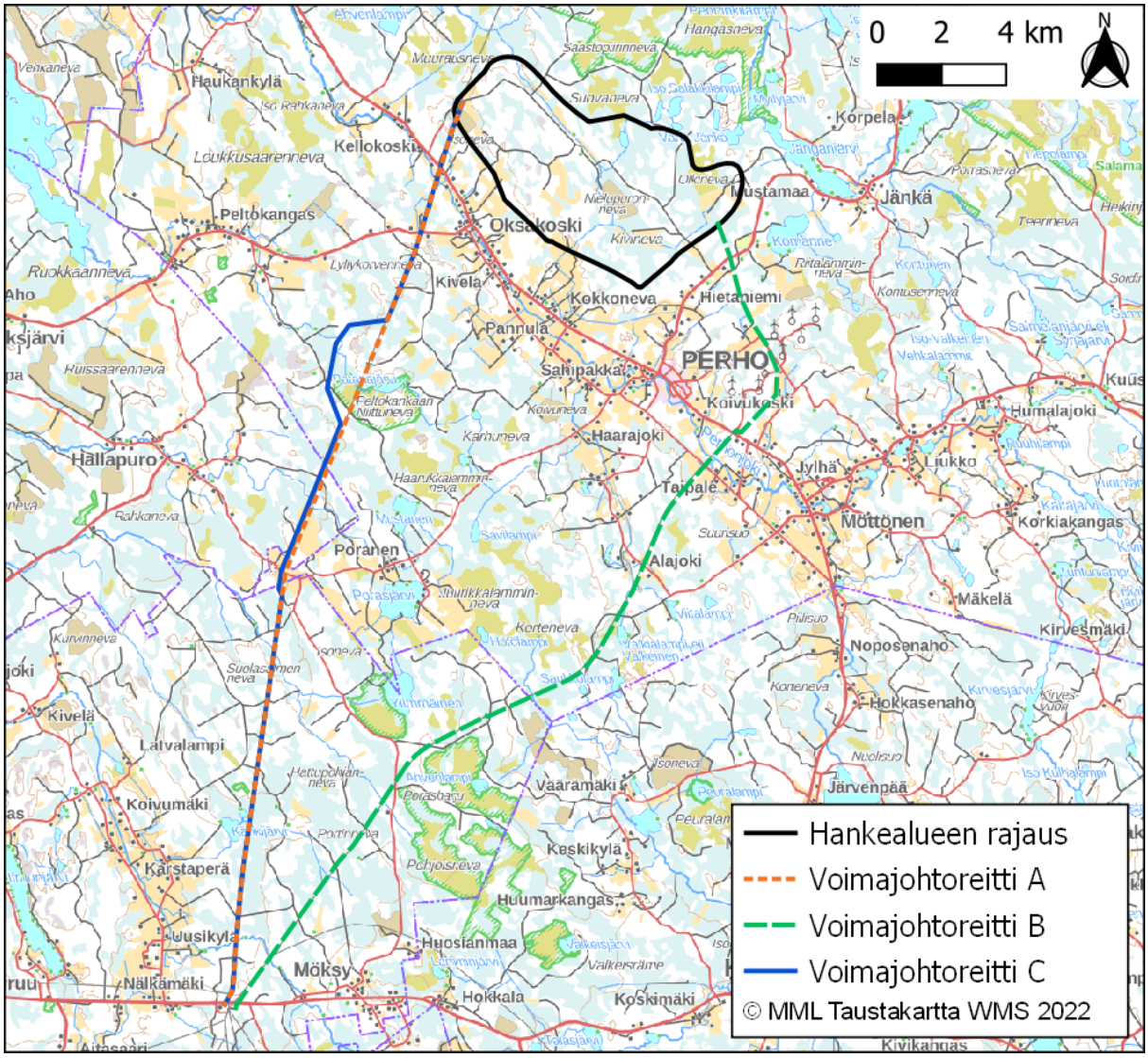
VE A Hanke liitetään Alajärven sähköasemaan noin 29 km pitkällä voimajohdolla. Voimajohdon toteuttamistapa on 110, 220 tai 400 kV ilmajohto. Ilmajohto rakennetaan kokonaan olemassa olevan Fingridin Pikkarala-Alajärvi ja Pyhänselkä-Alajärvi 400 kV johtokäytävän viereen. Voimajohto kulkee Patanajärvenkankaan Natura-alueen kautta.

VE B Hanke liitetään Alajärven sähköasemaan noin 32 km pitkällä voimajohdolla. Voimajohdon toteuttamistapa on 110, 220 tai 400 kV ilmajohto. Voimajohto kulkee olemassa olevan Elenia Oy:n Perho-Alajärvi 110 kV johtokäytävän vieressä noin 25 kilometrin matkalta.

VE C Hanke liitetään Alajärven sähköasemaan noin 30 km pitkällä voimajohdolla. Voimajohdon toteuttamistapa on 110, 220 tai 400 kV ilmajohto. Ilmajohto rakennetaan suurelta osin olemassa olevan Fingridin Pikkarala-Alajärvi ja Pyhänselkä-Alajärvi 400 kV johtokäytävän viereen. Voimajohto kiertää Patanajärvenkankaan Natura-alueen.

VE D Hanke liitetään hankealueen länsiosan läpi kulkevaan, jo luvitettuun OX2 Oy:n Lestijärvi-Alajärvi 440 kV voimajohtoon. Luvitettu voimajohto sijoittuu olemassa olevan Fingridin Pikkarala-Alajärvi ja Pyhänselkä-Alajärvi 400 kV johtokäytävän viereen. Luvitettu voimajohto tullaan liittämään Alajärven sähköasemaan.

Lopullinen hankevaihtoehto tarkentuu suunnittelun myötä.



Kuva 5. Voimajohtojen reittivaihtoehdot.

4.1. Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Rakennuslupien myöntäminen Kokkonevan tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava Suomen Hyötytuuli Oy on tehnyt kaavoitusaloitteen Perhon kunnalle hankealueen kaavoittamisesta, ja kunnanhallitus on hyväksynyt kaavoitussopimuksen kokouksessaan 15.3.2021.

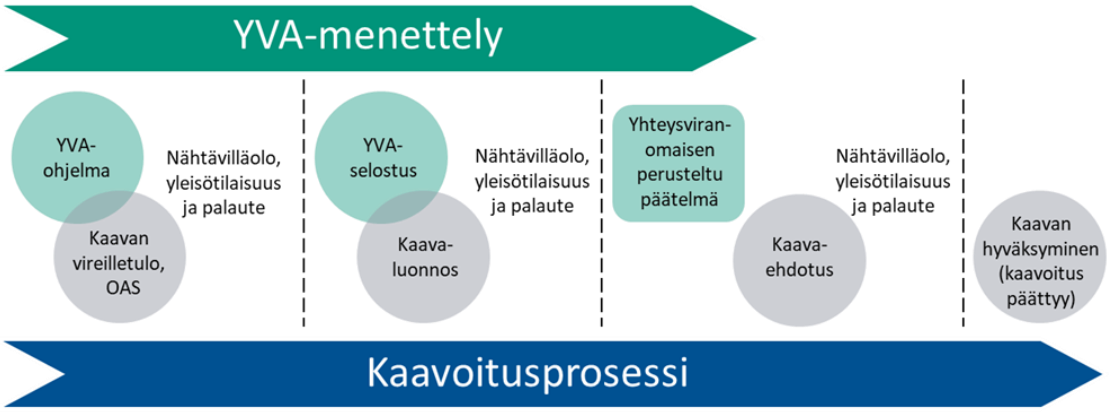
Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma olivat yhtä aikaa nähtävillä. Lausunnot ja mielipiteet YVA-asiakirjoista jätetään Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle ja kaava-asiakirjoista Perhon kunnalle. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet järjestetään yhdessä siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tiedotustilaisuuksissa saada tietoa

hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.

Yhteysviranomainen (ELY) 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 kaavoitusprosessit on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, ovat ne kuitenkin itsenäisiä prosesseja, joita ohjaavat eri lait.

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



Kuva 6. YVA-menettely ja kaavoituksen yhteensovittaminen.

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

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

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

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

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

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

4.2. Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi

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

YVA-menettelyn yhteydessä laadittiin seuraavat selvitykset vuosina 2021–2022:

- Pesimälinnustoselvitys, metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi, pöllöselvitys, päiväpetolintuselvitys sekä kevät- ja syysmuuton tarkkailu
- Lepakkoselvitys
- Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi
- Viitasammakkoinventointi
- Liito-oravainventointi
- Arkeologinen inventointi
- Näkemäalueanalyysit ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnukset
- Maisemaselvitykset (osana YVA-selostusta)
- Natura-arviointi (LSL 65 §)
- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut.

Kaavaprosessin aikana selvityksiä on täydennetty seuraavilla selvityksillä

- Maakotkan vaikutusten arvioinnin vastine
- Metsäpeuran vaikutusten arvioinnin vastine
- Jäänheiton riskiarvio Kokkonevan tuulipuistolle
- Limakon alueen metsästäjäkysely

Sekä päivitetty seuraavat selvitykset:

- Näkemäalueanalyysit ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnukset

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

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

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

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

5. Suunnittelun tavoitteet

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

5.1. Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1).

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

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Kioton pöytäkirja (1997)	Teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen.
EU:n ilmasto- ja energiapaketti (2008)	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Uusiutuvien energianmuotojen osuuden kasvattaminen 20 prosenttiin EU:n energiankulutuksesta.
Pariisin 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.
Suomen kansallinen suunnitelma (2001)	Energian hankinnan monipuolistaminen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen mm. edistämällä uusiutuvan energian käyttöä.
Kansallisen suunnitelman tarkistus (2005)	Kasvihuonepäästöjen vähentäminen käyttämällä tuuli- ja vesivoimaa sekä biopolttoaineita.
Suomen ilmasto- ja energiastrategia (2008)	Käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja yleisemmällä tasolla vuoteen 2050.
Suomen ilmasto- ja energiastrategian päivitys (2013)	Vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttamisen varmistaminen sekä tien valmistaminen kohti EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteita.
Suomen ilmasto- ja energiastrategia (2016)	Strategiassa linjataan konkreettisia toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa Sipilän hallitusohjelmassa ja EU:ssa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030.
Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia vuoteen 2030 (2017)	Linjaa toimia, joilla Suomi saavuttaa sovitut tavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee kohti kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä.
Ilmansuojeluohjelma 2010	Ilmansuojeluohjelman 2010 tavoitteena oli, että Suomen tuli toteuttaa tiettyjen ilman epäpuhtauksien kansallisista päästörajoista annetun direktiivin (2001/81/EY) velvoitteet vuoteen 2010 mennessä.

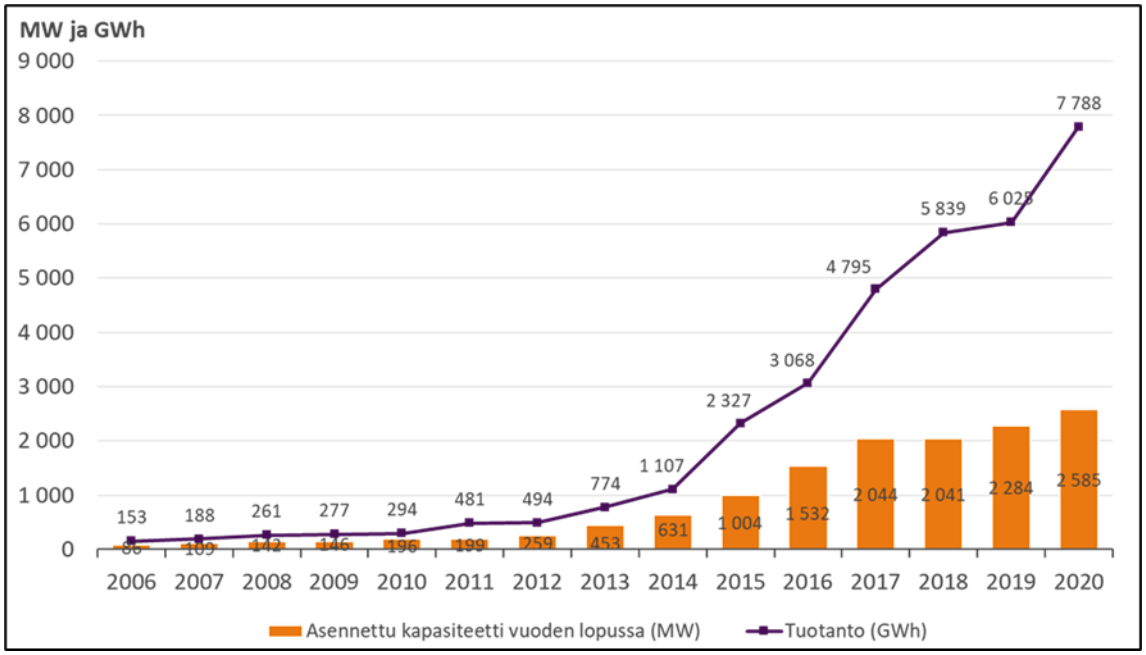
Natura 2000-verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020 (2012)	Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.

5.2. Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi maamme energiahuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian vuoteen 2030 (2016) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja hiilineutraali yhteiskunta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin. Vuoden 2016 ilmasto- ja energiastrategiassa tuulivoimakapasiteettia halutaan kasvattaa vielä 2 000 MW vuoteen 2024 mennessä. Työ- ja elinkeinoministeriö on käynnistänyt uuden energia- ja ilmastostrategian laatimisen huhtikuussa 2020.

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



Kuva 7. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuoden 2020 lopussa yhteiskapasiteetti oli 2586 MW (Energiateollisuus 2021).

5.3. Maakunnalliset tavoitteet (Keski-Pohjanmaan maakuntasuunnitelman mukaan)

Keski-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2018–2021 on hyväksytty maakuntahallituksessa ja maakuntavaltuustossa marraskuussa 2017 (Keski-Pohjanmaan liitto 2017). Uutta maakuntaohjelmaa valmistellaan parhaillaan vuosille 2022–2025 (Keski-Pohjanmaan liitto 2021).

Voimassa olevan maakuntaohjelman kilpailukyvyn kehittämistavoitteet 2018–2021 sisältävät tuulivoiman käytön edistämisen. Maakunnasta löytyy uusiutuvan energian tuotantoalueena tunnustettu tuulivoimavyöhyke, joka sijoittuu Lestijokilaaksoon ja Suomenselälle. (Keski-Pohjanmaan liitto 2017)

Maakuntaohjelman mukaan vuonna 2015; ”Vesi- ja tuulivoiman käyttö oli Keski-Pohjanmaalla marginaalista, vain 1,7 % sähkön- ja lämmöntuotannosta. Koko maan keskiarvoon verrattuna Keski-Pohjanmaalla käytetään huomattavasti enemmän turvetta, keskimääräistä vähemmän puuta ja keskimääräistä enemmän öljyä energiantuotannossa.” (Keski-Pohjanmaan liitto 2017)

Keski-Pohjanmaan ilmastostrategian tavoitteena on päästä valtuuston hyväksyttäväksi marraskuussa 2021 (Keskipohjanmaa.fi. 2020). Strategiassa on tuotu Euroopan unionin yleiset ja Suomea koskevat ilmastostrategiat maakunnan tasolle. Tavoitteena on hiilineutraali Keski-Pohjanmaa 2035, jossa on vähennetty kasvihuonekaasupäästöjä 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Energiaomavaraisuuden ja uusiutuvan energian tavoitetaso vuoteen 2030 mennessä on 80 %. Energiankulutuksessa ei ylitetä 2,3 TWh tasoa ja liikenteen uusiutuvan energian osuus v. 2030 on 40 %. Tavoitteisiin kuuluu myös, että lämmityksessä ei käytetä lainkaan fossiilista öljyä ja sähkö ja lämpö ovat lähes päästötöntä vuonna 2030.

Päästövähennystavoitteiden kannalta keskeisiä toimenpiteitä ovat uusiutuvien energianlähteiden osuuden lisääminen energiantuotannossa sekä energiatehokkuuden parantaminen ja energiankulutuksen vähentäminen. Poimintoja Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartasta 2035 ovat tuulivoima,

biokaasu, geoenergia, turpeelle ja sen tuotantoalueille uutta käyttöä sekä sähkö akkuihin ja lämpö maahan. (Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035)

Perhon Kokkonevan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä Suomen Hyötytuuli Oy:n osakkaille. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 260 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan enimmillään noin 860 GWh:n luokkaa.

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

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

5.4. Perhon kunnan tavoitteet

Perhon kunnassa arvostetaan uusiutuvaa ja puhdasta energiantuotantoa, jolla on merkittävä vaikutus kunnan elinvoimaan ja tulevaisuuden näkymiin. Ympäristöministeriön julkaiseman ilmastonsuojeluohjelma 2030:n tavoitteet uusiutuvan energiankäytön ja Suomen energiaomavaraisuuden lisäämisestä ottavat Perhon tuulivoimahankkeiden myötä isoja harppauksia eteenpäin.

Tuulivoimapuistojen rakentuminen Perhon kunnalle on alueellisesti erittäin merkittävä asia. Voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on Perhon kunnalla 3,1.

5.5. Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

Kokkonevan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi arviolta noin 260 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan enimmillään noin 860 GWh luokkaa.

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

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

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

6. Osayleiskaavan suunnittelun eteneminen

6.1. Kaavoituksen vireille tulo (kevät 2021)

Perhon kunnanhallitus on 15.3.2021 § 59 päättänyt kaavoituksen käynnistämisestä Kokkonevan alueelle.

Kokkonevan tuulivoimaosayleiskaavahankkeesta on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), jonka Perhon kunnan tekninen lautakunta on päättänyt asettaa nähtäville 4.5.2021 § 38. OAS:ssa esitetään kaavahankkeen keskeiset tavoitteet, suunnitellut osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyt, laadittavat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit. Yleiskaavojen vireilletulosta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmien (OAS) julkisesti nähtäville asettamisesta kuulutettiin Perhon kunnan ilmoitustaululla ja internetsivuilla.

Kunnan asukkailla ja muilla osallisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä OAS:ssa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä kaavan suunnitelluista selvityksistä ja vaikutustenarvioinnista koko kaavaprosessin ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on saatavilla Perhon kunnan internetsivuilta osoitteessa www.perho.com koko kaavaprosessin ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavoitusprosessin aikana.

Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus Teams-etäyhteydellä 20.5.2021.

6.2. Yleiskaavan valmisteluvaihe (kesä 2021–talvi 2023)

Kaavoituksen tavoitteita koskeva ensimmäinen viranomaisneuvottelu pidettiin 16.4.2021 Teams-etäyhteydellä.

Perhon kunnan tekninen lautakunta asettaa Kokkonevan tuulivoimapuiston yleiskaavan valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen MRL:n 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville. Kaavaluonnos oli nähtävillä 2.2.2023-6.3.2023. Yleisötilaisuus pidettiin 14.2.2023.

Nähtäville asettamisesta kuulutetaan kunnan ilmoitustaululla ja kunnan internetsivuilla.

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

6.3. Yleiskaavan ehdotusvaihe (alkuvuosi 2024)

Perhon tekninen lautakunta asettaa Kokkonevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan ehdotusvaiheen kaava-aineiston MRL:n 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville.

Nähtäville asettamisesta kuulutetaan kunnan ilmoitustaululla ja kunnan internetsivuilla.

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

6.4. Osayleiskaavan hyväksymisvaihe (kevät-kesä 2024)

Perhon kunnanvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Osayleiskaavan hyväksymispäätöksestä tiedotetaan ELY-keskusta, muita lausunnon antaneita ja tiedottamista erikseen pyytäneitä sekä kaupungin ilmoitustaululla ja internetsivuilla. Osayleiskaavan saatua lainvoiman siitä ilmoitetaan voimaantulokuulutuksella.

7. Yleiskaavojen ratkaisut, merkinnät ja määräykset

7.1. Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö

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

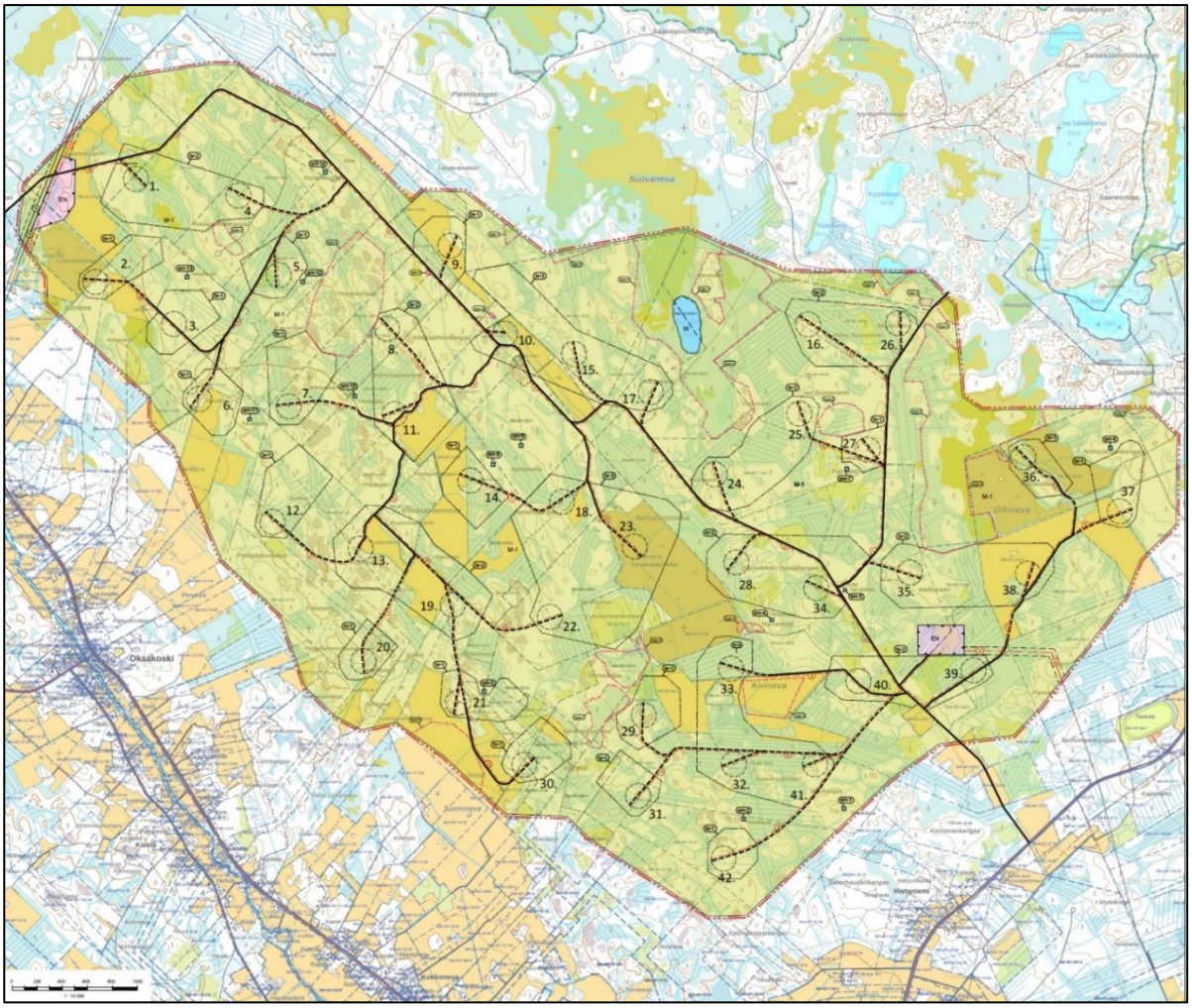
Osayleiskaava-alueen pinta-ala on noin 3 300 hehtaaria. Osayleiskaavan alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita. Tuulivoimaloiden paikkoja on osoitettu 36.

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

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

7.2. Osayleiskaavaluonnos

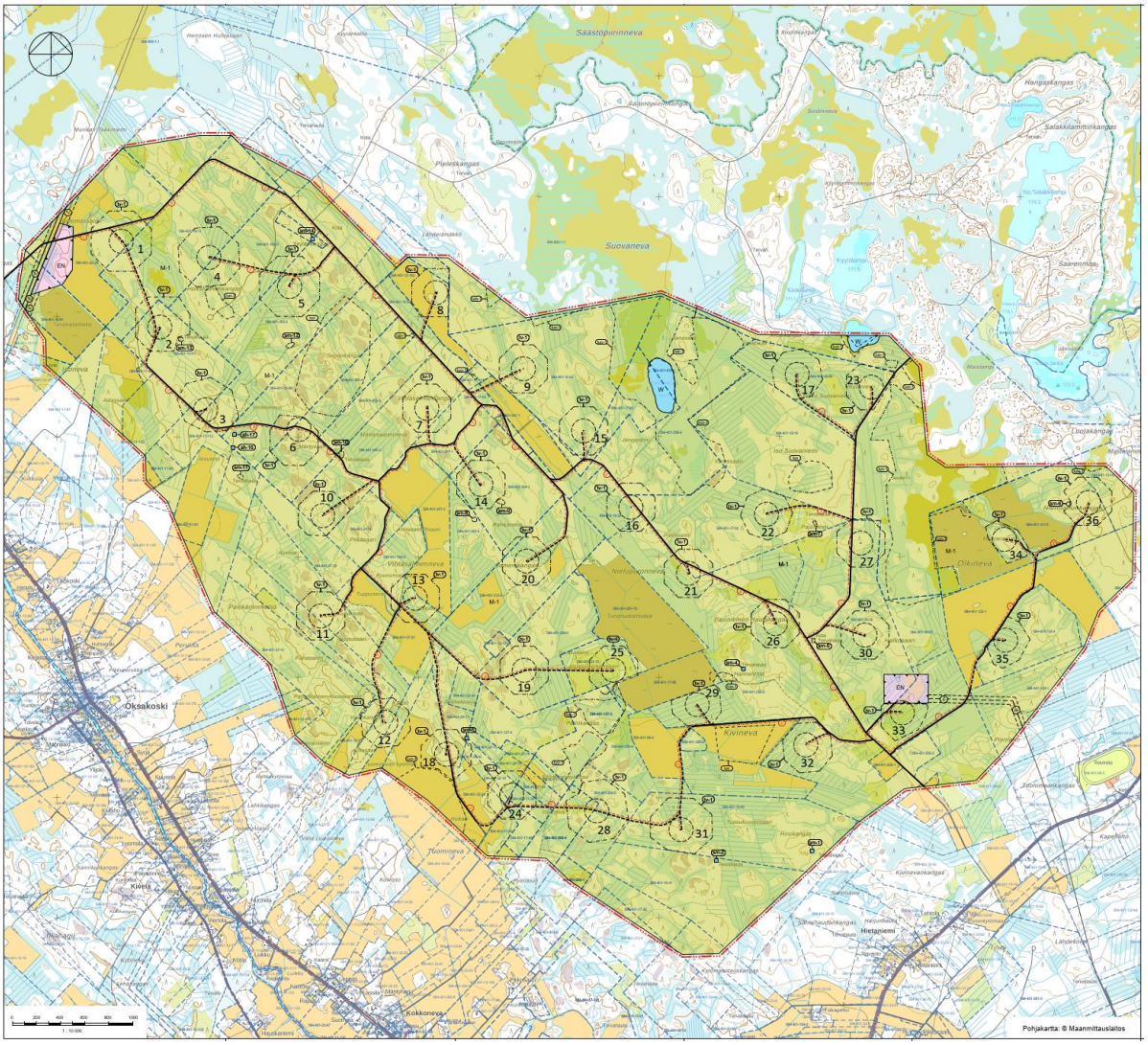
Nähtävillä ollut 5.5.2022 päivätty osayleiskaavaluonnos (kuva 8).



Kuva 8. Kokkonevan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos.

7.3. Osayleiskaavaehdotus

Osayleiskaavaehdotuksessa (1.2.2024) on osoitettu voimalapaikkoja 36 kappaletta. Osayleiskaavaehdotus on päivittynyt voimalasijoittelun ja huoltoteiden osalta. Kaavamääräyksiin on tehty tarkennuksia.



7.4. Osayleiskaavan merkinnät ja määräykset

YLEISKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET:

EN — ENERGIAHUOLLON ALUE.

M-1 — MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.
Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa vähäistä maa- ja metsätaloutta palvelevaa rakentamista.

W — VESIALUE.

YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.
20m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.

ALUEEN RAJA.

NYKYINEN / PARANNETTAVA TIELINJAUS.

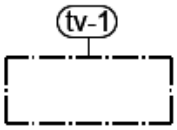
OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS.
Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet.
Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina ja keskimäärin 8 m leveänä.

SÄHKÖLINJA 2 x 400kV.

OHJEELLINEN UUSI VOIMALINJA.

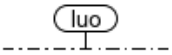
OHJEELLINEN UUSI MAAKAAPELI
Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

4. — TUULIVOIMALAITOKSEN OHJEELLINEN SIJAINTI JA NUMERO.



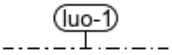
TUULIVOIMALOIDEN ALUE.

- Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa.
- Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet ja siipien pyörimisalue tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.



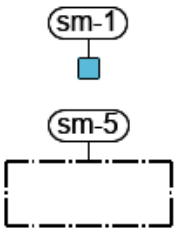
LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA HUOMIONARVOINEN ALUE.

Linnustollisesti arvokas alue.



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.

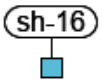
Alueella sijaitsee Metsälain 10 §:n ja/tai Vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisia kohteita. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.



MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE / -ALUE.

Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydettävä alueellisen vastuumuseon (Pohjois- Pohjanmaan museo) lausunto. Muinaisjäännökset tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista, jotta niihin ei kohdistu vaurioita.
Kaavakartalla sijaitsevien muinaisjäännösten kohdetiedot on lueteltu alla.

sm-1	Hirsikangas	1000046675	tervahauta
sm-2	Tupsukuusenkangas	1000040103	tervahauta
sm-3	Pökkelöneva	1000046678	tervahauta
sm-4	Halmelehto	1000046679	tervahauta
sm-5	Pajuniemen Hautakangas	1000046681	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-6	Niemiahonkangas	1000046683	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-7	Pajuniemi	1000046685	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-8	Somerokangas	1000046686	tervahauta
sm-9	Rahkaneva	1000046687	tervahauta,uuni
sm-10	Mäntysaari	1000046688	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-11	Risukytö	1000046689	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-12	Sepänkangas etelä	1000046693	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-13	Hoikannevankangas	1000046694	tervahauta
sm-14	Sepänkangas pohjoinen	1000046695	tervahauta



MUU KULTTUURIPERINTÖKOHDE.

Alueella olevat historialliset rakenteet säilytettävä. Suuremmista aluetta koskevista suunnitelmista ja toimenpiteistä tulee neuvotella alueellisen vastuumuseo kanssa.

sh-16	Risukytö2	1000046697	rajamerkki
sh-17	Risukytö3	1000046698	asuinpaikka

7.5. Koko osayleiskaava-aluetta koskevat määräykset

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 peruspa-rannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet.

Tuulivoimalan etäisyys kantaverkkoon kuuluvien voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta on oltava vähintään 1,5 x tuulivoimalan kokonaiskorkeus.

Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 36 tuulivoimalaa.

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.
Tämä yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

8. Osayleiskaavan vaikutukset

8.1. Arvioidut ympäristövaikutukset

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

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

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

8.2. Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset

Tuulivoimahankkeen keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden

käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat yleensä linnustoon.

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

8.3. Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin

8.3.1. Suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin

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

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin:

1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta 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 tuulivoimapuistoa, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista, muuntamoista sekä sähköasemista. Tuulivoimapuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa.

Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista. Osayleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja sekä ympäristöhaittoja (melu, varjostus) koskeviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. Osayleiskaava ei aiheuta suunnittelualueen tai lähialueiden maanomistajille kohtuutonta

haittaa. Kaavassa on osoitettu tuulivoimaloiden, niihin liittyvien huoltoteiden ja sähköaseman vaatimat alueet. Alueen päämaankäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalousalue.

Osayleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskeviin erityisiin sisältövaatimuksiin:

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

Laaditussa osayleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset seuraavasti:

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

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

8.3.2. Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)

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

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

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen:

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

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

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

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

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö:

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

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

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

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

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

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

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

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

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat:

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän arviointimenettelyn yhteydessä.*

Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.

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

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

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

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

Uusiutumiskykyinen energiahuolto:

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

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Kokkonevan tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 36 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.*

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

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Kokkonevan tuulivoimaosayleiskaava ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.*

8.3.3. Maakuntakaavoitus

Maakuntakaavan merkinnät ja tavoitteet yleiskaava-alueella

Hankealueella on voimassa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan vaihemaakuntakaavat 1–5. Näistä on koottu Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan vaihekaavojen yhdistelmä 9.12.2019. Vaihekaavojen yhdistelmässä on esitetty 1., 2., 3. ja 4. vaihekaavojen voimassa olevat elementit, sekä 5. vaihekaava ehdotusvaiheessa esitetyt elementit. 5. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuuston kokouksessa 29.11.2021 ja päätös on tullut lainvoimaiseksi 3.1.2022.

Tuulivoimaa on käsitelty Keski-Pohjanmaan toisen vaiheen maakuntakaavassa (valtioneuvoston vahvistama 29.11.2007) jolloin esitettiin tuulivoima-alue kohdemerkinnällä Kokkolan Suurteollisuusalueen edustalle. Alueella on lainvoimainen osayleiskaava seitsemälle voimalalle ja rakennettuna ja toiminnassa kaksi voimalaa. Tuulivoimaa on käsitelty myös neljännen vaiheen maakuntakaavassa (ympäristöministeriön vahvistama 22.6.2016), jonka tarkoitus on ohjata seudullisesti merkittävien tuulivoimapuistojen sijoittumista Keski-Pohjanmaan manneralueelle. Rannikkoalueen tuulivoimaa ei käsitellä tässä vaihekaavassa.

Keski-Pohjanmaalla maakuntakaavoitusta on tehty vaiheittain. Tällä hetkellä voimassa olevia vaihekaavoja on viisi:

Maakuntakaavan 1. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 24.10.2003. Maakuntakaavan vahvistuspäätös kumosi seutukaavat. Ensimmäisestä vaiheesta voimassa on yhä kehittämisperiaatemerkintöjä, yhdyskuntarakenteen aluevarauksia sekä luonnonsuojelulain mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat tai siihen ehdotetut alueet.

Maakuntakaavan 2. vaihekaava vahvistettiin valtioneuvostossa 29.11.2007. Toisesta vaihemaakuntakaavasta voimassa on tällä hetkellä tuulivoimaloille varattu energiahuollon alue Kokkolan suurteollisuusalueen ja sataman kupeessa, soiden monikäyttö kokonaisuudessaan sekä muinaismuistokohteet.

Maakuntakaavan 3. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 8.2.2012. Kolmannesta vaihemaakuntakaavasta on kumottu yksi arvokas harjualue.

Maakuntakaavan 4. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 22.6.2016. Neljäs vaihemaakuntakaava käsittelee useampia tuulivoimaloita sisältävien tuulivoima-alueiden sijoittumista. Kaava myös ajantasaistaa arvokkaita maisema-alueita ja merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä koskevat merkinnät maakuntakaavassa vastaamaan kaavaa hyväksyttäessä voimassa olleita valtakunnallisia inventointeja. Neljäs vaihemaakuntakaava on voimassa kokonaisuudessaan (Keski-Pohjanmaan liitto).

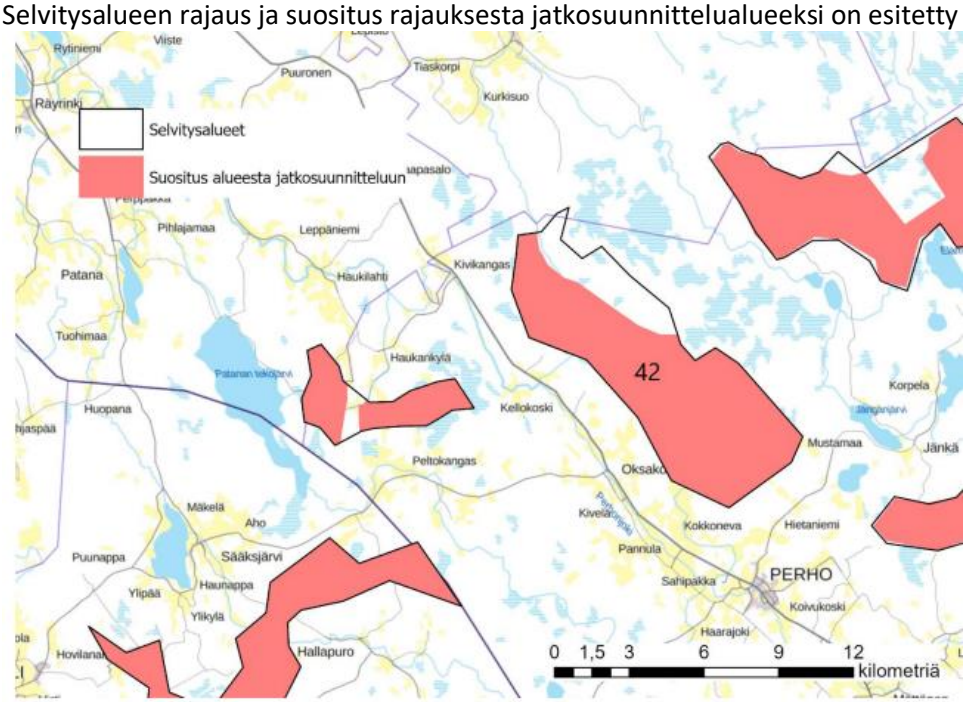
Maakuntakaavan 5. vaihekaava vahvistettiin Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 29.11.2021. Vaihekaava koostuu kaupan palvelurakenteen ja mitoituksen ajantasaistamisesta, ampumaratalain huomioimisesta ampumarataverkoston suunnittelussa, yhdyskuntarakenteen sekä liikenneverkon kehittämisperiaatemerkintöjen tarkentamisesta ja kaivostoiminnan sekä suurteollisuuden jätehuollon edellytysten tarkistamisesta.

Näin ollen vaihemaakuntakaavat (1-5) ovat nyt voimassa ja maakuntakaavan ohjausvaikutus voidaan käsitellä vaihekaavojen yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen.

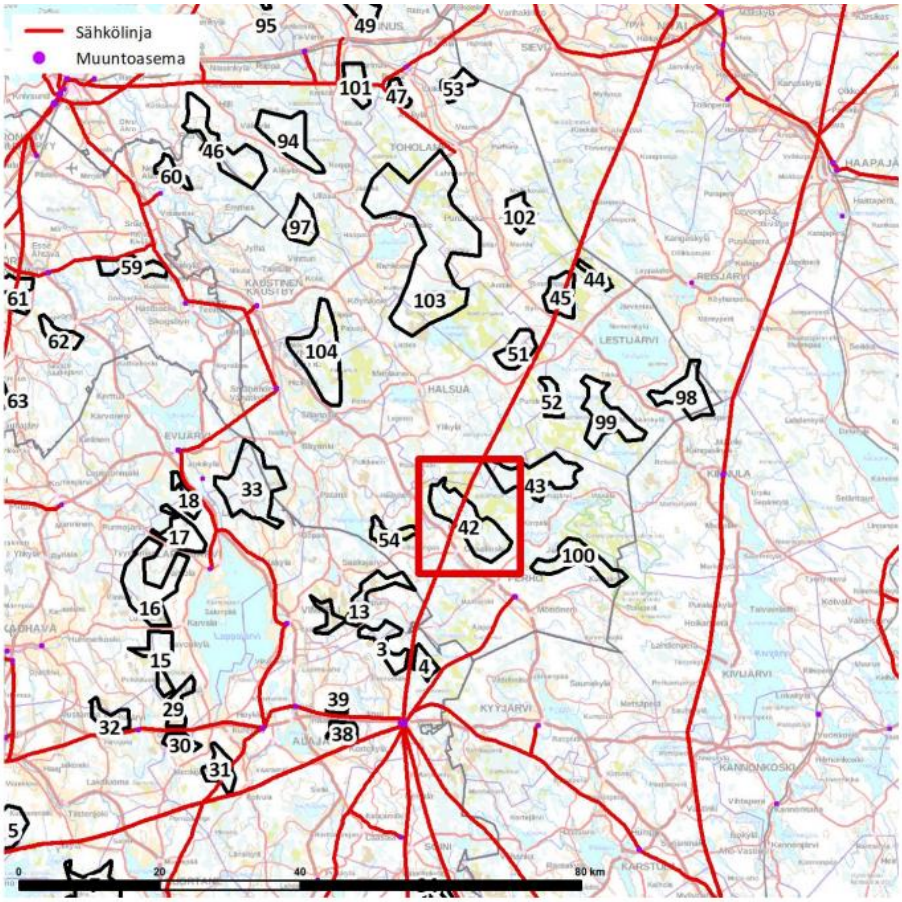
Keski-Pohjanmaalla on parhaillaan vireillä 6. vaihemaakuntakaava. Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli julkisesti nähtävillä 1.4.-30.4.2023.

Maakuntakaavan tuulivoimateemaan on yhteistyössä kolmen pohjalaismaakunnan tehty Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys (FCG Finnish Consulting Group Oy 1/2022). Selvitystyön keskeisenä tavoitteena oli tarkastella tuulivoimatuotantoon potentiaalisia uusia alueita maakuntakaavoituksen taustaksi mantereella ja merialueilla. Lisäksi tämän selvityksen keskeisenä tavoitteena oli arvioida potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutuksia ihmisiin, luontoon, maisemaan, ilmastoon ja aluetalouteen. Tehdyssä selvityksessä on luokiteltu alueet niiden

kohdekohtaisten vaikutusten pohjalta neljään vaikutusluokkaan ja annetiin suositukset jatkosuunnitteluun. Kokkonevan alue nousi selvityksissä esille ja on luokiteltu luokan 3 alueeksi. Luokan 3 alueet soveltuvat pääsääntöisesti hyvin jatkosuunnitteluun. Alueen rajaamisesta todetaan, että tarkemmassa rajauksessa suositellaan kiinnittämään huomiota alueen erityispiirteisiin. 3 luokan tuulivoima-alueiden rajauksessa alueiden sisälle sijoittuu alueita, jotka suositellaan jättämään tuulivoima-alueiden ulkopuolelle. Kokkonevan alue on edellä mainitussa selvityksessä selvitysalue 42. Selvitysalueen rajaus ja suositus rajauksesta jatkosuunnittelualueeksi on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8 Suositus rajauksesta jatkosuunnitteluun (rajaus 42). Lähde: Keski-Pohjanmaan potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutustenarviointi (FCG 2021)



Kuva 9 Kokkoneva sijoittuu selvitysalueelle 42. Lähde: Keski-Pohjanmaan potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutustenarviointi (FCG 2021).

Kokkonevan tuulivoimapuiston vaikutusaluetta koskevat Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmässä seuraavat toiminnot ja merkinnät:

MERKINTÄ	MERKINNÄN SELITYS JA KUVAUS	SUUNNITTELUMÄÄRÄYS
tv	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE** (IV) Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat tuulivoima-alueet. Maakunnallisesti merkittävä tuulivoima-alue muodostuu vähintään kymmenestä voimalasta.	Merkintöjen suhde rakentamisrajoitukseen: Tuulivoima-alueiden suunnittelua ohjaaviin merkintöihin ei sisälly maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Suunnittelumääräykset: Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen. Tuulivoimaloiden sijoituksessa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen, säähavainnoinnin sekä Puolustusvoimien toiminnan aiheuttamat rajoitteet. Puolustusvoimilta on selvitettävä tuulivoima-alueiden hyväksyttävyys, kun tuulivoimaloiden sijainti, rakenne- ja korkeustiedot ovat käytettävissä/tiedossa. Tuulivoima- alueiden liittämisessä sähköverkkoon on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien sähkölinjojen ja teiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset muuttolinnustoon, suurten petolintujen pesimisreviireihin

		sekä metsäpeurojen tärkeimpiin elinympäristöihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.
EO1	**TURVETUOTANTOALUE, NYKYINEN** (II)	Turvetuotantoa koskeva yleinen suunnittelumääräys: Turvetuotantoalueita suunniteltaessa tulee huomioida sekä pinta- että pohjavesien hyvän tilan saavuttaminen sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri-, maisema- ja luontoarvojen säilyminen. Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti entisiin tuotantoalueisiin liittyviä soita tai jo ojitettuja soita.
tv1	**TURVETUOTANTOVYÖHYKE 1.** (II)	Suunnittelumääräys: Turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana tulee olla turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen vähentäminen.
tv2	**TURVETUOTANTOVYÖHYKE 2.** (II)	Suunnittelumääräys: Yleiset turvetuotannon suunnittelumääräykset huomioiden turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana voi olla myös turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen lisääntyminen.
EO	Maa-ainesten ottoalue tai ottoon soveltuva alue (III)	Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää ottoalueen rajaukseen varsinaisen ottoalueen ulkopuolisten ympäristö- ja maisema-arvojen sekä kiinteiden muinaisjäännösten huomioimiseksi ja niihin kohdistuvien haittavaikutusten minimoimiseksi, Natura-alueiden läheisyyteen sijoittuvilla alueilla tulee varmistua siitä, ettei ottotoiminta merkittävästi heikennä niitä luontoarvoja, joiden perusteella alue on sisällytetty Natura-verkostoon
EO-2	Hiekka- ja sora-aineksen ottoalue tai ottoon soveltuva alue.	
EO-3	Kalliomurskeen ottoalue tai ottoon soveltuva alue.	
EO-4	Luonnonkivituotantoon soveltuva alue	
ekv	**MINERAALIVARANTOALUE** (V)	Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, ett-

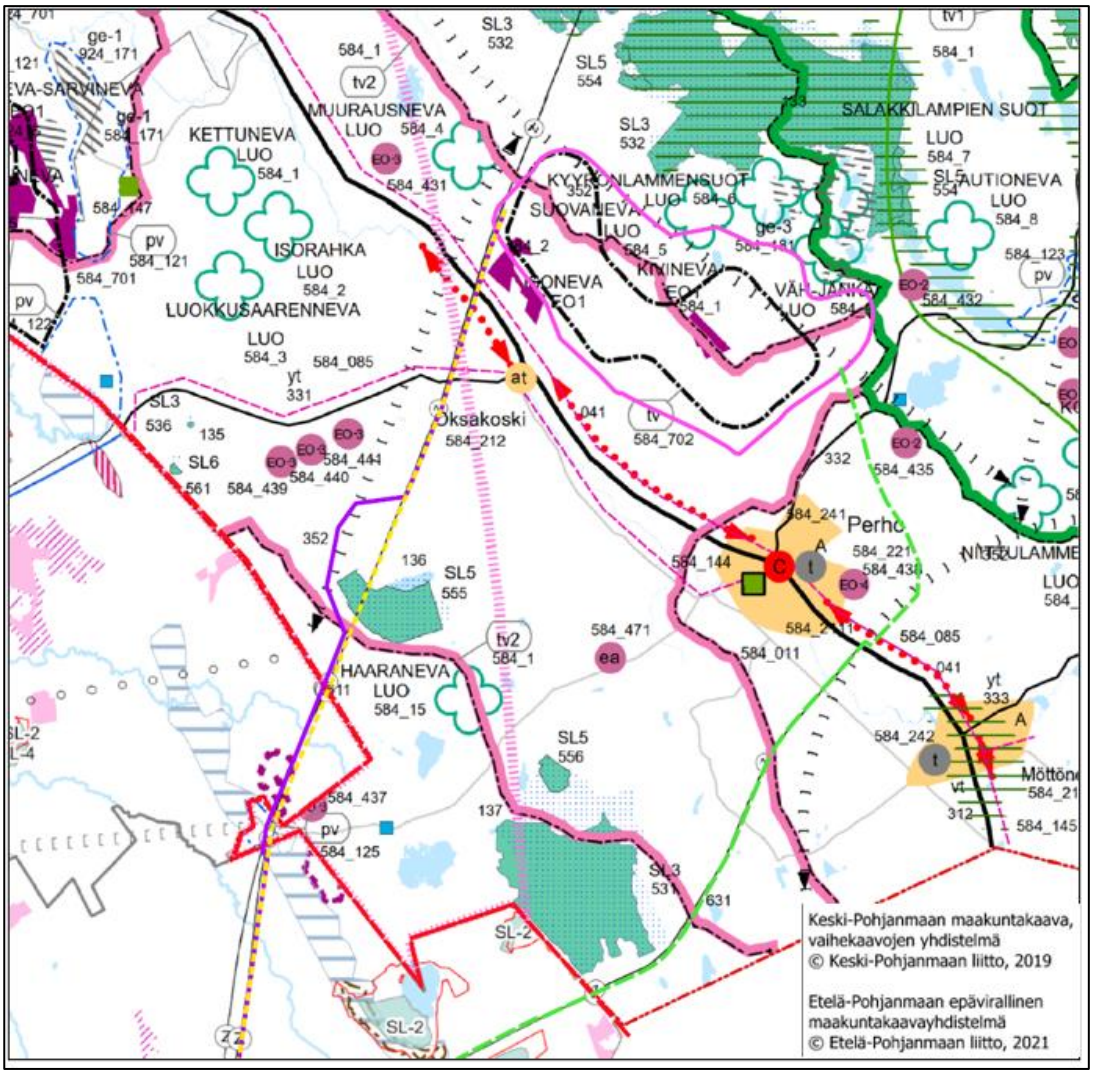
		eivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura -alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen.
LUO	**LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ SUOALUE** (II) Informatiivinen merkintä, jolla osoitetaan sellaisia maakunnallisesti merkittäviä suoalueita, joiden luonnontilaisuus on säilynyt edustavana tai joilla muutoin on todettu olevan erityisiä luontoarvoja.	Suunnittelusuositus: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että tuetaan alueen luontoarvojen säilymistä kuitenkin siten, että säilyttävät toimet eivät ole maanomistajalle kohtuuttomia.
ge-3	**ARVOKAS MOREENIALUE** (III)	Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee varmistua siitä, ettei toimenpiteillä aiheuteta maa-aineslaissa tarkoitettua kauniin maisemakuvan turmeltumista tai luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista.
SL3	**SOIDENSUOJELUOHJELMAN MUKAAN PERUSTETTU TAI PERUSTETTAVAKSI TARKOITETTU SUOJELUALUE** (I)	
SL5	**VANHOJEN LUONNONMETSIEN SUOJELUOHJELMAN MUKAAN PERUSTETTU TAI PERUSTETTAVAKSI TARKOITETTU SUOJELUALUE** (I)	
	MUINAISMUISTOKOHDE (II) Muinaismuistolain (295/63) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös.	
	NATURA 2000-VERKOSTOON KUULUVA TAI EHDOTETTU ALUE (III)	
A	**TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE** (V)	Suunnittelumääräys:

		Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityishuomio yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen sekä alavilla ja avoimilla alueilla sään ääri-ilmiöiden ja tulvariskien minimoimiseen. Lisäksi suunnittelussa tulee korostaa taajamien omaleimaisuutta sekä ympäristö-, virkistys-, luonto- ja kulttuuriarvojen huomioimista.
at	**KYLÄ** (V)	Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee luoda edellytykset paikallisten palveluiden kehittämiselle asuminen ja alkutuotannon sekä muun elinkeinorakenteen yhteensovittaminen huomioiden. Suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen kylä- ja maisemakuvaan sekä luonto- ja kulttuuriympäristön arvoihin.
c	**KESKUSTATOIMINTOJEN KOHDEALUE** (V)	Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee luoda edellytykset elinvoimaisen keskustatoimintojen alueen kehittämiselle ja seudullisten kaupan palveluiden sijoittumiselle. Suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen taajama- ja maisemakuvaan sekä luonto- ja kulttuuriympäristön arvoihin.
t	**TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE** (V)	Suunnittelumääräys: Kohdealueella sallitaan teollista toimintaa sekä sitä tukevia palveluita ja rakenteita.
ea	**AMPUMARATA** (V)	Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon harjoitettavien lajien soveltuvuus alueelle sekä huolehtia siitä, että merkittävien toiminnasta aiheutuvien ympäristöhäiriöiden vaikutukset ehkäistään riittävin teknisin ratkaisuin ja/tai suoja-alueein. Vedenhankintaa varten tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulee varmistua siitä, ettei radan toiminta vaaranna pohjavesien laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä.
	MAAKUNNALLISESTI TAI SEUDULLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE. (IV)	Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa maisema- ja kulttuuriarvojen sekä perinnebiotooppien ja mui-den alueelle

		ominaisten luontoarvojen säilymien alkutuotannon toiminta- ja kehittämisedellytyksiä vaaranta-matta. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita.
	VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (RKY) (IV)	Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa kohteen kulttuuriperintöarvojen säilyminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita. Ympäristöön merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on otettava huomioon sekä Museoviraston että maakunnan liiton kanta asiaan.
mv	**MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE/MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE** (III) **mv-3** Metsäpeuranmaan erämatkailualue ja Lestijärven kulttuurialue Alueen kehittäminen perustuu luontoon liittyviin virkistys- ja vapaa-aikatoimintoihin alueella sijaitsevia luonnontilaisina säilyneitä aarnimetsiä ja rauhallisia metsäjärviä, suoluontoa sekä erämaaeläimistöä säilyttäen sekä reitistöjä kehittäen.	
vt/kt	**VALTATIE/KANTATIE** (I)	
yt	**YHDYSTIE** (I)	
	KEVYENLIIKENTEEN YHTEYSTARVE (I)	
Z	**PÄÄJOHTO TAI -LINJA** (I)	
	MOOTTORIKELKKAILUN RUNKOREITIN YHTEYSTARVE (I)	

Lisäksi sähkönsiirtoreittiä koskee Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmässä myös seuraava merkintä:

MERKINTÄ	MERKINNÄN SELITYS JA KUVAUS	SUUNNITTELUMÄÄRÄYS
pv	**TÄRKEÄ TAI VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE** (III)	Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee varmistua siitä, ettei toimenpiteillä vaaranneta pohjaveden määrää tai laatua. Tämä tulee ensisijaisesti hoitaa sijoittamalla riskialttiit toiminnat alueen ulkopuolelle ja toissijaisesti estämällä riskien syntyminen riittävillä vesiensuojelutoimenpiteillä.



Kuva 10. Ote Keski-Pohjanmaan vaihekaavojen yhdistelmäkartasta yhdistettynä Etelä-Pohjanmaan epävirallisen maakuntakaavayhdistelmään. Tutkitut sähkönsiirron vaihtoehdot A, B ja C suhteessa vaihemaakuntakaavaan.

Tuulivoimaa koskevat yleismääräykset maakuntakaavassa

Maakuntakaavassa on annettu koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä. Tuulivoiman rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä:

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

- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

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

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

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

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

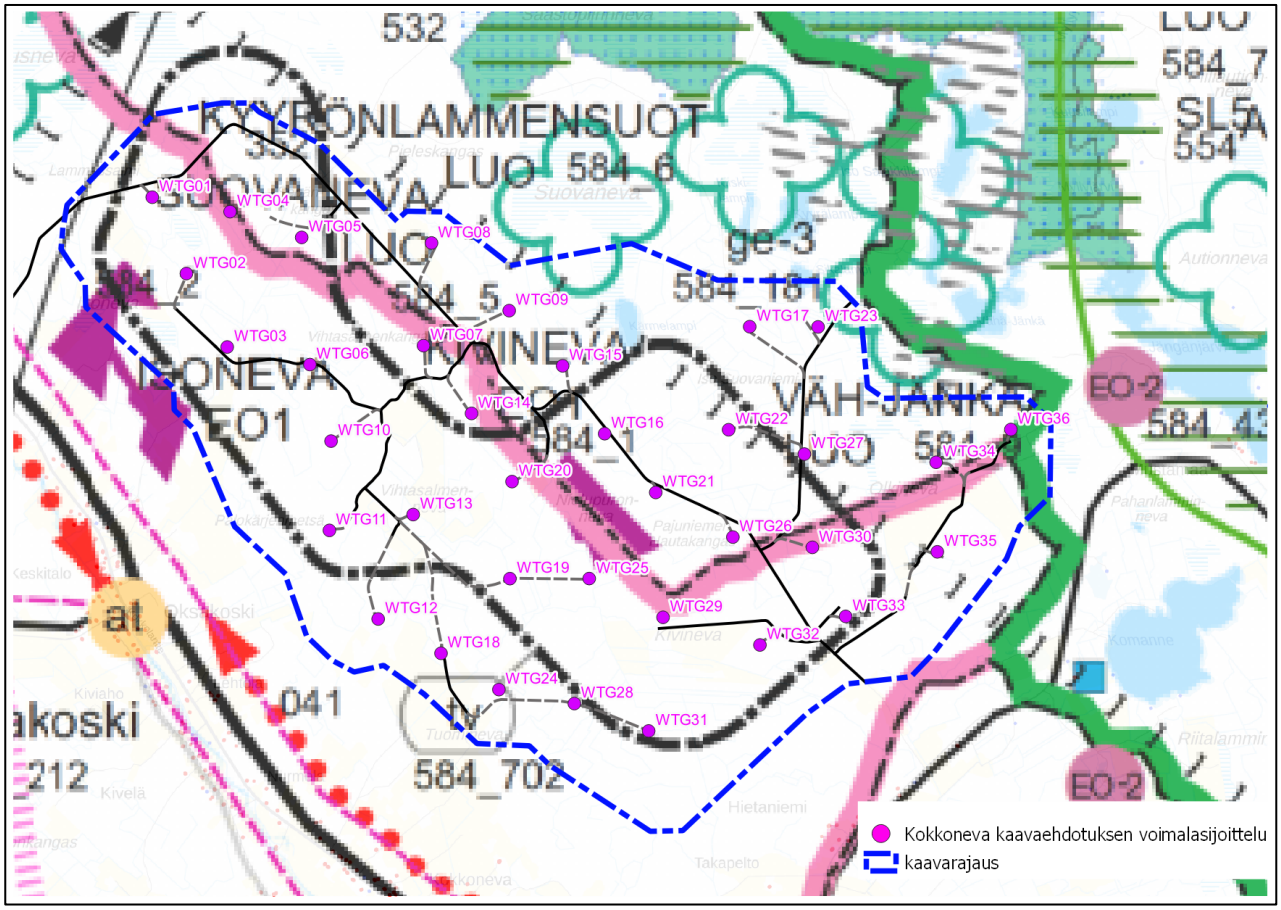
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

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

8.3.4. Yleiskaavan suhde maakuntakaavoitukseen

Kokkonevan tuulivoimapuiston alueella ovat voimassa Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat. Maakuntakaavoituksessa suurin osa hankealueesta on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv-1, 4. vmkk), mikä tukee hankkeen sijoittamista alueelle. Voimalat sijoittuvat joko kokonaan maakuntakaavaan merkitylle tuulivoimaloiden alueelle tai sen välittömään läheisyyteen (kuva 11). Hankealueelle on osoitettu tuotannossa olevia turvetuotantoalueita (EO1, 2. vmkk). Alueen turvetuotanto on loppumassa, eikä ristiriitaa toimintojen välillä siten synny. Hankealueen länsiosiin sijoittuu lounais-koillissuuntainen pääsähköjohto (400/220 kV), johon on varattu hankkeessa riittävä suojaetäisyys. Hankealueen osalta ristiriitaa maakuntakaavoituksen kanssa ei ole.

Sähkönsiirtoreitit A ja C sivuavat hankealueen länsiosaa. Hankealueen länsilaidalla sähkönsiirtoreittiä sivuten on maa-ainesten ottoalue tai ottoon soveltuva alue (EO-1). Alueelle sijoittuu ennestään voimajohtoja, joihin suunniteltu voimajohtoreitti yhtyy. Ristiriita maakuntakaavamerkinnän kanssa on vähäinen. Tuulivoimalat on pääosin sijoitettu maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (tv).



Kuva 11: Ote Keski-Pohjanmaan vaihekaavojen yhdistelmäkartasta. Kokkonevan kaavaehdotusvaiheen voimalasijoittelu suhteessa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan tv-alueen rajaukseen.

Kuvassa 11. on osoitettu kaavaratkaisun mukainen voimaloiden sijoittelu suhteessa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavaan. Voimaloiden sijoittelua on tarkennettu suunnitteluprosessisin aikana suhteessa vakituiseen ja loma-asutukseen.

Perhon Kokkonevaa koskevalle alueelle (584-702) ei ole asetettu maakuntakaavassa erityisiä aluekohtaisia suunnittelumääräyksiä. Tv-alue -merkinnän suunnittelumääräys on otettu huomioon Kokkonevan tuulivoimayleiskaava laadittaessa. Yleiskaavaa varten on tehty riittävät hankekohtaiset selvitykset ja arvioitu hankkeen vaikutuksia yksinään ja yhdessä muiden hankkeiden kanssa. Edelleen suunnittelumääräyksen mukaisesti tuulivoimahanke pyritään ensisijaisesti liittämään sähköverkkoon hankealueen länsipuolella sijaitsevaa voimalinjan kautta.

Suunnittelumääräyksen velvoitteen mukaisesti hankekohtaisessa suunnittelussa on otettu huomioon mm. suurten petolintujen pesimisreviirit, vaikutukset muuttolinnustoon sekä metsäpeurojen tärkeimpiin elinympäristöihin muodostuvat vaikutukset. Myös yhteisvaikutuksia muihin hankkeisiin on arvioitu. Yhteisvaikutusten arviointia on edelleen tarkennettu luonnosvaiheen jälkeen laatimalla mm. melu- ja välkemallinnukset, näkemäalueanalyysi, jossa on mukana myös lähimmät hankkeet. Kokkonevan voimaloiden määrää ja sijoittelua on tarkennettu kaavaprosessin aikana.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa Kokkonevan tv-alue on supistunut kaavaprosessin aikana. Maakuntakaavan kaavaselostuksen mukaan alueen supistumisen syynä on ollut taajama-alueen läheisyys ja luontoarvot. Kokkonevan YVA- ja yleiskaavaprosessin aikana on selvitetty vaikutuksia maankäyttöön, ihmisiin ja luontoarvoihin. Yleiskaavaehdotuksessa on mm. huomioitu Perhon kunnan tavoite sijoittaa tuulivoimalat vähintään 1,5 km etäisyydelle asuin- ja loma-asuinrakennuksista. Kokkonevan kaavoituksen yhteydessä on käyty läpi Perhon kunnan rakennusvalvonnan tiedot alueen rakennuskannasta ja niiden käyttötarkoituksista. Melumallinnusten avulla on selvitetty laskennallisesti meluvaikutuksia eikä selvitysten perusteella meluarvojen ylitystä tapahdu lähimpien asuinrakennusten kohdalla. Kaavaehdotus on laadittu siten, että voimaloita ei voida sijoittaa 1,5 km lähemmäs asuin- ja lomarakennuksia.

Maakuntakaavaa laatiessa on tunnistettu, että tuulivoima-alueet tuleva tarkentumaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa (Keski-Pohjanmaan maakunnan IV vaihemaakuntakaava, kaavaselostus s. 64). Maakuntakaavan tv-alueita rajattaessa ei ole ollut käytössä yleiskaavatasoisia yksityiskohtaisia suunnitelmia tai kaava-aluetta varten tehtyjä selvityksiä maastotöineen. Maakuntakaavan tuulivoima-alueet eivät perustu voimalakohtaisella tarkkuudelle tehtyihin selvityksiin ja suunnitelmiin, joten on luonnollista, että tuulivoima-alueiden rajaukset tarkentuvat yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Voimassa olevan maakuntakaavan rajaukseen verrattuna 15 voimalaa on kaavarajauksen ulkopuolella ja näistä 15 voimalasta kaksi (27, 28) sijoittuu aivan maakuntakaavan tv-alueen rajalle. Eteläpuolella neljä voimalaa sijoittuu (12, 18, 24, 28) noin 100-700 metriä maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolelle. Koillispuolella kuusi voimalaa (17, 23, 27, 34, 35, 36) on maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolella 100-1600 metriä. Yleiskaava-alueen pohjoisosassa, jossa maakuntakaavan tv-alue tekee mutkan, viiden voimalan (7, 8, 9, 14, 15) sijainti poikkeaa maakuntakaavan mukaisesta rajauksesta 150- 1100 metriä. Voimaloiden sijainti suhteessa maakuntakaavaan on esitetty kuvassa 11.

Yleiskaavaratkaisu poikkeaa maakuntakaavan rajauksesta mutta se ei vaikeuta maakuntakaavan toteutumista ja on maakuntakaavan tavoitteiden mukainen.

Vireillä olevassa 6. vaihemaakuntakaavassa Kokkonevan alue on osa laajempaa aluetta, joka on edelleen tunnistettu potentiaaliseksi tuulivoimatuotannon alueeksi. Kokkonevan alue on luokiteltu selvityksessä luokan 3 alueeksi. Luokan 3 alueet soveltuvat pääsääntöisesti hyvin jatkosuunnitteluun. Selvityksen suosituksen mukaisesti alueen yleiskaavasuunnittelussa on otettu huomion eri tekijöitä kun kaava-alueen rajausta on tarkastelu.

Hankkeen suhde maakuntakaavan tuulivoiman rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin:

Määräys: Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankekohtaiset ja yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin on otettu suunnittelussa huomioon. Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.).

Määräys: Tuulivoimaloiden sijoituksessa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen, säähavainnoinnin sekä Puolustusvoimien toiminnan aiheuttamat rajoitteet. Puolustusvoimilta on selvitettävä tuulivoima-alueiden hyväksyttävyys, kun tuulivoimaloiden sijainti-, rakenne- ja korkeustiedot ovat käytettävissä/tiedossa.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeessa on pyydetty pääesikunnan lausunto. Hankkeen tutkavaikutukset on selvitetty VTT:llä ja puolustusvoimilta on saatu niihin pohjautuen puoltava lausunto.

Määräys: Tuulivoima-alueiden liittämisessä sähköverkkoon on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu ennestään voimajohtoja, joiden johtokäytäviin suunniteltu voimajohtoreitti yhtyy. Ristiriita maakuntakaavamerkinnän kanssa on vähäinen.

Määräys: Tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien sähkölinjojen ja teiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset muuttolinnustoon, suurten petolintujen pesimisreviireihin sekä metsäpeurojen tärkeimpiin elinympäristöihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimahankkeen (tämänhetkisen sijoitussuunnittelun mukaan) elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan metson osalta merkittävyydeltään kokonaisuutena merkittäviksi. Muiden lajien osalta vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi/merkityksettömiksi. Maakotkaan kohdistuva vaikutusten arviointi on esitetty YVA-selostuksen salassapidettävässä liitteessä.

Lisäksi on esitetty aluekohtaisia suunnittelumääräyksiä:

Määräys: Tuulivoima-alueiden 849_701 ja 849_704 suunnittelussa on varmistettava maisema-arvojen säilyminen Lestijokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ei koske hankealuetta.

Määräys: Tuulivoima-alueen 421_702 suunnittelussa on erityisesti huomioitava Lestijärven maakunnallisesti arvokas maisema-alue.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ei koske hankealuetta.

Määräys: Tuulivoima-alueella 421_704 tuulivoimaloiden määrän mitoituksella ja sijoittelulla tulee turvata sääksen saalistusreitit Lestijärvelle.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ei koske hankealuetta.

Määräys: Tuulivoima-alueiden 74_701, 74_702, 74_704, 421_701, 421_702, 421_703 ja 849_703 tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen vasomisalueisiin.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ei koske hankealuetta.

Määräys: Tuulivoima-alueella 74_701 tulee erityisesti huomioida luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden soiden luontoarvojen säilyminen.

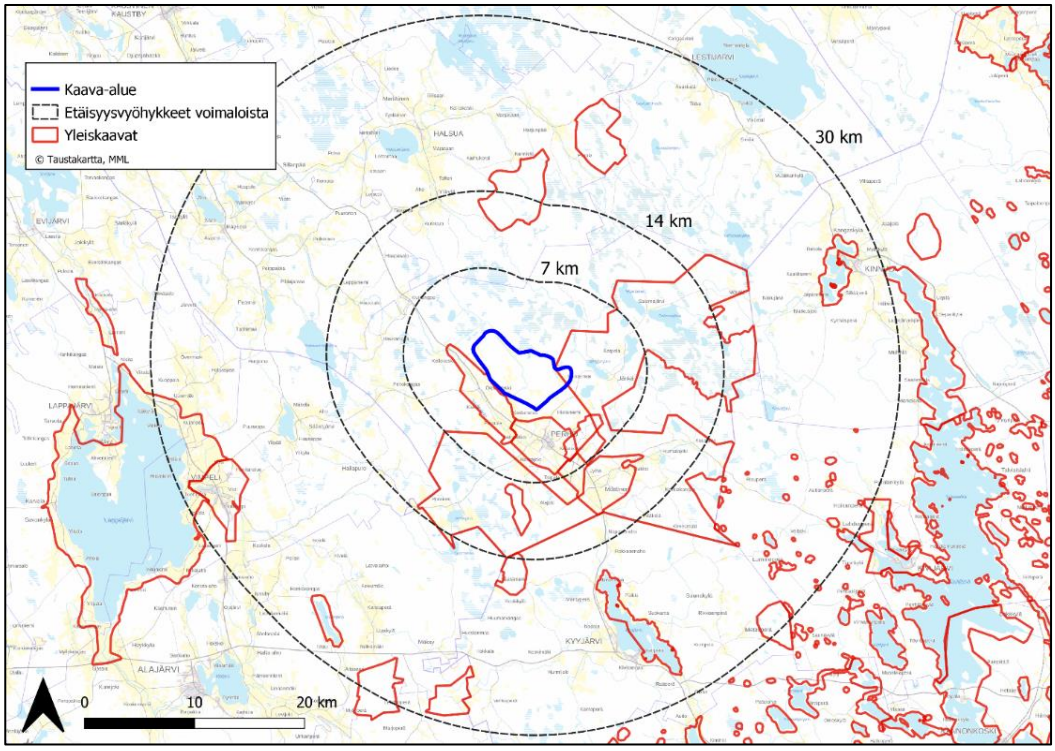
- **Toteutuminen hankkeessa:** Ei koske hankealuetta.

Määräys: Tuulivoima-alueiden 74_701, 74_702, 74_704, 421_702 ja 421_703 tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata läheisten maakotkan reviirien säilyminen.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ei koske hankealuetta.

8.4. Yleis- ja asemakaavat

Hankealueen itäosassa on voimassa Salamajärven rantayleiskaava, alue on merkitty kaavassa maa- ja metsätalouskäyttöön. Alueen eteläosassa pieneltä osin on voimassa Oksakosken osayleiskaava, alue on merkitty kaavassa maa- ja metsätalouskäyttöön. Perhon osayleiskaava sijaitsee hankealueen eteläpuolella (kuva 11). Oksakosken osayleiskaava sijoittuu hankealueen välittömään läheisyyteen sen länsipuolelle. Perhon osayleiskaava noin kilometrin etäisyydelle etelään. Lähimmät tuulivoimaosayleiskaavat ovat Limakon ja Alajoen tuulivoimapuistojen osayleiskaavat (kuva 12).



Kuva 12. Kuvassa kaava-alue sekä lähialueen voimassa olevien yleiskaavojen rajat.

Hankealueella ei ole asemakaavoitettuja alueita. Lähimmät asemakaava-alueet sijoittuvat Perhon keskusta-alueille.

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

Ympäristön voimassa olevat yleis- tai asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle Kokkonevan tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

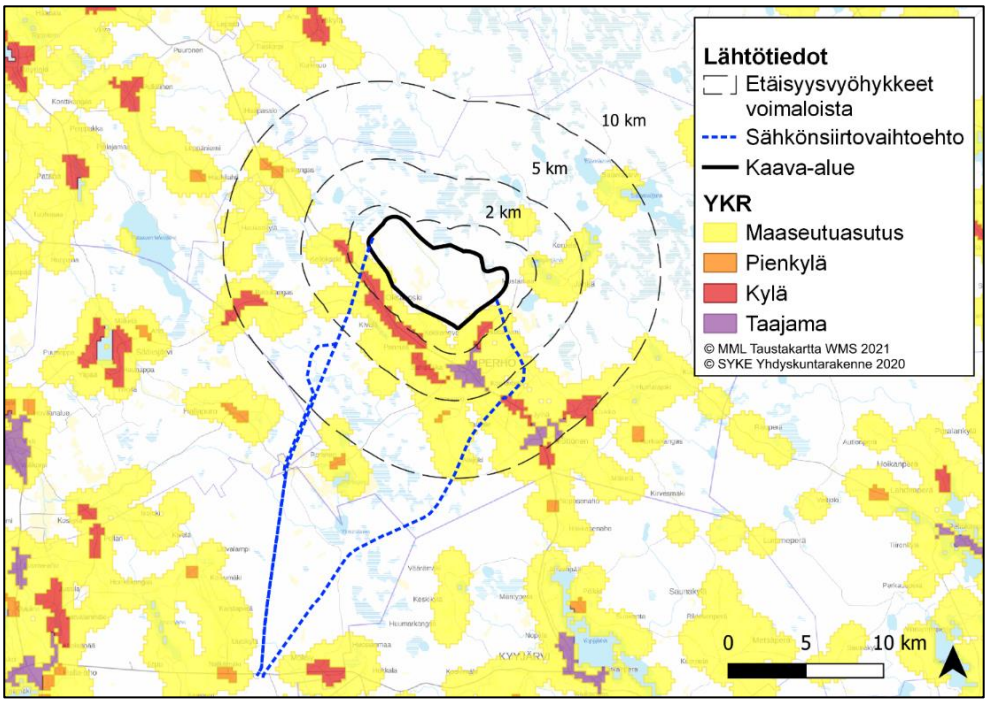
Alustava sähkönsiirtoreitti on linjattu Kytökylän osayleiskaavassa osoitetun pientalovaltaisen asuntoalueen (AP-2) yli. Kaava ei ole vielä toteutunut kyseisen asuntoalueen osalta. Sähkönsiirtoreitin alustava linjaus on näiltä osin ristiriidassa Kytökylän osayleiskaavan kanssa ja reittilinjausta tulee tällä kohdalla tarkastella uudelleen sähkönsiirron jatkosuunnittelussa.

8.5. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

8.5.1. Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

Kokkonevan tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Suuri osa alueesta on tuotannosta poistunutta tai poistuvaa turvetuotantoaluetta, jolle osoitetaan uutta maankäyttöä tuulivoimaloiden alueena. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

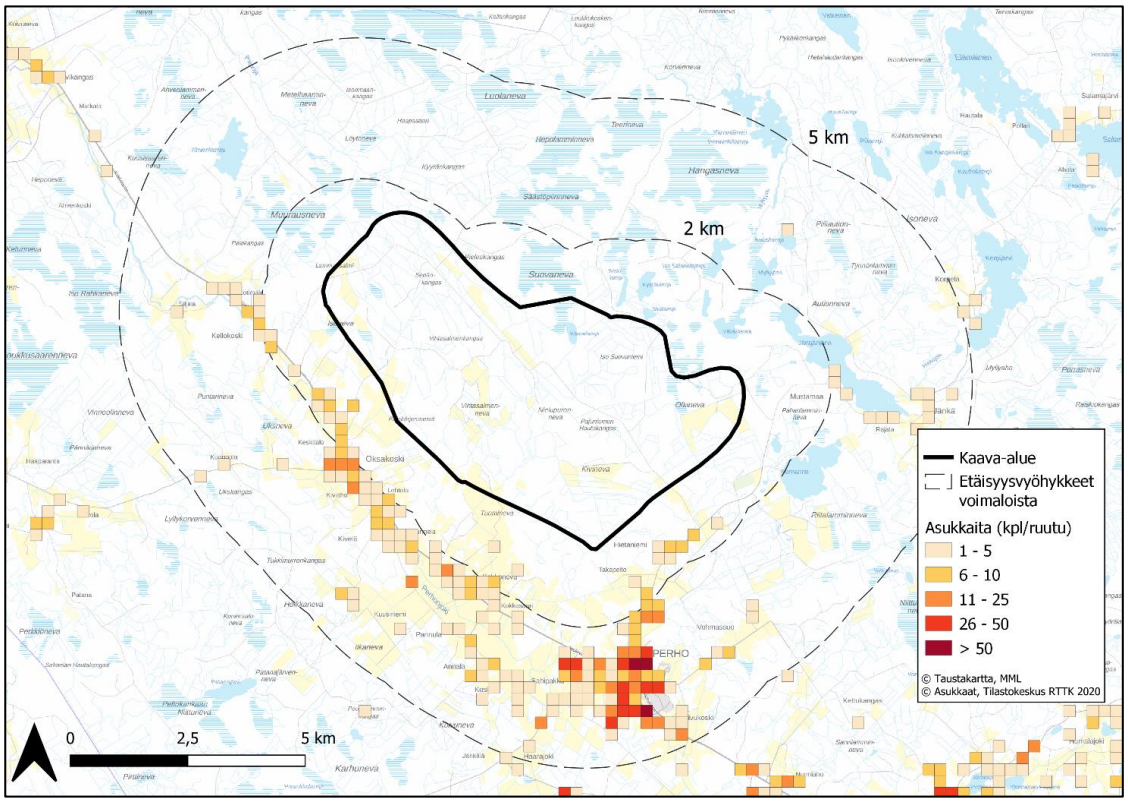
Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Kokkonevan tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Perhon kunnan yhdyskuntarakenteeseen.



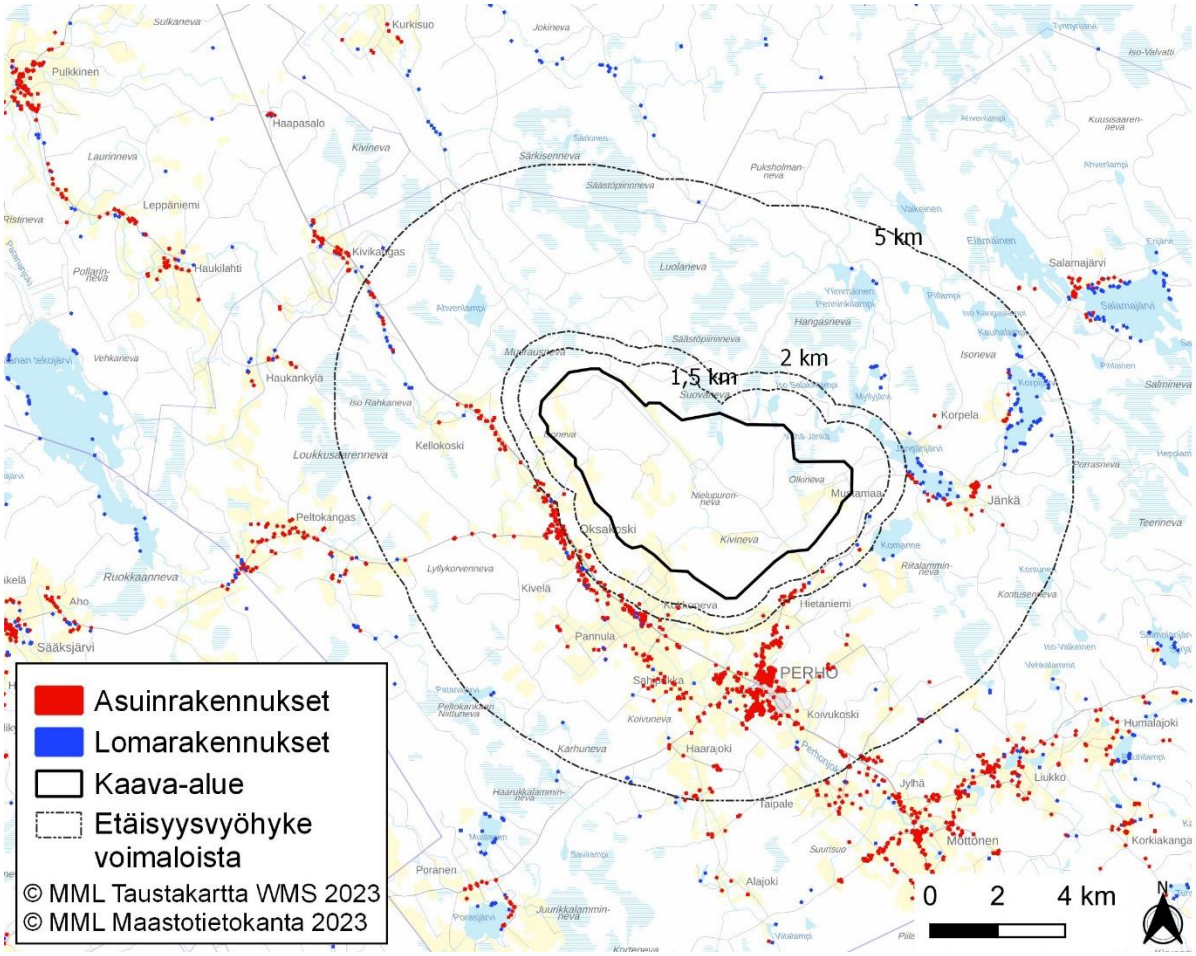
Kuva 13. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä (Lähde: SYKE avoin tieto 2022).

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

Suunniteltujen tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat hankealueen eteläpuolella noin 1,6 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista, lounaispuolelle noin 1,9 kilometrin etäisyydelle voimaloista ja kaakkoispuolelle noin 1,6 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat hankealueen lounaispuolelle noin 1,9 kilometrin etäisyydelle ja kaakkoispuolelle noin 1,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta. Etäisyys lähimpiin Perhon asemakaavassa osoitettuihin asuinpaikkoihin on noin yli 3 kilometriä. Lähimpiin Perhon osayleiskaavassa osoitettuihin asuinpaikkoihin on etäisyyttä noin 2,2 kilometriä.



Kuva 14. Vakituinen asutus kaava-alueen ympäristössä (Tilastokeskus: Ruututietokanta 2020)



Kuva 15. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot kaava-alueen ympäristössä (Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2021).

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

Taulukko 2. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2022).

Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Alle 3 km	781	306	33
3-5 km	659	266	28
5-10 km	942	397	181
10-20 km	1736	794	413

8.5.2. Yleiskaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

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

Tuulivoimahankkeen alue on murroksessa turvetuotannon päättyessä ilman tuulivoiman rakentamistakin. Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni murto-osa. Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

Tuulivoimahankkeen alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätalous- sekä turvetuotantokäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on noin 47 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan noin 25 kilometriä.

Taulukko 3. Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet.

Voimalat (kpl ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Yhteensä (ha)	Osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (%)
36 kpl; noin 36 ha	25,0 km; 25,0 ha	n. 67,0 ha	2,0 %

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat hankealueen sisällä lähinnä teiden rinnalle ja peltoalueille. Metsäalueelle voimajohtoa sijoittuu noin 1,9 kilometrin matkalla, jolloin metsätalouskäytöstä poistuu noin 3,8 hehtaaria.

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

Taulukko 4. Vaikutuksen merkittävyys kaavahankkeessa.

	Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys
Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala	Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus	Vähäinen -
Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella	Rakentamistoimenpiteet	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat alle kahden prosentin alaan hankealueesta.

Kokkonevan tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Suuri osa alueesta on tuotannosta poistunutta tai poistuvaa turvetuotantoaluetta, jolle osoitetaan uutta maankäyttöä tuulivoimaloiden alueena. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Kokkonevan tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Perhon kunnan yhdyskuntarakenteeseen.

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

Melumallinnusten perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuinrakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin asuinrakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän, varsinkin peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, kun pellot aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun

mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaiseksi tai jopa paikoin merkittäväksi.

Kokkonevan tuulivoimahankkeen alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä. Tämä parantaa alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistysmielessä kuin metsätalouden kannalta, joskin olemassa olevaa tiestöä on alueella ennestäänkin. Uusi tiestö helpottaa jonkin verran metsien huoltoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Kokkonevan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään maakaapeleilla uudelle sähköasemalle hankealueen itä- tai länsipuolelle.

Kokkonevan tuulivoimahankkeen tuotettu sähkö siirretään 110, 220 tai 400 kV voimajohdolla Alajärven sähköasemaan tai hankealueen länsiosan läpi kulkevaan, jo luvitettuun OX2 Oy:n Lestijärvi–Alajärvi 400 kV voimajohtoon.

Johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Sähkönsiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutus on kuitenkin hyvin kokemusperäinen, ja siihen vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (etäisyys voimalinjasta) asutukselle jäävät pääasiassa vähäisiksi.

Koska tarkasteltavat voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat pääosin olemassa olevien voimajohtoreittien varteen, isoja haasteita sähkönsiirron reitin sijoitukselle ei ole.

8.6. Vaikutukset muinaisjäännöksiin

8.6.1. Lähtötiedot

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen 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.

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2021 toteutetun muinaisjäännösinventoinnin tavoitteena oli suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreittien mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista. Sähkönsiirtoreiteistä inventoitiin osuudet, joiden esitutkimuksessa tunnistettiin arkeologinen potentiaali.

Inventoinnin esivalmisteluihin kuului aiempien tutkimusraporttien, historiallisen ajan karttamateriaalin, pitäjänhistorioiden ja muinaisjäännösrekisterin selvittäminen inventointialueen osalta. Esivalmisteluissa tutkittiin myös rinnevarjostuskartat Maanmittauslaitoksen tuottamasta ilmalaserkeilausaineistosta, josta voi hyvin erottaa etenkin tervahaudat, hiilimiilut ym. vastaavat kaivannot.

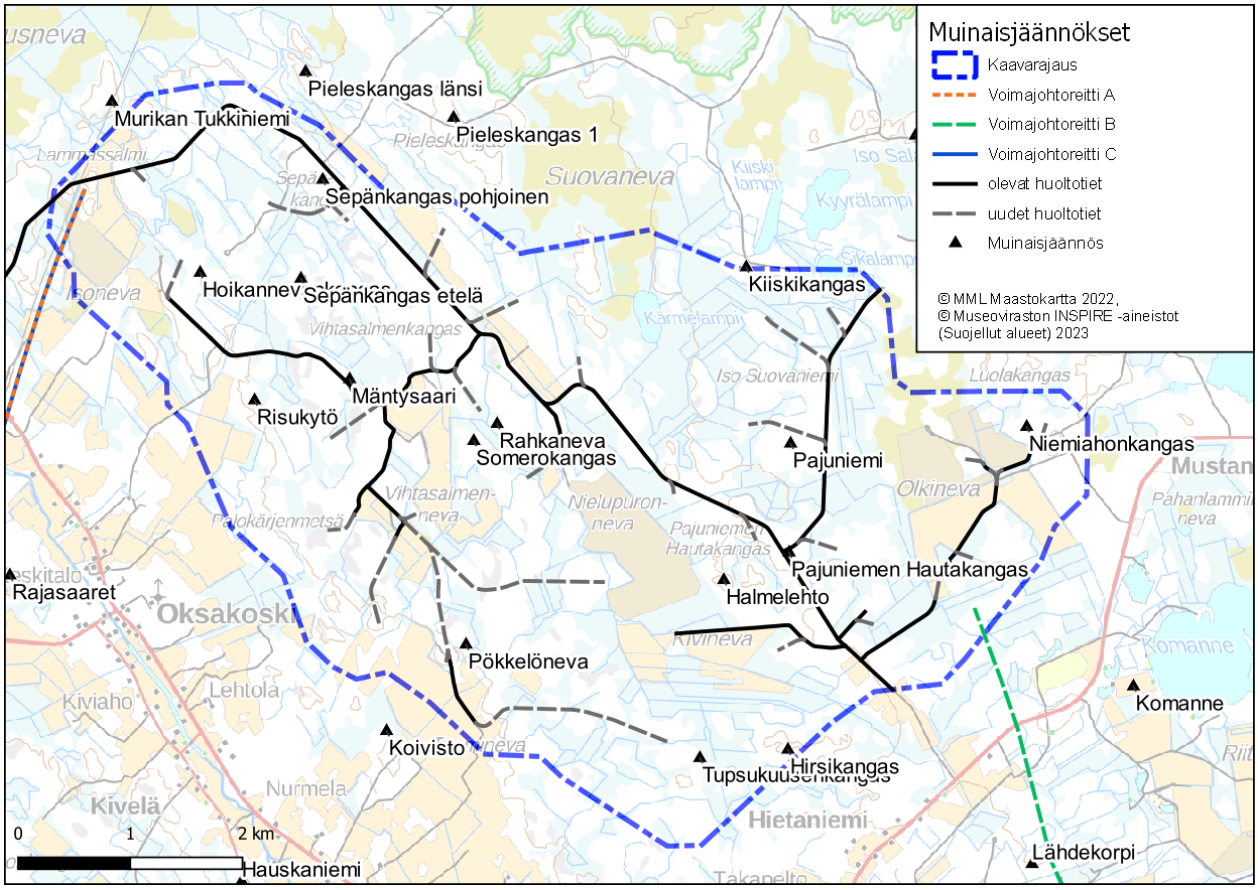
Kenttätyö suoritettiin jalkautumalla maastoon ja tarkastamalla arkeologisen potentiaalin omaavat rakennettavat linjat ja tuulivoimaloiden paikat. Kohteet dokumentoitiin valokuvaamalla ja tutkimusalueista laadittiin kartat. Voimalapaikkojen lähiympäristö inventoitiin noin 200 metrin säteellä, nykyiset tiet noin 10–40 metrin käytävällä maastosta riippuen. Alue tarkasteltiin pääosin pintahavainnoimalla, maannokset tarkistettiin pääosin tieleikkauksista. Koepistoja tehtiin muutama Sepänkankaan sora-alueella. Inventointi kattoi miltei kaikki kuivat kankaat, kalliomaat sekä arkeologisille kohteille otolliset alueet Pielesojan varrella. Soistuneet alueet jätettiin useimmiten tarkemmin katsomatta niiden vähäisen muinaisjäännöspotentiaalin vuoksi samoin kuin märät tasaiset rämeet.

Arkeologisen inventoinnin erillisraportti tuulivoimapuistosta on kaavaselostuksen liiteaineistona. Inventoinnin on laatinut Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu, ja maastoinventoinnin ovat suorittaneet FM/MA Hans-Peter Schulz, FM Jaana Itäpalo ja FM Stephan Schulz.

8.6.2. Nykytila

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta oli tiedossa yksi ennestään tunnettu muinaisjäännös, Tupsukuusenkangas, tervahauta (1000040103). Hankealueen läheisyydessä oli tiedossa useita tervahautoja (5 kpl 0,1–2 km hankealueen rajan ulkopuolella). Ulkoisten sähkönsiirtoreittien lähellä oli vain yksi ennestään tunnettu muinaisjäännös, Vimpeli Linnanharju tervahauta (1000025423, etäisyys n. 200 m).

Hankealueelle ja arkeologisen potentiaalin omaaville sähkönsiirtoreittien osuuksille tehtiin arkeologinen inventointi kesän ja syksyn aikana 2021. Inventoinnissa on tarkistettu kaksi tiedossa olevaa tervahautaa ja kartoitettu mahdollisia uusia muinaisjäännös- ja tervahautakohteita. Tutkimuksessa havaittiin hankealueelta 15 uutta tervahautaa. Lisäksi hankealueelta havaittiin kaksi muuta kohdetta – yksi rajamerkki ja yksi saunan jäännös. Ulkoisten sähkönsiirtoreittien läheisyydestä kartoitettiin kolme tervahautaa sekä kaksi muuta kohdetta – talon pohja ja kivilouhos. Tervahaudat otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle. Hankealueen rajaus on tarkentunut kaavoitusvaiheessa kaava-alueen rajaukseksi. Kaava-alueelta ja sen välittömästä läheisyydestä tunnetut muinaisjäännökset, sisältäen arkeologisessa inventoinnissa tunnistetut muinaisjäännökset, on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. Kaava-alueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat muinaisjäännökset

Taulukko 5. Tuulivoimapuiston kaava-alueelle tunnetut muinaisjäännöskohteet, sisältäen arkeologisessa inventoinnissa tunnistetut muinaisjäännöskohteet. Sm -alkuinen numero viittaa kaavakartan tunnukseen.

sm-1	Hirsikangas	1000046675	tervahauta
sm-2	Tupsukuusenkangas	1000040103	tervahauta
sm-3	Pökkelöneva	1000046678	tervahauta
sm-4	Halmelehto	1000046679	tervahauta
sm-5	Pajuniemen Hautakangas	1000046681	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-6	Niemiahonkangas	1000046683	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-7	Pajuniemi	1000046685	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-8	Somerokangas	1000046686	tervahauta
sm-9	Rahkaneva	1000046687	tervahauta,uuni
sm-10	Mäntysaari	1000046688	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-11	Risukytö	1000046689	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-12	Sepänkangas etelä	1000046693	tervahauta,tervapirtin kiuas
sm-13	Hoikannevankangas	1000046694	tervahauta
sm-14	Sepänkangas pohjoinen	1000046695	tervahauta

Pökkelöneva sijoittuu voimalapaikan 18 koillispuolelle noin 212 metrin etäisyydelle kohteesta ja noin 170 metrin etäisyydelle suunnitellusta uudesta tielinjauksesta.

Pajuniemen Hautakangas sijoittuu voimalapaikan 26 itäpuolelle noin 330 metrin etäisyydelle kohteesta. Olemassa oleva tie, jota tullaan hankkeen johdosta leventämään, sijoittuu noin 20 metrin etäisyydelle kohteesta.

Pajuniemi sijoittuu voimalapaikan 27 länsipuolelle noin 330 metrin etäisyydelle kohteesta sekä noin 100 metrin etäisyydelle uudesta huoltotiestä.

Somerokangas sijoittuu voimalapaikan 14 eteläpuolelle, noin 280 metrin etäisyydelle kohteesta ja *Rahkaneva* noin 190 metrin etäisyydelle voimalasta 14.

Mäntysaari sijoittuu noin 9 metrin etäisyydelle olemassa olevasta tiestä, jota tullaan hankkeen johdosta leventämään.

Sepänkangas pohjoinen sijoittuu noin 80 metrin etäisyydelle olemassa olevasta tiestä, jota tullaan hankkeen johdosta leventämään.

Tupsukuusenkangas (1000040103) sijoittuu noin 340 metrin etäisyydelle voimalapaikasta 31.

Hoikannevankangas sijoittuu noin 180 metrin etäisyydelle itään voimalapaikasta 2.

Niemiahonkangas sijoittuu noin 150 metrin etäisyydelle länteen voimalapaikasta 36.

Muut hankealueen muinaisjäännökset sijoittuvat yli 330 metrin etäisyydelle hankkeen voimalapaikoista ja yli 100 metrin etäisyydelle suunnitelluista uusista tielinjauksista sekä olemassa olevista, hankkeen johdosta levennettävistä/parannettavista teistä.

Muut kulttuurikohteet

Arkeologisen inventoinnin (2021) raportissa mainitut muut kulttuurikohteet kaava-alueella:

- Risukytö 2 rajamerkki (mj rek 1000046697)
- Risukytö 3 asuinpaikka (rek 1000046698)

Edelliset kulttuurikohteet on merkitty muinaisjäännösrekisteriin (kyppi.fi) statuksella muu kulttuuriperintökohde. Nämä kohteet eivät ole muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä eikä hankkeella ole vaikutusta niihin.

Arkeologinen tieto ja muinaisjäännösrekisteri ovat jatkuvasti päivittyvää tietoa. kaavaselostukseen Viimeisin ja ajantasaisin tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä tulee aina tarkistaa muinaisjäännösrekisteristä. Rekisteri on saatavilla kaikille avoimen kulttuuriympäristön palveluikkunan kautta (www.kyppi.fi).

8.6.3. Vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä.

Lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

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

Tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee tervahautojen sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta. Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet on riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen ajaksi.

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

Kaava-alueelle sijoittuu neljätoista muinaisjäännöskohdetta. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta ei aiheuta vaikutuksia muinaisjäännöskohteille, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana.

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset ovat kuitenkin alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Muinaisjäännösinventoinnissa on maastossa tarkistettu suunnitellut voimalapaikat ja huoltotielinjaukset sekä näiden lähialueiden muinaisjäännöslöydöille potentiaaliset alueet.

8.7. Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.7.1. Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoima-alueen toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maisemassa tapahtuvat rakenteelliset muutokset ovat havaittavissa pääsääntöisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä. Tuulivoima-alueen ulkopuolella maisemassa tapahtuva silmin havaittava visuaalinen muutos voi muuttaa maiseman luonnetta.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus maisemaan on sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon, määrään, etäisyyteen ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Voimaloiden näkyvyys riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta sekä maisemassa esiintyvistä muista elementeistä. Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Pimeään aikaan maiseman muutos saattaa ilmetä lentoestevalojen näkymisenä. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen asia, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoiman käyttöön.

Sähkönsiirron osalta on tarkasteltu hankealueella aiheutuvia muutoksia maisemaan. Sähkönsiirron rakenteet saattavat aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun maakaapelilinjaa ja ilmajohtokäytävää rakennettaessa puustoa poistetaan linjalta. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja ilmajohdon reittien linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta.

8.7.2.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.

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

Vaikutusten arvioinnissa käytetään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä:

”välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

”lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

- Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen *dominanssivyöhyke*, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0–2 kilometrin etäisyyttä voimaloista. Dominanssivyöhykkeellä riittävän suurissa tuulivoima-aluetta kohti suuntautuneissa avotiloissa tuulivoimala on todella hallitseva elementti maisemassa.
- Lähialueella voimala on riittävän suurissa tuulivoima-aluetta kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

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

”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

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

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Lähialueen dominanssivyöhykkeellä voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 12–14 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 20–30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa, ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

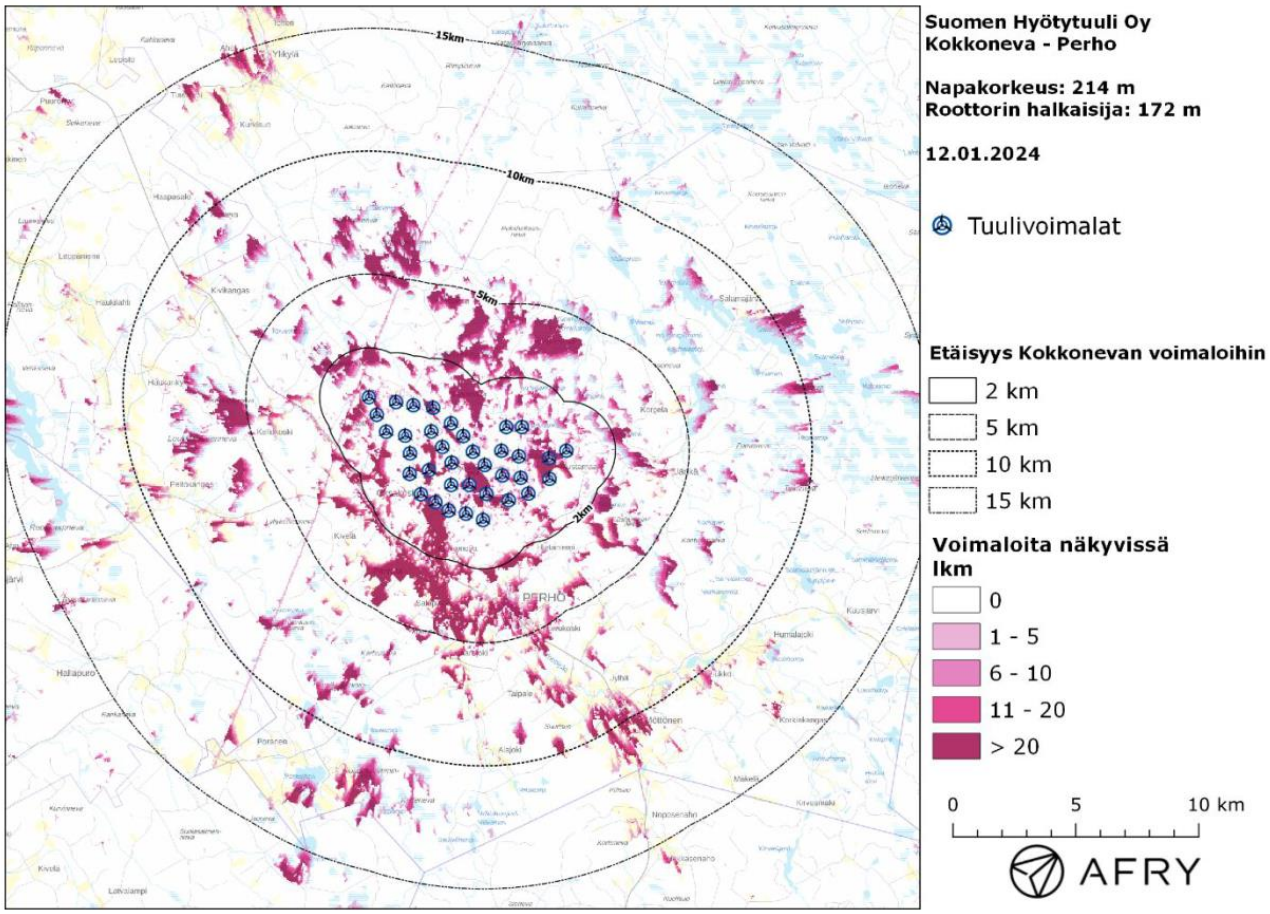
Sähkönsiirron osalta arvioidaan sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamia muutoksia ja vaikutuksia maisemaan kaava-alueella.

8.7.3. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Näkemäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. 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.

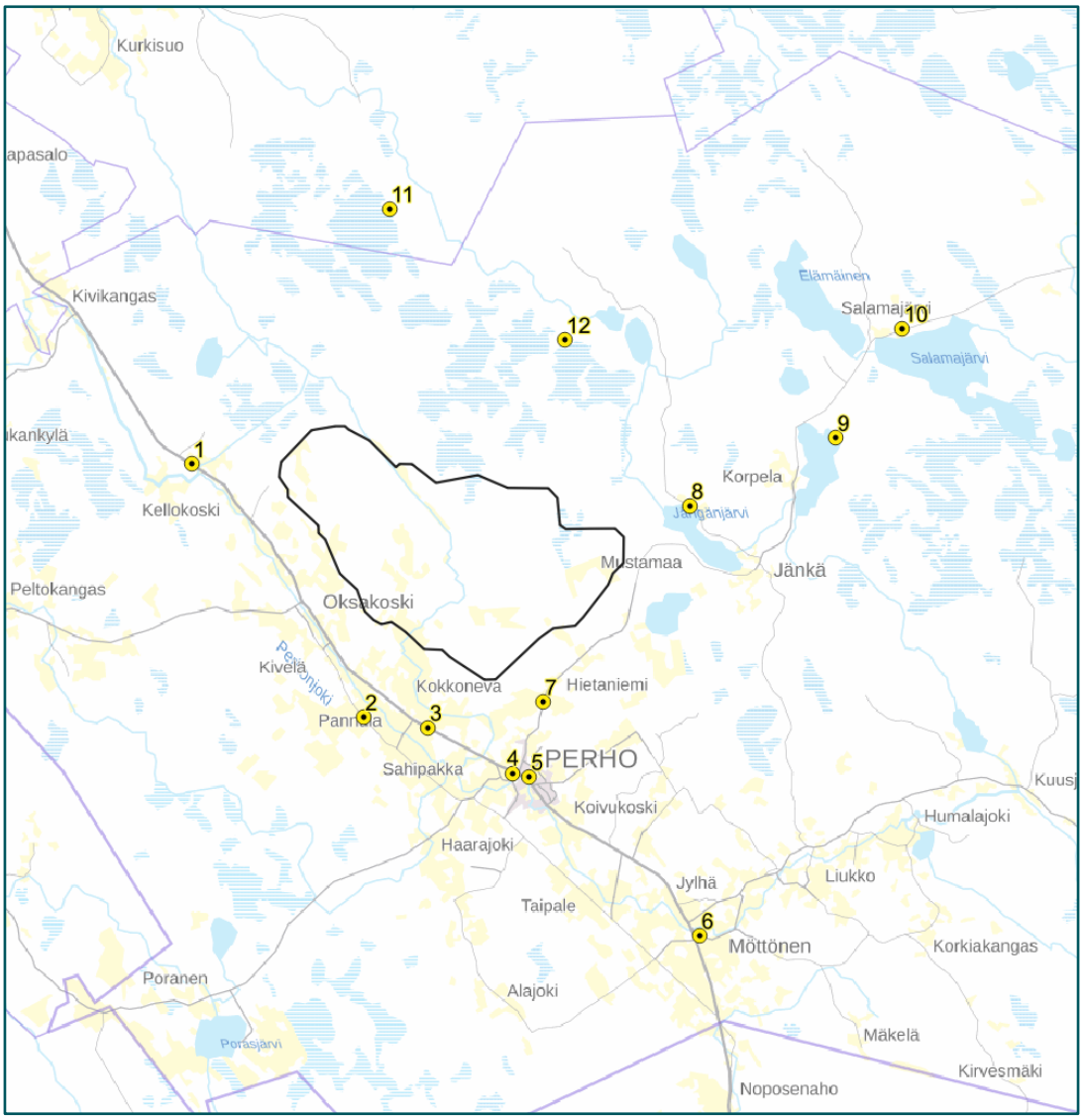
Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.

Näkymäalueanalyysin on laatinut AFRY Finland Oy. Näkymäalueanalyysikartat isommassa koossa ovat tämän selostuksen liitteessä 2.



Kuva 17. Näkymäalueanalyysikartta.

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista ja etäisyyksiltä laadittujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Lisäksi havainnekuvia varten otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on pyritty huomioimaan maiseman ja kulttuuriympäristön arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet.



Kuva 18. valokuvauspaikat havainnekuvia varten.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä 25 tai 55 mm, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa. Kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta vuoden 2022 kesällä ja syksyllä.

Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimaloiden lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa. Havainnekuvat on laadittu voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 172 metriä ja napakorkeus on 214 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä. Osassa havainnekuvissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja Kokkonevan voimaloiden roottori on korostettu punaisella ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Toiminnassa olevien Limakon voimaloiden roottori on sen sijaan korostettu vihreällä ympyrällä. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu

kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Pimeän ajan havainnekuvat on laaditu valokuvasovitteita muokkaamalla Photoshop -kuvankäsittelyohjelmalla.

Laaditut havainnekuvat isommassa koossa ovat tämän raportin liitteessä 3. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia.

8.7.4. Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus

Kaava-alueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueen maasto on metsätalous- ja suovaltaista. Topografialtaan maasto on varsin tasaista. Hankealueen korkeusasema vaihtelee pääasiassa 160–170 metrin (mpy) välillä. Metsä- ja suoalueiden lomassa on myös pienehköjä peltoalueita sekä muutamia turpeentuotantoalueita. Pohjoisreunan tuntumaan sijoittuu myös pieni lampi. Osa sulkeutuneista alueista on entistä ojitettua suoaluetta, jolla nykyisin kasvaa eri kehitysvaiheissa olevaa talousmetsää. Metsäalueet ovat tavanomaisia ja avohakattuja alueitakin on. Hankealueen länsipuoliskolla kallio on paikoitellen pienialaisesti pinnassa. Hankealueen länsikulmaa leikkaa voimajohtokäytävä.

Hankealueen lähiympäristö on etelä-, lounais- ja kaakkoispuolta lukuun ottamatta metsätalous- ja suovaltaista. Luoteessa ja etelässä on viljelyalueita ja asutusta muun muassa Perhonjokilaaksossa. Asutus on keskittynyt jokea reunustavien teiden varteen. Perhon kirkonkylä/keskustaajama sijoittuu Perhojoen partaalle hankealueen eteläpuolelle. Hankealueen itäpuolelle sijoittuu pieniä ja keskisuuria vesistöjä. Hankealueen pohjoispuolella on todella laajat suoalueet.

Maisemamaakunta

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (Ympäristöministeriö 1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Suomenselkään, joka on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Hankealue sijoittuu maisemamaakunnan keskiosaan.

Suomenselkä on maastoltaan joko suhteellisen tasaista tai kumpuilevaa ja korkeussuhteiltaan vaihtelevaa. Yleisesti korkeuserot jäävät kuitenkin alle 20 metrin. Kallioperä on karua, ja eteläosissa on joitakin ruhjelaaksoja. Mannerjäätikön kulutuskorkokuva vallitsee koko alueella. Yleensä maa on 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 suolampareita ja suomaita esiintyy alueella paljon. Suomaiden halki kulkee melko runsaasti ruskeavetisiä puroja ja latvajokia.

Alue on karua, peltoalaa on niukalti ja asutus on aina ollut harvaa. Seudulla ei ole edes keskikokoisia kaupunkeja. Kylät ovat pieniä ja sijaitsevat laaksoissa ja vesistöjen tuntumassa tai jonkin selänteen rinteellä. Alue on kulttuurikehitykseensä saanut vaikutteita kaikilta ympäröiviltä seuduilta. Suomenselän maisemamaakunnan voisikin jakaa periaatteessa pienempiin seutuihin, sillä alueella on eri osien välillä huomattaviakin paikoittaisia eroja niin luonnon, kuin kulttuuripiirteiden suhteen. Alueita kuitenkin yhdistää niiden karu sijainti ja eräänlainen välivyöhykkeelle luonteenomainen hajanaisuus, joten osa-alueisiin jakamista ei olla yritetty.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueen lähiympäristöissä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Vetelinjokilaakson viljelymaisema, sijaitsee lähimmillään yli 30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja kohteet on esitetty ja lueteltu voimassa olevien maakuntaakaavojen mukaan Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmän (2019), Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan (2005) ja Keski-Suomen maakuntakaavan (2017) alue- ja kohderajausten perusteella.

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita alle 25 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on 13, joista lähimmäs hankealuetta koillisessa noin 1,1 kilometrin päässä sijoittuu Perhon järvimaisema-alue ja noin 1,4 kilometrin päässä pohjoisessa Penninkijoki-Hangasneva-Säästöpiirinneva.

Kohdekuvaukset on poimittu Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maisema-alueille raportista Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Inventoinnin aikana pienialaisimpia kohteita ei inventoitu, ja niiden arvoluokan selvitys tehdään maakuntakaavojen yhteydessä. Kyseisistä kohteista kohdekuvaukset ovat Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan 2. vaihekaavan selostusliitteistä. Etelä-Pohjanmaan osalta kuvauksia on poimittu myös raportista Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi osa 2 päivitys- ja täydennysinventointi. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnos on ollut nähtävillä keväällä 2023, ja kohdekuvausten yhteydessä on kerrottu luonnoksessa esitettyjä mahdollisia muutoksia maisema-alueiden osalta. Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Perhon järvimaisema-alue (Keski-Pohjanmaa)

”Perhon järvimaisema-aluetta luonnehtivat runsaslukuiset pienet järvet ja lammet, laajat suot ja soiden keskeltä nousevat karut kangasmetsäsaarekkeet. Vähäiset pirstaleiset pellot sijoittuvat järvien läheisyyteen, ja viljelysmaita yhdistää alueen läpi mutkitteleva Perho-Kinnula-maantie.

- - Kohde edustaa historialtaan pitkäikäistä, mutta viljelykulttuuriltaan hiipuvaa ja vähitellen autioituvaa Suomenselän kulttuurimaisemaa.”

Kohdetta on esitetty päivitysinventoinnissa supistettavaksi niin, että Jängänjärvi ja osa Salamajärven ympäristöä rajautuvat pois.

Penninkijoki-Hangasneva-Säästöpiirinneva (Keski-Pohjanmaa)

”Maisema-alue sijaitsee Halsuan ja Perhon kuntien alueella. Maisema-alue muodostuu Hangasneva–Säästöpiirineva Natura-alueesta ja luonnonkauniista Penninkijoesta. Hangasneva–Säästöpiirineva kuuluu Natura 2000 –verkoston alueisiin sekä soidensuojelun perusohjelmaan.”

Salmelanharju (Keski-Pohjanmaa)

”Noin 4 km pitkä, ympäristöstään noin 20 m kohoava Salmelan harju on eräs maakunnan merkittävimmistä harjumaisemista. Alueen maisemallista monimuotoisuutta lisäävät alueen etelälaidan nevat sekä lammet, joista merkittävin on kirkasvetinen Valkeisenjärvi. Järven rannalla on erikoinen luonnonnähtävyys, 5–10 metrejä kohoava lohkareiksi halkeutunut kallio.”

Möttönen (Keski-Pohjanmaa)

”Möttösen kylä on viehättävä maalaiskylä, jonka tärkeitä hyviä elementtejä ovat pellon reunat, pihapiirit ja pitkät näkymät. Kylä peltomaisemineen sijaitsee Perhon keskustasta noin 8 kilometriä etelään. Tielläliikkujalle tarjoutuu Möttösen kylän halkaisevalta valtatieltä useita poikkeuksellisen komeita kauko- ja lähinäkymiä, joiden päätteenä on yleensä metsän reuna tai rakennusryhmä. Valtatieltä avautuvassa maisemassa Möttösen kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakuvallisesti merkittävimmät rakennustyhmät sijaitsevat Perhonlampeen työntyvällä niemellä. Alueen rakennuskannasta maisemallisesti ja historiallisesti merkittävimmät mainitsemisen arvoiset kohteet ovat Iso-Möttölä ja Kivimäki.”

Kärmelampi (Keski-Pohjanmaa)

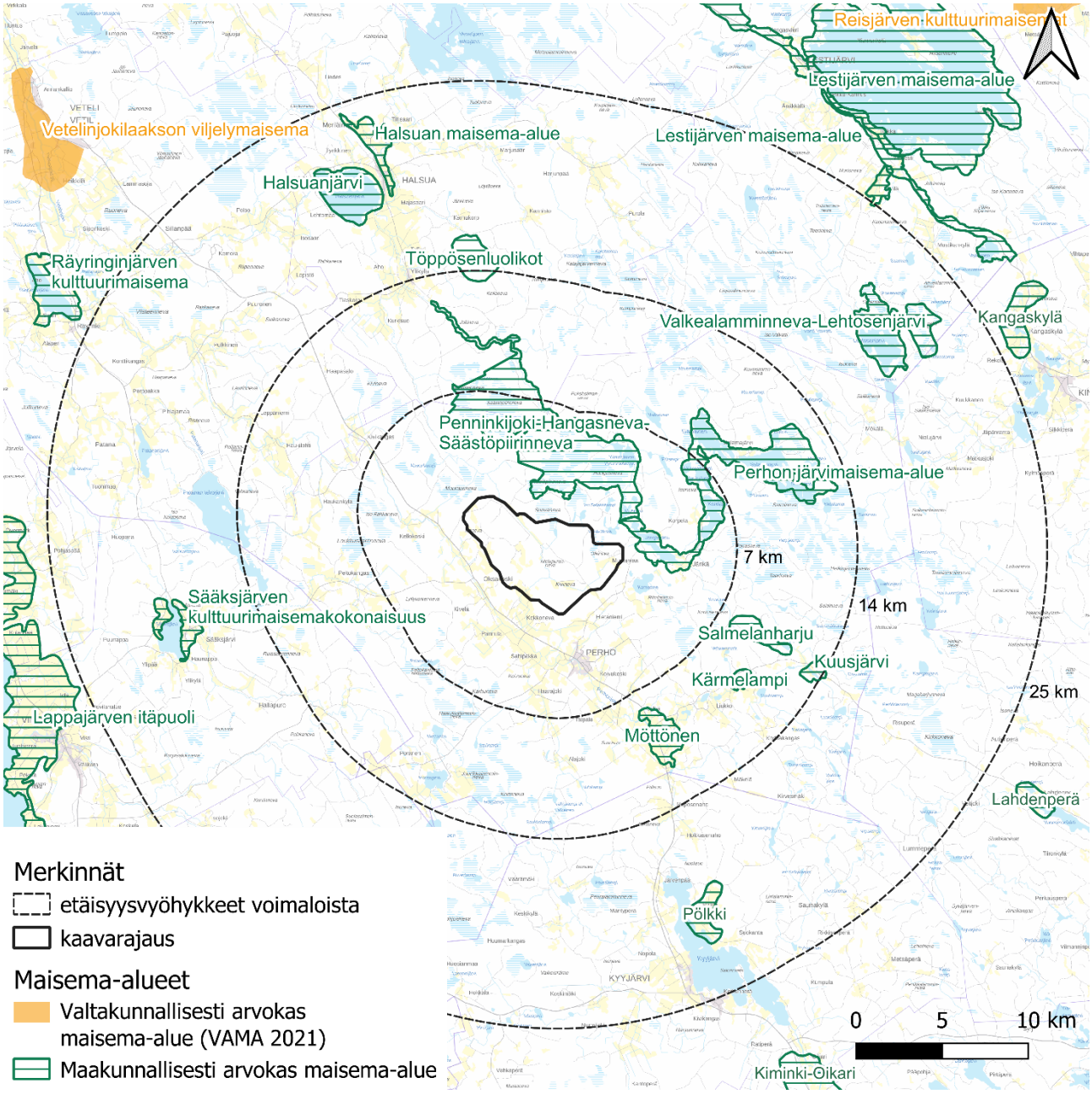
”Kärmelampi on kirkasvetinen kahden kallioisen harjun väliin jäävä pienlampi. Kaakkoisrannan Käärmekallio kohoaa lammen rannasta melko jyrkästi 15 metrin korkeuteen.”

Kuusjärvi (Keski-Pohjanmaa)

”Maisema-alueeseen kuuluu aivan Möttönen-Kuusjärvi – tien kyljessä sijaitseva Kuusjärvi kauniine rantamaisemineen. Kuusijärvi kuuluu neljän järven ketjuun, joka välipuroineen on salpaantunut paikoin rotkomaiseen laaksoon, jonka kapeaa muotoa myös järvet ilmentävät. - - Kuusijärven järvimaisema-alueen rungon muodostaa järven rantaa myötäilevä tie ja sitä reunustava tiheä metsä sekä maisemakuvassa hallitsevana elementtinä ilmenevä länsirantaan työntyvä komea kalliojyrkänne. Kuusijärvi on ketjun suurin lenkki ja maisemallisesti kaunis järvi. - - Kuusijärven rannalla sijaitsee paikallisesti arvokkaat rantalaitumet. - -”

Töppösenluolikot (Keski-Pohjanmaa)

”Töppösenluolikot on noin 750 hehtaarin suuruinen melko yhtenäinen kivikkoalue. - - Alue on sekä geomorfologisesti, maisemallisesti ja kasvistollisesti merkittävä kohde.”



Kuva 19. Arvokkaat maisema-alueet tuulivoima-alueen ympäristössä.

Taulukko 5. Arvokkaat maisema-alueet 25 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Status	Kohteen nimi	Kunta	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä voimaloista			
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Perhon järvimaisema-alue	Perho	n. 1,1 km

Status	Kohteen nimi	Kunta	Etäisyys lähimmästä voimalasta
(Keski-Pohjanmaa)			
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaa)	Penninkijoki-Hangasneva-Säästöpiirinneva	Halsua, Perho	n. 1,4 km
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä voimaloista			
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaa)	Salmelanharju	Perho	n. 7,9 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaa)	Möttönen	Perho	n. 8,1 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaa)	Kärmelampi	Perho	n. 9,6 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaa)	Kuusjärvi	Perho	n. 12,8 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaa)	Töppösenluolikot	Halsua	n. 13,4 km
Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä voimaloista			
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Etelä-Pohjanmaa)	Sääksjärven kulttuurimaise-makokonaisuus	Vimpeli	n. 17,4 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaa)	Valkealamminneva-Lehto-senjärvi	Lestijärvi	n. 18,4 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaa)	Halsuanjärvi	Halsua	n. 18,7 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Keski-Suomi)	Pölkki	Kyyjärvi	n. 18,7 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaa)	Halsuan maisema-alue	Halsua	n. 19,0 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaa)	Lestijärven maisema-alue	Lestijärvi	n. 24,8 km

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja kulttuuriympäristökohteet

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöalueet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kolme RKY-kohdetta, joista lähin on Perhon kirkko noin 3,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista etelään Perhon taajamassa.

Tiedot alueista on tarkistettu ja kohdekuvaukset poimittu museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-sivustolta.

Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty ja lueteltu Keski-Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Suomen voimassa olevien maakuntakaavojen merkintöjen perusteella. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle alle 30 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu yksi kohde, Haukan pihapiiri, joka on voimaloita lähin maakunnallisesti merkittävä rakennettu kohde noin 9,4 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista länteen. Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueella 30 kilometrin säteellä suunnitelluista voimalapaikoista on neljä maakunnallisesti arvokasta merkittävää rakennuskohdetta ja Keski-Suomen maakunnan alueella yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.

Kuvaukset kohteista on poimittu Keski-Pohjanmaan II vaiheen maakuntakaavan Maisema- ja kulttuurikohteet -liitteestä. Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Perhon kirkko (valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö)

”Perhon kirkko on ainoa säilynyt 1800–1900-luvun taitteen muinaispohjoismaiseen puutyyliin toteutettu kirkkorakennus maassamme.

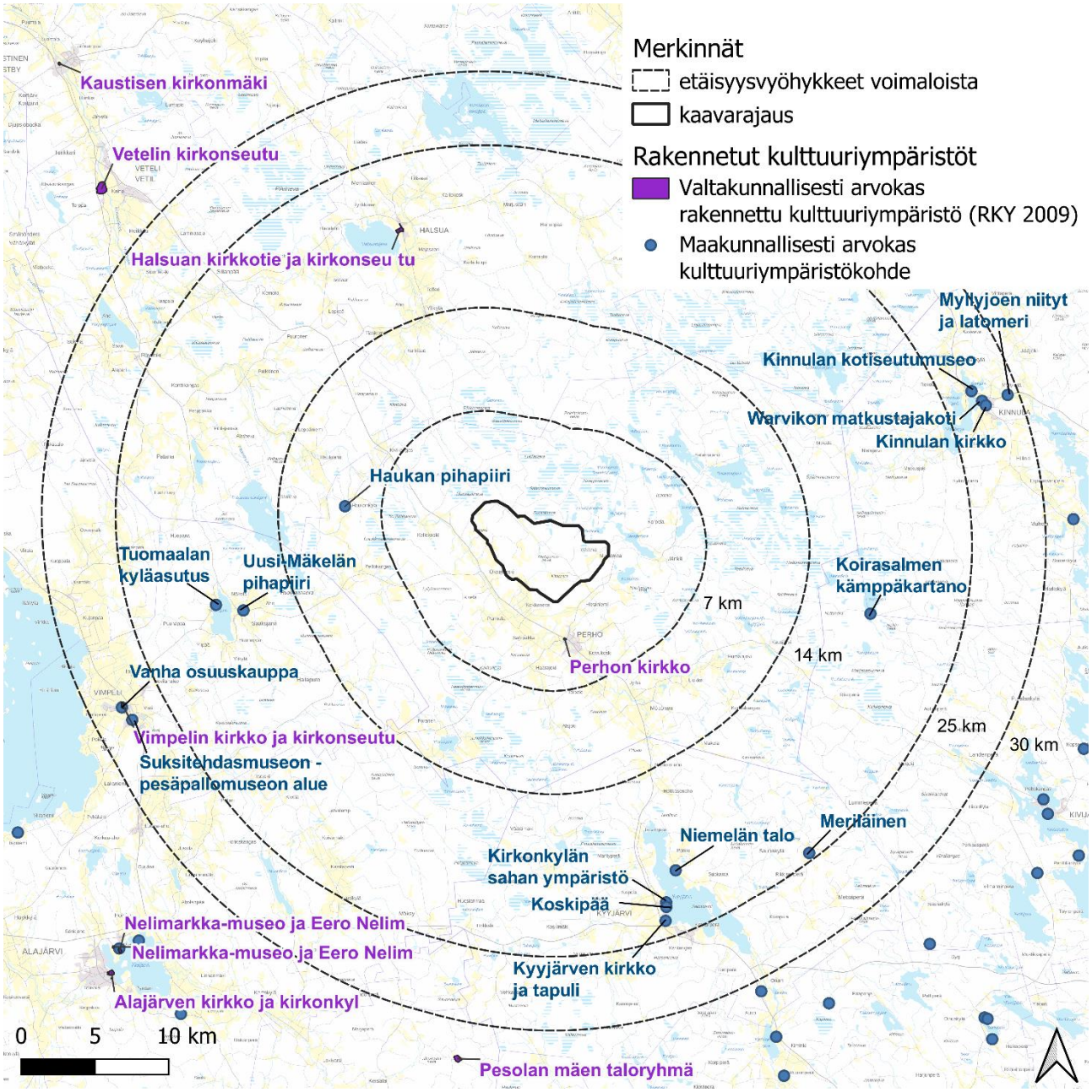
Perhonjoen yläjuoksulla sijaitseva kirkko on pohjamuodoltaan perinteinen erivartinen ristikirkko. Leveärunkoisen kirkon päistään aumatun paanukaton keskellä olevan korkeahuippuisen tornin muotoilussa, ikkunanaukkojen sijoittelussa ja ulko-ovien avokatoksissa on käytetty lähinnä samanaikaisesta huvila-arkkitehtuurista tuttuja, muiden muassa muinaispohjoismaisiksi tulkittuja koristeaiheita.

Kirkkosali on avara yhtenäisen vaalea ja valoisa tila, jota kattaa taitekatto näkyvine kannattimineen. Erämaiden Kristus -nimisen alttaritaulun vuodelta 1938 on maalannut Ilmari Wirkkala.

Pohjalaistyyppinen kellotapuli on tehty 1799 Matti Kuorikosken johdolla, sen nykyasu on Heikki Kuorikosken 1840 tekemän korjauksen jäljiltä.”

Haukan pihapiiri (maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde)

”Pihapiirissä on komea kaksikerroksinen hirsirakennus 1800-luvun alusta. Ulkorakennukset ovat suunnilleen samanikäisiä, alueella on mm. Perhon ainoan tuulimyllyn jäänteet.”



Kuva 20. Arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt tuulivoima-alueen ympäristössä.

Taulukko 6 Arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista		

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	Perhon kirkko	n. 3,5 km
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Haukan pihapiiri	n. 9,4 km
Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Uusi-Mäkelän pihapiiri	n. 17,6 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Koirasalmen kämppäkartano	n. 18,7 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Tuomaalan kyläasutus	n. 19,2 km
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu	n. 19,9 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Niemelän talo	n. 20,9 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Kirkonkylän sahan ympäristö	n. 22,6 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Koskipää	n. 22,9 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Kyyjärven kirkko ja tapuli	n. 23,8 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Meriläinen	n. 24,5 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Kinnulan kotiseutumuseo	n. 27,0 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Warvikon matkustajakoti	n. 27,5 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Suksitehdasmuseon – pesäpallomuseon alue	n. 27,6 km
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	Vimpelin kirkko ja kirkonseutu	n. 27,6 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Kinnulan kirkko	n. 27,6 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Vanha osuuskauppa	n. 27,8 km

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde	Myllyjoen niityt ja latomeri	n. 29,3 km

8.7.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan etäisyysvyöhykkeittäin

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

Maisemavaikutukset voimaloiden "välittömällä vaikutusalueella" (0–200 m)

"Välittömänä vaikutusalueena" tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0–200 metriä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurelta osin metsistä ja suoalueista koostuva Kokkonevan hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Puoliavoin maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoima-alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein hankealueelle rakennettavalle muuntoasemalle, joilta liitytään voimajohtoon. Maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti ja väliaikaisesti, sillä maakaapelit näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle, jolloin ne lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä. Hankealueelle rakennettava muuntoasema ei näy kovin kauas edes hankealueella.

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

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Hankealueille ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueelle sijoittuu 15 muinaisjäännöstä. Asutusta tai loma-asutusta hankealueella ei ole.

Hankealueen on pääosin tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen niitä osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittyjä ulkoilureittejä. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan asukaskyselyn tulosten mukaan

kohtalaiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät vähäisiksi.

Maisemavaikutukset voimaloiden "lähialueella" (n. 0–7 km)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista. Tänä päivänä voimalat ovat tosin merkittävästi korkeampia kuin runsaat kymmenen vuotta sitten ja dominanssivyöhyke on oletettavasti jopa tätä laajempi. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävinä. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä sijaitsee osittain maiseman arvokohteista maakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä asuin- ja lomarakennuksia.

Dominanssivyöhykkeelle sijoittuu useita kymmeniä asuinkiinteistöä ja kymmenkunta lomakiinteistöjä. Osa lomakiinteistöistä sijaitsee sen verran peitteisessä maastossa, ettei niiltä ole näköyhteyttä tuulivoimaloille. Näkyvyysanalyysin mukaan muutamalle Hietamäentien varteen ja lähes kaikille Kokkolantien varteen sijoittuvalle asuinrakennukselle näkyy voimaloita. Eteen jäävä avotila on metsän reunalla Kokkolan- ja Hietaniementeiden varsilla kuitenkin niin pieni, että voimaloita näkyy usein alle kymmenen. Ilmakuvatarkastelussa ilmenee, että asuinrakennusten edessä on usein puustoa, joka useiden pihapiirien tapauksessa ja kesäkaudella estää tehokkaasti näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Näiltä asuinrakennuksilta ei muodostu kunnollista näköyhteyttä voimaloille, ja muutoksen voimakkuus on korkeintaan keskisuurta. Silloin kun voimaloita kuitenkin näkyy, lähimmät niistä näyttävät kookkailta. Myös niillä asuinrakennuksilla, jotka sijaitsevat avoimemmissa pihapiireissä peltojen laidoilla voimaloita näkyy reilummin ja niistä lähimmät näyttävät kookkailta. Näillä alueilla muutoksen voimakkuus ja vaikutukset ovat suuret. Avohakkuualueilta ja soiden avonaisilla osuuksilla voimalatorneja näkyy usein yli puolet ja suurimmilla suoalueilla jopa kaikki. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Kyseisillä alueilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein ja alueen maisemakuva on melko tavanomainen. Näin alueen herkkyys on melko vähäinen ja voimaloiden aiheuttamat vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi. Maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla muutosten voimakkuus on erityisesti avoimilla alueilla suuri ja vaikutukset merkittäviä.

Kokkonevan hankealueella maiseman luonteen muutos on suurin mutta vaikutus jää kuitenkin suhteellisen vähäiseksi, johtuen maiseman hyvästä sietokyvystä. Dominanssivyöhykkeellä yleisille teille voimaloita näkyy Hietamäentielle muutamilla paikoilla, joissa tien ympäristö on avoimempaa. Osalle alueista voimaloita näkyy korkeintaan kymmenen ja osassa jopa reilu parikymmentä. Voimalat ovat melko lähellä ja ne näyttävät kookkailta. Näkymäalueet Hietamäentiellä ovat kuitenkin melko lyhyitä ja harvaan sijoittuneita, jolloin ohi ajaessa voimalat vilahtavat sivulle jäävän metsän yllä satunnaisesti. Kokkolantien varrella voimaloita sen sijaan näkyy yhtäjaksoisesti pidemmän matkaa, ja näkyvien voimaloiden määrä vaihtelee muutamasta yli kahteenkymmeneen. Paikoin tienvarren puusto peittää näkymiä voimaloille.

Kuva 21. Kuvauspiste 3, Kokkosaari. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 2,6 kilometriä. Suuri osa Kokkonevan voimaloista näkyy, ja erityisesti lähimmät voimalat näyttävät todella kookkailta. Yläkuvassa Kokkonevan voimaloiden roottoriympyrät on korostettu punaisella ja Limakon toiminnassa olevien voimaloiden vihreällä.

Kokkolantieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 3 Kokkosaari (Kuva 21). Hankealueen lännen puoleiset Kokkolantien suuntaiset voimalat erottuvat maisemasta, ja muutamasta voimalatornista näkyy enemmän kuin puolet. Myös etualan voimaloiden takana olevista voimaloista osan voimalatornista näkyy yli puolet. Muutama voimala näkyy lähes kokonaan. Osa lähimmistä kookkaammalta näyttävistä voimaloista ja kauemmista hankealueen itäpuolen voimaloista jää kasvillisuuden taakse katveeseen. Noin kahdeksan voimalaa erottuvat vain lapojen liikkeenä taustametsän takana. Kokkosaaren kuvauspisteeltä on näkymä myös etelän suuntaan Perhon taajaman takana sijaitseville olemassa oleville Limakon voimaloille, joista taustamaisemassa erottuu kahdesta neljään. Muutoksen voimakkuus on melko suurta johtuen lähimpien voimaloiden kookkauden ja kaukaisempienkin voimaloiden lähes kokonaan näkymisen takia. Maisemaan kohdistuva vaikutus on merkittävää voimaloiden suuresta määrästä ja lähimpien voimaloiden kookkuudesta johtuen. Kokkolantiellä liikkuessa kuvauspistettä vastaavia laajoja avoalueita ei ole kuitenkaan runsaasti, ja vain paikkakohtaisesti muutama lähin voimala erottuu maisemasta selvemmin. Erityisesti kauempana sijaitsevat voimalat peittyvät enemmin kasvillisuuden taakse hallitsemasta maisemaa. Lisäksi ilmakuvatarkastelun avulla voidaan todeta, että suurimmalla osalla pihapiireistä on kasvillisuutta, joka peittää näkymiä voimaloita kohti, eikä voimaloilla ole siten yhtä suurta vaikutusta Kokkolantien varrella kuin juuri tässä kuvauspisteessä. Voimalat saatetaan kokea häiritsevänä elementtinä maisemassa tiellä liikkuessa.

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

Hankealueen lähialueen maisema on rakenteeltaan jokseenkin vaihtelevaa. Korkeuseroja tarkasteltaessa maasto on pääsääntöisesti melko tasaista. Alueella on toki korkeusvaihtelua, mutta suhteelliset korkeuserot eivät ole suuria. Suurimmaksi osaksi lähialueen maisema on tavanomaista metsävaltaista alueetta, ja metsien lomaan sijoittuu runsaasti eri kokoisia suoalueita. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvan Penninkijoki-Hangasneva-Säästöpiirinnevan maakunnallisesti arvokas maisema-alue on huomionarvoinen laajemmista suoalueista koostuva alue. Samoin hankealueen koillispuolella lähialueelle ulottuu toinen maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Perhon järvimaisema-alue, jonka alueella Jängänjärven ja Korpijärven rannoilla on jonkin verran asutusta ja loma-asutusta. Maakunnallisten maisema-alueiden maiseman sietokyky on hieman herkempää ja siksi voimaloiden aiheuttamien muutosten voimakkuus merkittävää. Vaikka alueilla ei liikuta runsaasti, on muutos pääsääntöisesti laajojen suoalueiden, järvien ja metsien luontomaisemassa huomattava. Metsäalueista poiketen maiseman pienipiirteisyyttä esiintyy Perhon taajamassa hankealueen eteläpuolella sekä luoteis-kaakko-suuntaisen Kokkolantien ja Kiveläntien tienvarsiasutuksen ja peltojen yhteydessä. Kyseiset alueet ovat ympäristöinä melko tavanomaista maaseutumaisemaa, mutta alueille sijoittuu suuri osa Perhon kunnan asutuksesta.

Lähialueella voimaloita on näkyvyysanalyysin mukaan havaittavissa enimmäkseen hankealuetta ympäröivillä laajemmilla suo- ja vesialueilla pohjoisessa sekä peltoalueilla hankealueen eteläpuolella. Voimaloita näkyy myös Kokkolantien ja Kiveläntien varsille sekä niitä ja Perhonjokea ympäröiville peltoaukeille. Hankealueen länsipuolella, Kellokosken tienoilla voimaloita näkyy Iso Rahkanevan suoalueelle ja Viinnoolinnevan turpeentuotantoalueelle. Hankealueen koillispuolella voimaloita näkyy Jängänjärven ja Korpijärven rannoille.

Suurin osa lähialueen asutuksesta keskittyy Perhon taajamaan. Kokkolantien ja Hietaniementien varsilla on lisäksi jonkin verran tavanomaista taajaman jatkeena olevaa tienvarsiasutusta. Kokkolantien varrella olevia kylämäisiä asuinkeskittymiä ovat Oksakoski ja Kellokoski. Lisäksi Perhonjoen toisella puolella sijaitsevan Kiveläntien varrella on asutusta. Myös Hietaniementien varrella kauempana Perhon keskustaa sijaitsevat Jänkän ja Korpelan pienkylänomaiset asuinalueet. Loma-asutusta lähialueelle sijoittuu hieman, pääsääntöisesti Jängänjärven ja Korpijärven rannoille. Muutamia yksittäisiä loma-asuntoja on myös Komannen, Kuusilammen ja Ylimmäisen Penninkilammen rannoilla. Lisäksi yksittäisiä loma-asuntoja on teiden, Perhonjoen ja muiden pienvesistöjen luona. Näkyvyysanalyysin mukaan voimaloita näkyy useimmille loma-asutuksille, jotka ovat järvien ja lampien rannoilla suuntautuneet voimaloita kohti tai jotka sijaitsevat Perhonjoen ympäröimien laajojen peltoalueiden tuntumassa. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on tonttikasvillisuutta tai kasvillisuutta ylipäätänsä tai/ja toisia rakennuksia, jotka estävät näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan varsin tehokkaasti. Jonkin verran on kuitenkin asutusta, esimerkiksi Kokkolantien varrella, josta on näköyhteys tuulivoimaloita kohti. Voimaloista kahdesta muutamaan saattaa näkyä jopa lähes kokonaan, sillä Tuominevan avoin alue voimaloiden ja asutuksen välissä on niin laaja. Kokkolantietä lähin kymmenkunta voimalaa näyttävät kookkailta ja Hietaniementieltä lähimmät muutamat voimalat näyttävät kookkailta. Asutuksen kannalta muutoksen voimakkuus on keskimääräisesti kohtalaista. Yksittäisille asuinrakennuksille muutos on jopa suurta, mutta suurelle osalle pihapiirin kasvillisuuden peittävyydestä johtuen monin paikoin muutos on kuitenkin suhteellisen vähäinen.

Kuva 22. Kuvauspiste 7, Hietaniemi Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 2,2 kilometriä. Suurin osa Kokkonevan voimaloista erottuu tielle *ja voimaloista erottuu usein roottori sekä voimalatornia* tällä kuvauspisteellä.

Kuva 22. Kuvauspiste 1, Kellokosken kylä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 3,2 kilometriä. Alle kymmenen Kokkonevan voimalan tai niiden lapoja erottuu maisemassa tällä kuvauspisteellä.

Kokkolantieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 1 Kellokosken kylästä (kuva 22). Lähimmät muutamat voimalat hankealueen luoteisissa osissa erottuvat maisemasta. Lisäksi tielinjan päässä etelään katsoessa näkyy kahdesta muutamaan voimalaa hankealueen eteläpuolelta. Näkyvistä

voimaloista useimman voimalan roottorit erottuvat kokonaan ja voimalatornia erottuu vaihtelevasti hieman tai jopa yli puolet. Näkyvät voimalat eivät kuitenkaan hallitse maisemaa liioin, sillä kuvauspisteen ja voimaloiden välinen kasvillisuus ja pihapiirien puusto näyttävät lähes saman mittaisilta voimaloiden kanssa. Eniten huomiota herättävät voimalat ovat avoimempaa taustaa vasten olevat voimalat sekä Kokkolantien linjan päässä olevat voimalat. Suuri osa voimaloista ei erotu lainkaan tai voimaloiden maisemasta erottuvia osia ovat vain osittainen roottorin lapojen liike metsän takana. Limakon toiminnassa olevia voimaloita ei näy tälle kuvauspisteelle. Muutoksen voimakkuus ja vaikutuksen merkittävyys on kohtalaista.

Kuva 23. Kuvauspiste 2, Hauskaniemi. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 3,0 kilometriä. Kokkonevan voimaloista kaikki näkyvät kuvauspisteelle ja voimaloista erottuu usein roottori sekä voimalatornia. Yläkuvassa Kokkonevan voimaloiden roottoriympyrät on korostettu punaisella ja Limakon toiminnassa olevien voimaloiden vihreällä.

Kiveläntieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 2 Hauskaniemi (kuva 23). Kaikki voimalat näkyvät. Kaikista voimaloista roottori näkyy kokonaan. Muutamien voimaloiden voimalatorni näkyy lähes kokonaan, ja suurimmasta osasta muita voimaloita voimalatornia näkyy noin puolet sen pituudesta. Kokkonevan voimaloiden oikealla puolella näkyvät myös lähes kaikki toiminnassa olevan Limakon voimalat. Kokkonevan voimaloiden myötä maisemassa esiintyvä voimalarivistö laajenee. Voimaloita näkyy todella laajassa katselukulmassa. Voimaloiden suuresta lukumäärästä ja niiden selkeästä erottumisesta johtuen ne hallitsevat maisemaa ja herättävät katseen huomion muuttaen maisemasta entistä teknologisemman. Muutoksen voimakkuus on vähintään suurta. Kiveläntien varsi on suurelta osin samankaltainen kuvauspisteen näkymän suhteen. Voimaloita näkyy huomattavasti enemmän ja selkeämmin kuin esimerkiksi voimaloita lähempänä olevan Kokkolantien varteen (vertaa kuvauspisteet 1 Oksakoski ja 3 Kokkosaari), sillä voimaloiden suuntaan maisemaan eteen jäävä avoin tila on suurempi ja yhtenäisempi. Kiveläntien varteen sijoittuu jonkin verran asutusta ja tien ympäristöä saatetaan käyttää jonkin verran ulkoiluun esimerkiksi pelloilla hiihtämiseen talvella. Ilmakuvatarkastelun mukaan myöskään kaikilla Kiveläntien pihapiireillä ei ole peittävää kasvillisuutta voimaloiden suunnalla. Voimaloiden tuoman muutoksen vaikutukset ovat merkittäviä.

Kuva 24. Kuvauspiste 5, Perhon urheilukenttä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 3,7 kilometriä. Kokkonevan voimaloiden roottoriympyrät on korostettu punaisella. Kokkonevan voimaloita ei näy tälle katselupisteelle.

Perhon taajamasta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 5 Perhon urheilukenttä (kuva 24). Kokkonevan voimaloita ei näy tälle kuvauspisteelle. Kuvauspisteen ympäristössä liikuttaessa muutamien voimaloiden lapojen liike saattaa erottua kasvillisuuden lomasta silloin tällöin hyvissä sääolosuhteissa, mutta harvoin edes yhden voimalan roottori näkyisi kokonaan. Tällä kuvauspisteellä muutosta maisemassa ei tapahdu. Vaikka Perhon taajamassa on tiiviimmin asutusta ja enemmän liikkujia, jää voimaloiden aiheuttama muutos maisemassa ja siitä johtuva vaikutuksen merkittävyys erittäin vähäiseksi niiden hyvin olemattoman maisemasta erottumisen takia. Taajaman maisemakuvassa on myös runsaasti muita voimalatornien kaltaisia rakenteita, kuten valopylväitä, lipputankoja ja puita, jotka vähentävät voimaloiden erottumista joukosta.

Lähialueelle (0–7 km) sijoittuu joitain virkistysalueita, kuten Perhon ja Oksakosken kuntoradat, Komannen ja Korpijärven uimarannat sekä Perhon, Oksakosken ja Jängän urheilualueet. Lisäksi esimerkiksi Komannen ja Kauhalammen rannoilla sijaitsee laavut. Vesistöjen ja suoalueiden ympäristössä tapahtuva retkeily on pääosin omatoimista, eikä virallisia retkeilyreittejä sijaitse lähialueella. Näkyvyysanalyysin mukaan useille virkistysalueille näkyy voimaloita, mutta ei runsaasti. Lisäksi esimerkiksi Perhon taajamassa rakennuskanta sekä tienvarsien ja pihojen kasvillisuus peittää näkymiä voimaloille huomattavasti, ja vesialueiden rannoilla ympäröivät metsät saattavat peittää näkymät jopa kokonaan. Tältä osin virkistyskäytölle ei aiheudu kuin korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Peltoalueita voi mahdollisesti talviaikaan käyttää hiihtämiseen. Pelloille näkyvät voimalat muuttavat tällöin virkistyskokemusta.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta edellä mainittuja peltoalueita, joilla tai joiden kautta kulkevilla teillä vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat. Myös tuulivoima-aluetta ympäröivällä laaja-alaisilla suo- ja turvetuotantoalueilla voimalat näkyvät hyvin ja usein hallitsevastikin. Näistä maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat hieman herkempiä, mutta muut suoalueet eivät niinkään. Hankealueen lähialueen maisema on melko suurelta osin peitteistä metsämaastoa lukuun ottamatta edellä mainittuja laajoja suoalueita ja tienvarsien peltoalueita. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Viljelylaaksossa ja kyläkeskittymissä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ympäröivine peltoineen. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. Melko voimakkaan peitteisyyden takia voimaloita näkyy monin paikoin vain paikallisesti. Laajoille Perhonjoen ympäröimille peltoalueille, suurempien järvien rannoille koillisessa sekä joillekin suo-osuuksille voimaloita näkyy paremmin ja paikoin runsaastikin. Jos Kokkonevan hankealuetta ei lasketa mukaan, maiseman luonteen muutos näkyy lähialueella vain keskitetysti pohjoispuolen suurilla suoalueilla ja eteläpuolen laajoilla peltoalueilla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat hieman muita alueita herkempiä muutoksille. Toisaalta suo- ja järvialueilla ei liikuta yhtä paljon, kuin teiden ja peltojen varsien asutuskeskittymissä, joille voimaloita myös näkyy runsaasti lähialueella.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Lähialueelle (0–7 km) sijoittuu yksi valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö Perhon kirkko (RKY) ja kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Maisema-alueet ovat Penninkijoki-Hangasneva-Säästöpiirinneva ja Perhon järvimaisema-alue.

Arvoalueille voimaloita näkyy runsaasti erityisesti laajoille suoalueille hankealueen pohjoispuolella ja jonkin verran myös järvien itäisille rannoille. Hangasneva-Säästöpiirinnevalle kohdistuva muutos on suurta ja vaikutukset merkittävät lähialueella. Muutoksen suuruus on etäisyydestä riippuen

vaihtelevaa suuremmasta kohtalaiseen Perhon järvimaisema-alueella ja vaikutukset ovat keskimäärin kohtalaisia.

Kuva 25. Kuvauspiste 11, Säästöpiirinneva. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 7,0 kilometriä. Kokkonevan voimaloita hallitsevampi elementti maisemassa ovat alueella sijaitsevat voimajohdot. Yläkuvassa Kokkonevan voimaloiden roottoriympyrät on korostettu punaisella.

Säästöpiirinnevalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 11 (Kuva 25). Noin puolet Kokkonevan voimaloista voi erottaa maisemassa. Suurimmasta osasta näkyvistä voimaloista näkyy vain osa roottoria ja vain parista voimalasta näkyy hieman voimalatornin pituutta. Voimalat eivät ole taustametsää korkeampia eivätkä hallitse maisemaa. Säästöpiirinnevalla näkymän etualalle jää kookkaat voimajohtolinjat, jotka kiinnittävät katseen huomion. Taustametsän takaa erottuvat voimaloiden lapojen liike ei merkittävästi lisää maiseman jo teknologista ilmettä. Arvokas maisema-alue on herkempi muutoksille, mutta Säästöpiirinnevalla etäisyyttä voimaloihin on jo sen verran, että ne ”sulautuvat” taustamaisemaan. Muutoksen voimakkuus on lähialuetta vähäisempää, ja vaikutukset jäävät myös vähäisiksi johtuen olemassa olevista voimalinjoista.

Kuva 26. Kuvauspiste 12, Hangasneva. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 4,4 kilometriä. Noin puolet Kokkonevan voimaloista on havaittavissa tältä kuvauspisteeltä. Yläkuvassa Kokkonevan voimaloiden roottoriympyrät on korostettu punaisella ja Limakon toiminnassa olevien voimaloiden vihreällä.

Hangasnevalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 12 (Kuva 26). Noin puolet Kokkonevan voimaloista voi erottaa maisemassa. Suurimmasta osasta näkyvistä voimaloista näkyy koko roottori ja noin puolet voimalatornia. Kuvauspisteelle näkyvät melkein kaikki toiminnassa olevat Limakon voimalat Kokkonevan voimaloiden takana vasemmalla. Ne sulautuvat paremmin taustamaisemaan kauemman etäisyyden takia. Kokkonevan voimalat lisäävät maiseman teknologista ilmettä huomattavasti, ja ne herättävät herkästi katseen huomion. Arvokas maisema-alue on herkempi muutoksille. Muutoksen voimakkuus on vähintään kohtalaista ja vaikutuksia kohdistuu maiseman arvon lisäksi virkistysmaiseman kokemiseen.

Kuva 27. Kuvauspiste 8, Jängänjärvi. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 2,3 kilometriä. Järvimaisema muuttuu teknologisemmaksi. Yläkuvassa Kokkonevan voimaloiden roottoriympyrät on korostettu punaisella ja Limakon toiminnassa olevien voimaloiden vihreällä.

Jängänjärveltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 8 (kuva 27**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**). Suuresta osasta Kokkonevan voimaloita erottuu koko roottori. Lopuista voimaloista muutamat jäävät täysin taustametsän taakse. Eniten huomiota herättävät voimalat ovat lähimmät voimalat, sillä ne näyttävät hieman ympäröivään maisemaan verrattuna kookkaammilta, ja niistä näkyy myös

puolet tai enemmän voimalatornia. Jängänjärvi kuuluu maakunnallisesti arvokkaaseen Perhon järvimaisema-alueeseen, mikä tarkoittaa maiseman olevan herkempi muutoksille. Kuvauspisteelle voi erottaa parin toiminnassa olevan Limakon voimalan roottoria Kokkonevan voimaloista vasemmalla, mutta Kokkonevan voimalat ovat huomiota herättävämpiä lähemmän etäisyyden ja suuren voimalamäärän takia. Rauhallinen järvimaisema muuttuu selkeästi teknologisemmaksi ja muutoksen voimakkuus maisemassa on suurta. Muutos ei kuitenkaan aiheuta vaikutuksia pysyvälle asutuksille, ja Jängänjärven rantojen muutaman loma-asutuksen tonteilla on ilmakuvia tarkasteltaessa huomattavissa kasvillisuutta, joka lieventää vaikutusta pihapiireille. Voimaloiden vaikutuksen merkittävyys on suurta maisema-alueen arvoluokituksen takia.

Kuva 28. Kuvauspiste 9, Korpijärvi. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 6,7 kilometriä. Yläkuvassa Kokkonevan voimaloiden roottoriympyrät on korostettu punaisella ja Limakon toiminnassa olevien voimaloiden vihreällä.

Korpijärveltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 9 (Kuva **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**). Suurin osa Kokkonevan voimaloista erottuu maisemassa, mutta niistä erottuu pääosin osa roottoria taustametsän takaa. Voimalat ”sulautuvat” maisemaan näyttäessään samansuuruisilta kuin taustametsä, eivätkä ne siksi hallitse maisemaa tai muuta sitä yhtä suuresti kuin esimerkiksi voimaloita lähempänä olevalla Jängänjärvellä (katso havainnekuva 8 Jängänjärvi). Korpijärvi kuuluu maakunnallisesti arvokkaaseen Perhon järvimaisema-alueeseen, mikä tarkoittaa maiseman olevan herkempi muutoksille. Muutoksen voimakkuus jää silti vähäiseksi, sillä voimalat eivät hallitse maisemaa. Korpijärven rannoille sijoittuu muutamia loma-asuntoja, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella tonteilla sijaitsee kasvillisuutta, joka peittää näkymiä voimaloille mahdollisesti jopa niin paljon, ettei voimaloita näy paikoin lainkaan loma-asutusten pihapiiriin. Voimaloiden vaikutuksen merkittävyys arvokkaalle maisema-alueelle on korkeintaan kohtalaista.

Perhon kirkolle noin kolmen kilometrin päähän lähimmästä voimalasta näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy jonkin verran. Näkymäalueanalyysi ei kuitenkaan huomioi kaikkea pihapuustoa ja

talousrakennuksia, jotka estävät näkymiä voimaloille. Ilmakuvatarkastelun ja havainnekuvan perusteella kirkon ympäristö on melko sulkeutunutta, ja erityisesti kesäaikaan näkymät voimaloita kohti ovat hyvin peitteiset kirkon ympäristössä liikuttaessa. Muutos on korkeintaan kohtalainen, mutta todennäköisesti vähäinen.

Kuva 29. Kuvauspiste 4, Perhon kirkko. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 3,5 kilometriä. Voimaloita näkyy hyvin vähän, ja suuri osa voimaloista jää kasvillisuuden katveeseen. Yläkuvassa Kokkonevan voimaloiden roottoriympyrät on korostettu punaisella ja Limakon toiminnassa olevien voimaloiden vihreällä.

Perhon taajamasta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 4 Perhon kirkko (kuva 29**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**). Hieman ympäröivää maastoa korkeammasta sijainnistaan huolimatta voimaloita erottuu maisemassa selkeämmin korkeintaan muutama. Voimaloiden tornit eivät näy lainkaan tai vain pieniltä osin. Useat voimalat ovat sekä etualan kasvillisuuden että taustametsän takana, mutta joidenkin voimaloiden lapojen liikkeet saattavat kirkkaalla säällä erottua etualan kasvillisuuden lomasta. Kuvauspisteessä etualan kasvillisuus on niin hallitsevaa, että muutokset maisemassa jäävät hyvin vähäisiksi. Talviaikaan etualan kasvillisuus ei ole yhtä peittävää, ja voimaloita saattaa erottua maisemassa muutama enemmän. Perhon kirkko on valtakunnallisella tasolla merkittävä kulttuuriympäristö (RKY-alue) ja taajama-alueella muutoksen kokijoita on enemmän. Nämä seikat vaikuttavat maiseman sietokykyyn ja tekee alueesta hieman herkemmän muutoksille. Voimaloiden vaikutuksen merkittävyys on siksi korkeintaan kohtalaista, mutta todennäköisesti melko vähäistä.

Maisemavaikutukset voimaloiden ”välialueella” (n. 7–14 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Välialueella etäisyys on noin 7–14 kilometriä tuulivoimaloista. Voimalat eivät etäisyyden takia enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–12 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muiden elementtien takia.

Kokkonevan voimaloiden välialueen maisema ei poikkea rakenteeltaan suuresti lähialueesta. Välialueen pohjois-itä -akseli on lähialuevyöhykkeen tavoin pääsääntöisesti soista metsäaluetta, ja

ainoa asuinkeskittymä sijoittuu Salamajärven rantaan. Asutusta on välialueella selvästi vähemmän kuin lähialueella, mutta kaakkoon sijoittuu Möttösen kylä, joka on hieman tiiviimmin asuttu keskittymä. Möttösen ympäristössä Viitalammentien ja Korkiakankaantien vierustoilla on myös jonkin verran tienvarsiasutusta. Välialueen länsipuoli on valtaosin soista metsää lukuun ottamatta pienempiä asuinkeskittymiä Porasissa, Hallapurossa, Peltokankaassa, Haukankylässä, Haukilahdessa, Kivikankaalla ja Kurkisuolla. Pienkylien alueilla maisemarakenne on pienipiirteisempi ja kiinnostavampi kuin niitä ympäröivillä laajoilla tavanomaisilla metsäalueilla. Välialue on pääosin sulkeutunutta, eikä erityisen herkkää kuin muutamilla pienillä maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla. Näihin lukeutuvat Möttöisen kylän alue ja myös kaakkoon hankealueesta sijoittuvat Salmelanharju, Kärmelampi ja Kuusjärvi. Perhon järvimaisema-alue jatkuu lähialueelta välialueelle. Maisema-alueista vain Möttösen kylän peltoaukeille ja Perhon järvimaisema-alueen Salamajärven rannoille näkyisi voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Haukankylässä sijaitsevalle maakunnallsiesti arvokkaalle kulttuuriympäristökohteelle, Haukan pihapiiriin, ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan.

Laajimmille suoalueille ja vesistöjen rantaan esimerkiksi Porasen Porasjärven etelärantaan voimaloita näkyy jonkin verran. Joillekin laajemmille peltoalueille esimerkiksi Peltokankaalla, Kivikankaalla ja Kurkisuolla voimaloita näkyy myös. Nämä näkymät eivät ole erityisen merkittäviä, sillä näkymäalueet ovat kapeita, ja voimaloista näkyy määrällisesti usein reilusti alle puolet. Etäisyyden kasvaessa voimaloista usein näkyy vain osa niiden lapojen liikkeestä taustametsän takana, eivätkä ne hallitse maisemaa. Lisäksi pellonlaitojen, jokivarsien ja pihapiirien kasvillisuus estävät paikallisesti näkymiä voimaloille huomattavasti. Suurimmille teille voimaloita näkyy vain Jyväskyläntielle Möttöisen kylässä. Muille paikallisteille voimaloita saattaa näkyä muutama teiden ympäröimien laajempien peltoaukeiden sen mahdollistaessa.

Koska voimaloiden välialue on lähialuetta suurpiirteisempi, on maiseman sietokyky myös parempi ja muutoksilla on pienempi merkitys maisemarakenteeseen. Pitkiä, esteettömiä näkymiä ei avaudu kovin monilla paikoilla kohti voimaloita, joten vaikutukset kohdistuvat vain tietyille, rajoitetuille alueille. Pelloillakin on usein ojanvarsipensaikkoja tai muuta kasvillisuutta, jotka katkaisevat näkymiä. Etäisyys on myös jonkin verran lieventävä tekijä. Maiseman sietokyky ei ylity, mutta muutoksen voimakkuus voi paikoin arvokkailla maisema-alueilla olla huomionarvoista.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueelle (7–14 km) sijoittuu seitsemän maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Lähialueelta Penninkijoki-Hangasneva-Säästöpiirinnevan ja Perhon järvimaisema-alueet jatkuvat välialueelle. Lisäksi välialueelle sijoittuu hankealueesta kaakkoon neljä pienempää maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Möttönen, Kärmelampi, Salmelanharju ja Kuusjärvi. Hankealueesta pohjoisessa vain pieni osa Töppösenluolikoista ulottuu välialueelle.

Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan Möttösen kylän läpi kulkevalle Jyväskyläntielle ja kylää ympäröiville peltoaukeille. Voimaloita näkyy runsaammin vain muutamille pienille satunnaisille alueille, ja muuten voimaloita näkyy muutamasta korkeintaan noin kahteenkymmeneen. Peltojen lomassa on toisinaan kasvillisuutta, eikä niillä oleskella yleisesti, mikä vaikuttaa voimaloiden näkymiseen ja niistä aiheutuvaan vaikutukseen.

Kuva 30. Kuvauspiste 6, Möttönen. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 9,7 kilometriä. Kasvillisuus peittää näkymät Kokkonevan voimaloille lähes kokonaan. Yläkuvassa Kokkonevan voimaloiden roottoriympyrät on korostettu punaisella ja Limakon toiminnassa olevien voimaloiden vihreällä.

Möttösestä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 6 (kuva 30). Tällä kuvauspisteellä voimaloista korkeintaan kahden voimalan lapojen kärkien liike saattaa vilahtaa selkeällä säällä kasvillisuuden takaa. Talvisin useamman voimalan lapojen liike saattaa näkyä puiden runkojen lomasta. Voimalat ovat kuitenkin niin etäällä ja näyttäytyvät pieninä taustamaisemassa, että ne eivät hallitse maisemaa, vaan ”sulautuvat” taustametsään. Lähempänä sijaitsevien Limakon tuulivoimaloista näkyy kaksi, joista toinen jää kasvillisuuden katveeseen. Ne näyttävät kookkaammilta ja erottuvat maisemasta selvemmin kuin Kokkonevan voimalat, mutta nekään eivät tällä kuvauspisteellä hallitse maisemia. Lisäksi kyläalueella on etualalla muita pystysuoria rakenteita kuten valopylväitä ja piippu, joihin katse kohdistuu herkemmin kuin taka-alalla juuri ja juuri näkyviin parin voimalan lapoihin. Näkymäalueanalyysin mukaan tälle kuvauspisteelle voimaloita pitäisi näkyä jopa puolet kokonaismäärästä, mutta havainnekuva osoittaa, että analyysin huomiotta jättämä Perhonjokivarren kasvillisuus peittää tehokkaasti näkymiä voimaloille. Muilla avoimemmilla pitkillä näkymillä kuvauspisteen ympäristössä Möttösen kylällä voimaloita saattaa erottua taustamaisemassa paremmin. Etäisyyden takia voimalat eivät kuitenkaan näytä kookkailta, ja monilla pihapiireillä pihojen kasvillisuus estää näkymiä voimaloille. Pelloilla ei oleskella yleisesti, mutta ne saattavat olla talvella hiihtokäytössä, jolloin voimaloiden erottuminen voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Parhaiten voimalat näkyvät todennäköisesti Jyväskyläntielle, jolla ajaessa pohjoiseen Perhon taajamaa kohti on pitkä esteetön näkymä voimaloita kohti. Voimaloiden aiheuttama vaikutuksen merkittävyys maisemassa on vähäistä.

Näkymäalueanalyysin mukaan Kärmelammen, Kuusjärven, Salmelanharjun ja Töppösenluolikoille voimaloita ei näy. Penninjoki-Hangasneva-Säästöpiirinnevan välialueelle ulottuvilla osilla voimaloita näkyy laajoille suoalueille, joita ei välialueelle ulotu pinta-alallisesti paljoa. Penninkijoen varteen voimaloita ei näy. Perhon järvimaisema-alueella voimaloita näkyy Salamajärven koillisrannoille erityisesti järven leveimmillä osuuksilla. Alueelle, joille voimaloita näkyy, niitä näkyy määrällisesti noin puolet tai yli puolet, mutta ei kaikkia. Näkyvyys voimaloille kohdistuu muutamiin rannan loma-asumuksiin, mutta ilmakuvatarkastelun mukaan rannan tuntumassa on pieniä saaria ja kosteikkoa, jotka heikentävät näkyvyyttä voimaloille. Lisäksi tonteilla on rantakasvillisuutta, joka estää myös tuntuvasti näkyvyyttä voimaloita kohti. Salamajärven kyläasutukselle Salamajärven ja Elämäisen väliin ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Elämäisen koillisille rannoille voimaloita näkyy korkeintaan reilu kymmenen, mutta pääsääntöisesti vain muutamia. Elämäisen rannoilla ei ole loma-asutusta, jolloin voimaloiden näkymisestä aiheutuvat vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Kuva 31. Kuvauspiste 10, Salamajärvi. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 9,7 kilometriä. Kokkonevan voimaloiden roottoriympyrät on korostettu punaisella.

Salamajärveltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 10 (Kuva 31). Kylän läpi kulkevan Salamanjärventielle saattaa pitkällä suoralla osuudella näkyä muutamia voimaloita. Havainnekuva on otettu juuri tällaisesta paikasta, mutta havainnekuvan mukaan voimaloita ei kuitenkaan näy. Tienvarsien ja pihapiirien kasvillisuus etualalla peittää näkymiä voimaloille tehokkaasti. Salamajärven kylä on osa Perhon järvimaisema-aluetta, mutta voimaloiden heikko näkyvyys ja maisemasta erottuminen muuttaa maisemaa vain talvisaikaankin korkeintaan hyvin vähäisesti. Voimaloiden vaikutuksen merkittävyys on vähäinen tällä osalla arvokasta maisema-aluetta.

Välialueelle sijoittuu yksi maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristökohde, Haukan pihapiiri. Näkymäalueanalyysin mukaan Haukankylään ja Haukan pihapiiriin ei näy lainkaan voimaloita, ja ilmakuvaa tarkasteltaessa pihapiirillä on kasvillisuutta, joka rajaa näkymiä voimaloille. Näin ollen muutosta tai vaikutuksia ei ole.

Maisemavaikutukset voimaloiden ”kaukoalueella” (n. 14–25 km)

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

Voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä laajoille pelloille ja soille sekä suurimpien järvien rannoille. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi Halsuan peltoalueet ja Halsuanjärvi ja Katajajärvennevan suoalue hankealueesta pohjoiseen sekä Patanan tekojärven ja Sääksjärven länsirannat, Ruokkaannevan suoalue ja Russaarennevan turpeentuotantoalue hankealueen länsipuolella. Hankealueen koillispuolelle kaukoalueella sijaitsee Lehtosenjärvi ja runsaasti suoalueita, joille voimalat saattavat paikoin myös näkyä. Lisäksi hankealueesta etelään välialueella sijaitsee Kyyjärvi, jonka pitkien linjojen päähän voimalat saattavat erottua. Näistä näkyvyysalueista useimmat sijoittuvat lähimmilläänkin

noin 20–25 kilometrin päähän lähimmistä voimaloista. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta näkyminen ylipäätänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa pohjoisessa Halsuan keskustaan, etelässä Kyyjärven keskustaan ja lännessä Sääksjärven kylään. Taajama-alueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät tehokkaasti näkyvyyttä voimaloille. Asutusta sijoittuu myös muihin pienkyliin pääsääntöisesti Halsuan ja Sääksjärven sekä Sääksjärven ja Kyyjärven välille. Kylien yhteydessä on usein peltoaukeita tai ne sijoittuvat järvien rantaan. Voimaloiden näkyminen ei ole kuitenkaan kovin laajaa ja kohdistuu ainoastaan joihinkin yksittäisiin paikkoihin. Lisäksi etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on *kaukoalueella* pieni.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueelle (14–25 km) sijoittuu yksi valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö (RKY) Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu sekä kuusi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Töppösenluolikot, Halsuan maisema-alue, Halsuanjärvi, Sääksjärven kulttuurimaisemakokonaisuus, Pölkki ja Valkealamminneva-Lehtosenjärvi. Lisäksi kaukoalueelle sijoittuu kahdeksan maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristökohdetta. Lestijärven maisema-alueen raja ulottuu kaukoalueelle, mutta maisema-alue sijaitsee kokonaisuudessaan kaukoalueen ulkopuolella.

Näkyvyysanalyysi ei kata aivan koko kaukoaluetta mutta vaikuttaisi siltä, että voimaloita saattaa riittävän laajalla esteettömällä alueella näkyä muutamia esimerkiksi Sääksjärvelle, Pölkkiin ja Lehtosenjärvelle. Lisäksi Halsuan taajaman laajoille peltoalueille voimaloita saattaa näkyä enemmänkin. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan Halsuanjärven ympäröivillä peltoalueilla sekä Halsuan keskustaajaman eteläpuolella, johon kuuluu laajoja peltoalueita. Ilmakuva kuitenkin osoittaa, että alueella on useita kasvillisuussaarekkeita ja tonteilla sekä meanderoivan joen rannassa kasvillisuutta, joita mallinnus ei ole huomioinut. Näin ollen todellisuudessa näkyvyys on selvästi vähäisempää ja kohdistuu vain laajimpien peltojen pohjoislaidoille. Halsuan taajamassa on runsaasti kasvillisuutta ja rakennuskantaa, jotka estävät näkymiä voimaloille. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä. Pimeällä lentoestevaloja saattaa paikoitellen erottua varsin hyvin. Moniin kohteista niitäkään ei erotu kuin paikka paikoin rajoitettu määrä.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvassa on vähäistä.

Maisemavaikutukset voimaloiden "teoreettisella maksiminäkyvyysalueella" (25-30 km)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25-30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Etäisyyttä merelle on yli 90 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan noin 3 kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 300 metriä korkean voimalan torni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Sekä Uljuan tekojärven, että Iso Lamujärven selällä ja jossain kohdin näiden vastarantaa tämä toteutuu. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan

katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

Tuulivoimaloiden teoreettisen maksiminäkyvyysalueen jälkeen noin 30-35 kilometrin etäisyydessä sijaitsee kolme kookkaampaa järveä: Koillisessa Lestijärvi, kaakossa Kivijärvi ja lännessä Lappajärvi. Kyseisten järvien seliltä on teoreettinen mahdollisuus nähdä voimalatornien huippuja ja roottoreiden lapoja, mutta käytännössä hyvin selkeällä säällä sopivassa paikassa näkyy pimeällä korkeintaan joitain lentoestevaloja. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei kuitenkaan ole mahdollista. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

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

Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo (ilmailulaki 1194/09 § 165).

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

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

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset.

Kuva 32. Kuvauspiste 7, Hietaniemi. Näkymä pimeään aikaan.

Hietaniementieltä on tehty pimeän ajan havainnekuva kuvauspisteestä 7 (kuva 32). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,2 kilometriä. Havainnekuva on otettu juuri siltä peltoalueelta Hietaniementien varrelta, jolle voimaloita näkyy kaikista eniten ja selvimmin. Voimaloista näkyy yli puolet, mutta näkyvistä voimaloista vain muutamien voimalatornien pituudesta näkyy yli puolet. Näkyvistä voimaloista myös vain muutamat lähimmät voimalatornit näyttävät melko kookkailta ympäröivään maisemaan ja taustametsään verrattuna. Tämän voi havaita hyvin myös lentoestevaloja havainnollistavista pimeän ajan havainnekuvista.

Kuva 33. Kuvauspiste 3, Kokkosaari. Näkymä pimeään aikaan.

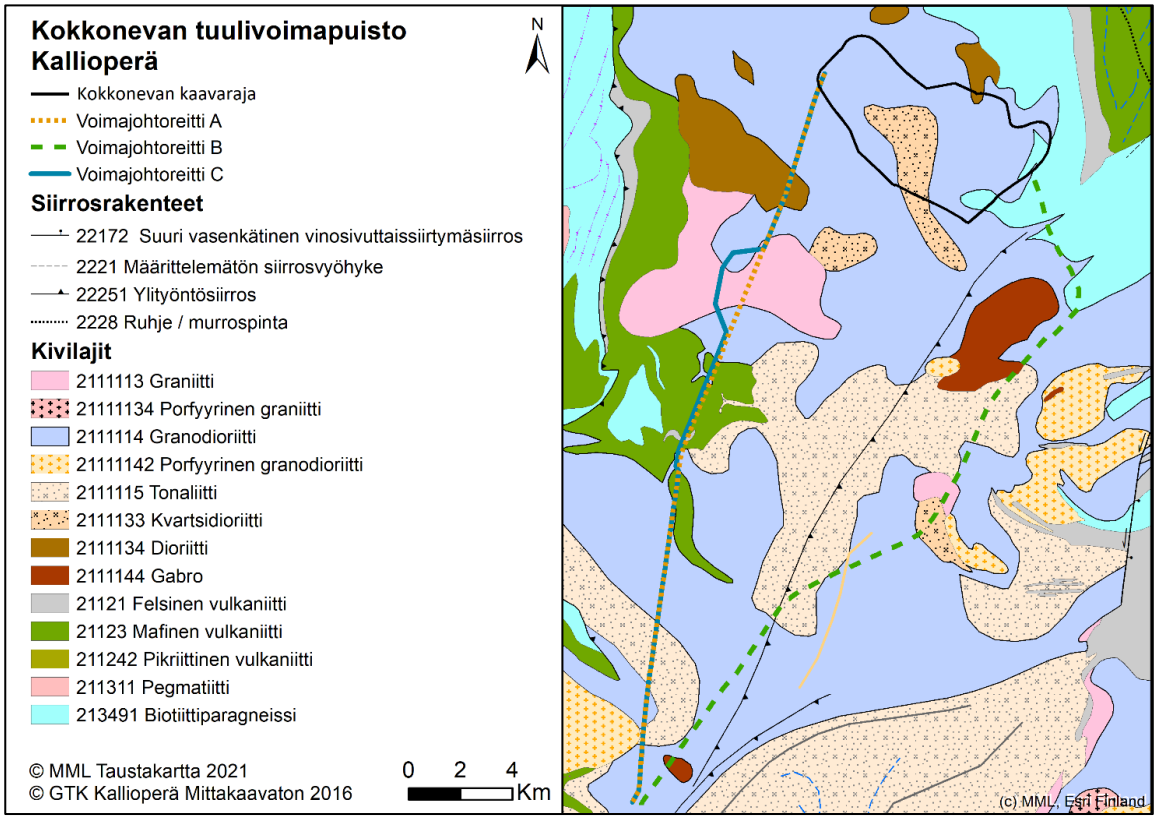
Kokkosaaresta kuvauspisteestä 3 on tehty pimeän ajan havainnekuva (Kuva 33). Etäisyyttä lähimpään voimalaitokseen on 2,6 kilometriä. Havainnekuva on otettu peltoalueelta Kokkolantien varrelta kohdasta, johon voimalait näkyvät hyvin. Lähes kaikki voimalat näkyvät. Lähimmät voimalat ovat melko kookkaita ympäröivään maisemaan ja taustametsään verrattuna. Myös pimeän ajan havainnekuvissa on runsaasti nähtävissä lentoestevaloja.

8.8. Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

8.8.1. Maa- ja kallioperä

Kallioperä

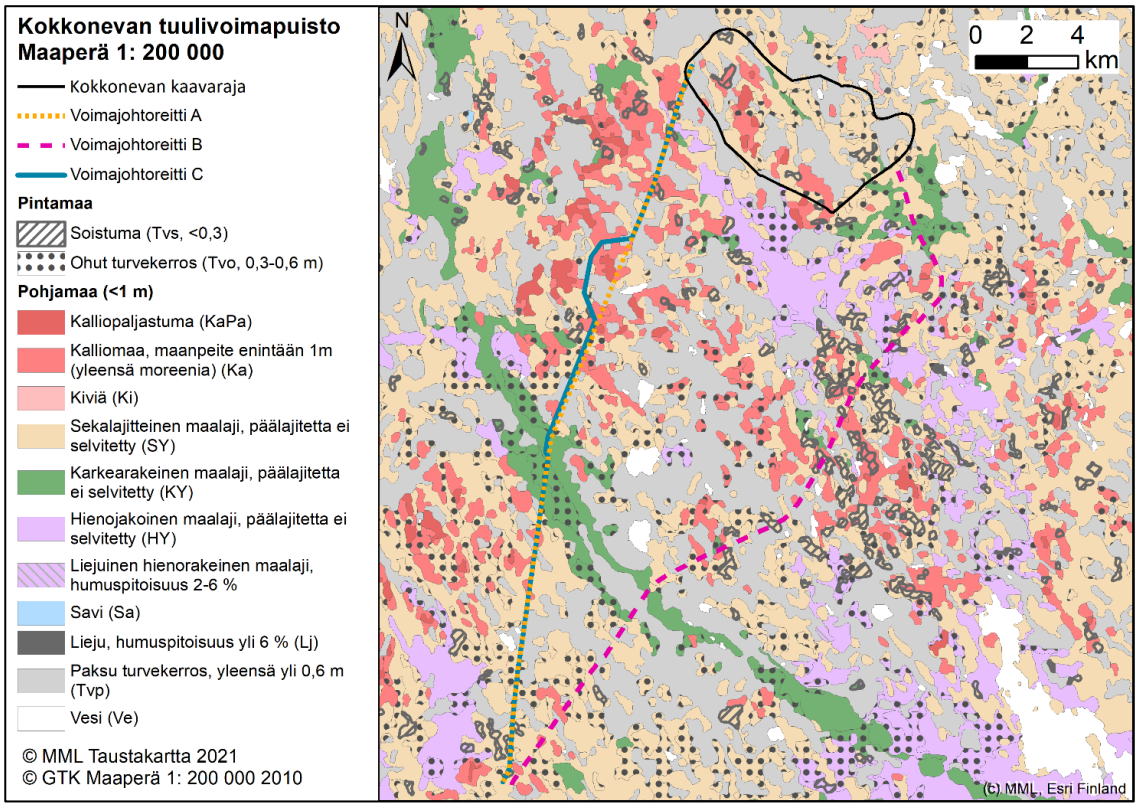
Hankealueen kallioperä kuuluu Keski-Suomen granitoidikompleksiin. Hankealueen kallioperä on pääasiassa granodioriittiä ja lisäksi alueella esiintyy kvartsidioriittiä, biotiittiparagneissiä ja dioriittiä. Voimajohtoreittivaihtoehtojen A ja C:n alueen kallioperä on tonaliittiä, granodioriittiä, felsistä metavulkaniittiä, graniittia ja dioriittiä. Voimajohtoreittivaihtoehto B:n kallioperä on granodioriittiä, tonaliittiä, kvartsidioriittiä, graniittiä, gabroa ja biotiittiparagneissiä. (Kuva 34).



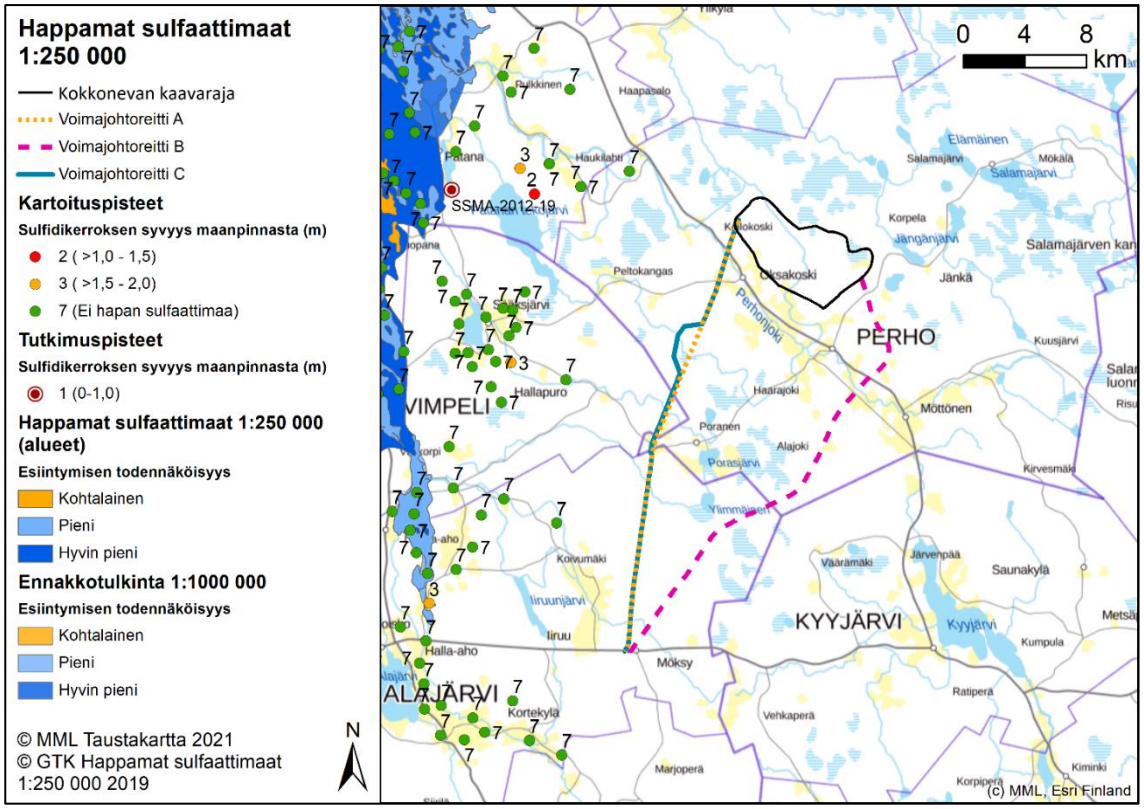
Kuva 34. Suunnittelualueen kallioperä. (GTK 2016)

Maaperä

Hankealueen maalajit on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä koostuu enimmäkseen paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista sekä niitä reunustavista sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista, joiden pintaosassa esiintyy paikoin soistumia tai ohut turpeisia turvemaakerroksia. Hankealueen kaakkois- ja keskiosassa esiintyy karkearakeisia maalajeja. Hankealueen lounais-, länsi- ja pohjoisosassa esiintyy kallioalueita ja kalliopaljastumia. Voimajohtoreittien A ja C:n maaperä vaihtelee kallioalueiden ja sekalajitteisten moreenivaltaisista maalajeista. Paikoin esiintyy paksuja (yli 0,6 m) turvekerroksia, karkearakeisia ja hienojakeisia maalajeja. Voimajohtolinja B:n maaperä vaihtelee sekalajitteista moreenivaltaisista maalajeista ja paksuista (yli 0,6 m) turvekerrostumista. Paikoin esiintyy kalliota ja karkearakeisia maalajeja. (Kuva 35). GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun tietojen perusteella hankealueen tai voimajohtoreittien läheisyydessä ei todettu runsaasti hiiltä ja rikkiä sisältävää mustaliusketta, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle (Kuva 36).



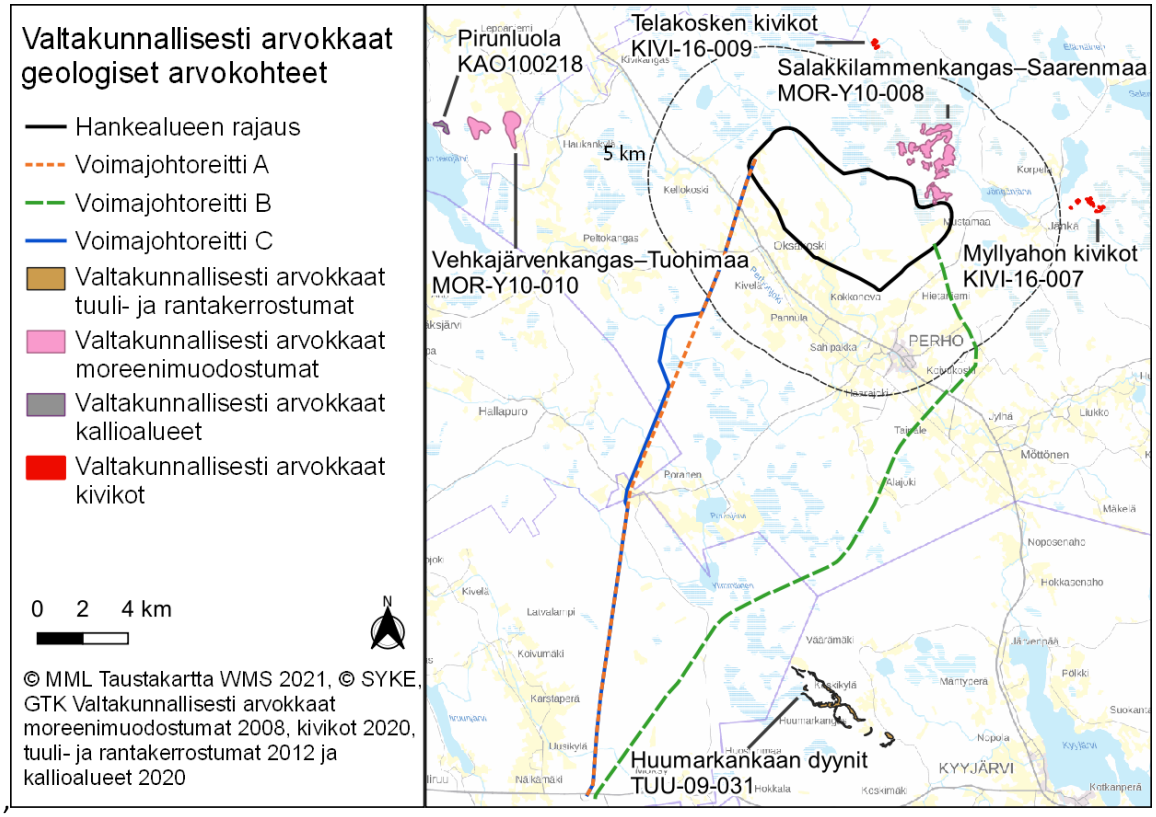
Kuva 35. Suunnittelualueen maaperä.



Kuva 36. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymispotentiaali suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä.

Geologiset arvokohteet

Hankealueelle, eikä suunnitelluille voimajohtoreiteille sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähimmät arvokkaat moreenialueet ovat Salakkilammenkangas-Saarenmaa (MOR-Y10-008), jotka osittain rajautuvat hankealueeseen sen itäpuolella. Hankealueen itäpuolella sijaitsee Myllyahon kivikot (KIVI-16-007) noin 5,2 km etäisyydellä ja hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Telakosken kivikot (KIVI-16-009) noin 5,3 km etäisyydellä hankealueesta. (Kuva 37).



Kuva 37. Arvokkaat geologiset muodostumat hankealueen läheisyydessä.

Turve

Hankealueen maalajit on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä koostuu enimmäkseen paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista sekä niitä reunustavista sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista, joiden pintaosassa esiintyy paikoin soistumia tai ohutturpeisia turvemaakerroksia. Hankealueen kaakkois- ja keskiosassa esiintyy karkearakeisia maalajeja. Hankealueen lounais-, länsi- ja pohjoisosassa esiintyy kallioalueita ja kalliopaljastumia. (Kuva 35).

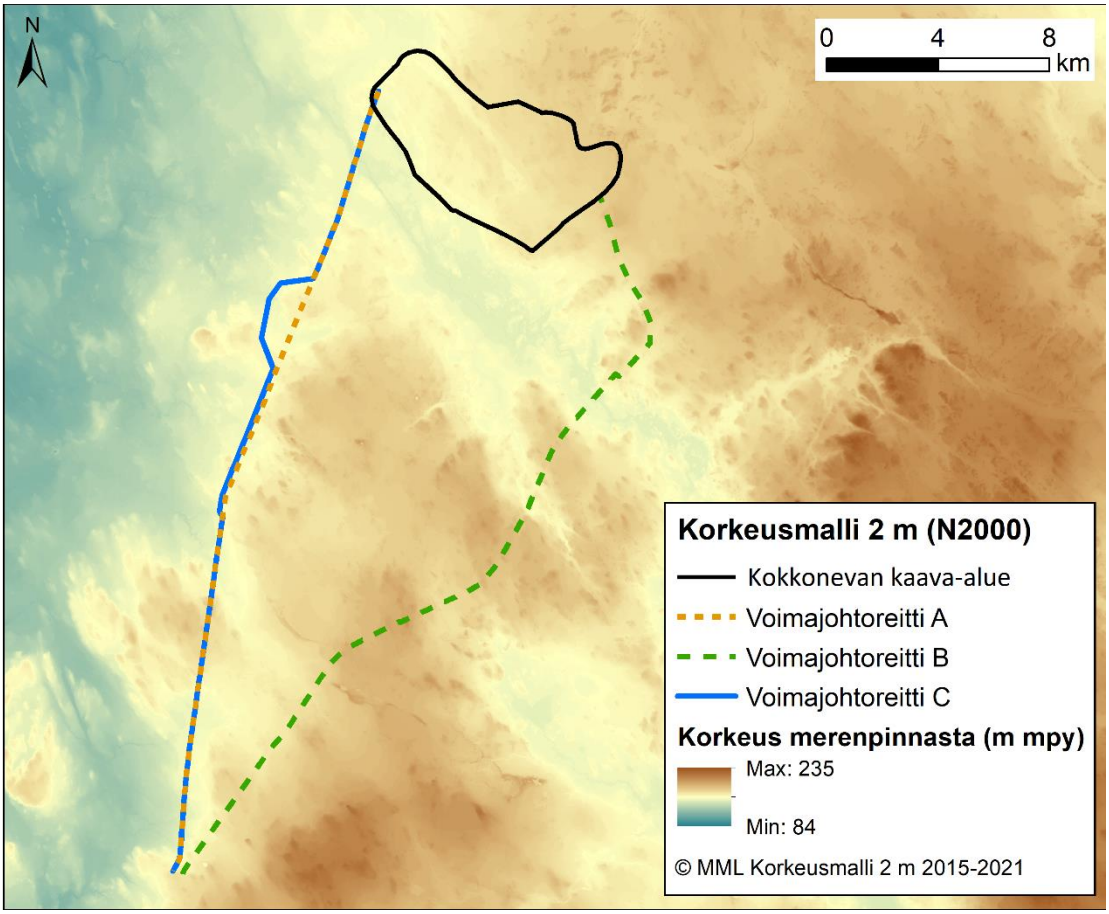
Geologian tutkimuskeskus on tehnyt Suomessa turvevarojen kokonaiskartoitusta vuodesta 1975 lähtien. Hankealue sijoittuu 15:lle tutkitulle turvemaille, jotka on esitetty alla olevassa taulukossa. Turvemaiden tutkimukset on tehty 1970–2010-luvuilla. Luonnontilaisuusluokat alueella vaihtelevat 0–3 välillä. Luokassa 0 suo on peruuttamattomasti muuttunut, kasvillisuus on muuttunut kauttaaltaan ja suoveden pinta kauttaaltaan alentunut. Luokassa 1 vesitalous on muuttunut kauttaaltaan ja kasvillisuusmuutokset ovat selviä. Luokassa 2 suolla on sekä ojitettuja ja ojittamattomia osia. Luokassa 3 valtaosa suosta on ojittamatonta ja suokasvillisuudessa ei muutoksia suon reunavyöhykettä lukuun ottamatta.

Taulukko 7. Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvien GTK:n turvetutkimussoiden kokonaispinta-alat, korkeusvaihtelut, turvekerrosten paksuudet ja luonnontilaisuusluokat.

Turvetutkimussuo	Kokonais-pinta-ala (ha)	Korkeus (min-max, m)	Turvekerrok-sen keski-paksuus (m)	Yli 1,5 m tur-vekerroksen pinta-ala (ha)	Luonnonti-laisuus-luokka
Hoikkaneva (ID 33978)	31	160-162	0,9	2	0
Isosuo (ID 3074)	331	154-160	1,5	153	0
Lammassalmenneva (ID33976)	24	160-162	1,1	0	0
Sepänkankaanneva (ID33975)	67	161-164	0,7	0	0
Mäntysaarenneva (ID33977)	21	164-165	0,7	0	0
Kivineva (ID3508)	292	163-169	1,7	176	0
Olkineva (ID3075)	228	170-176	1,1	37	2
Suovaneva (ID3517)	291	165-173	1,5	146	3
Halmelehto (ID33985)	33	169-172	0,5	0	0
Pajuniemenneva (ID33986)	65	169-173	0,6	0	1
Kärmelammenneva (ID33987)	147	167-174	1,3	56	2
Rahkaneva (ID33980)	53	163-167	0,8	6	0
Vihtasalmenneva (ID3130)	127	161-165	1,0	28	0
Salmiräme (ID33983)	52	166-171	0,7	2	0
Pienenahonräme (ID33984)	80	169-177	0,6	4	1

Topografia

Hankealue on maastonmuodoiltaan loivapiirteistä ja sijoittuu pääosin korkeustasolle noin +155…+175 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on luoteeseen kohti Isonevaa ja Perhonjokea. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen itä- ja kaakkoisosassa.



Kuva 38. Suunnittelualueen topografia (MML 2 m korkeusmalli, 2018).

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella syvimmillään 1,5 metriä. Turvetutkimusten jälkeen aluetta on hyödynnetty paikoin turvetuotannon tarpeisiin, joten nykytilanne ei vastaa tutkimusten aikaisia arvioita. Tästä huolimatta on mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueen itä- ja koillisosissa on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita sekä lounais- ja länsiosassa kallioalueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä

valuma-alue muutosten seurauksena. Voimajohtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun tietojen perusteella hankealueen ja voimajohtovaihtojen kallioperässä ei esiinny mustaliusketta, joka sisältää runsaasti hiiltä ja rikkiä. Mustaliuskealueilla tapahtuvissa reaktioissa on havaittu samankaltaisuutta happamien sulfaattimaiden reaktioihin ja mustaliuskealueilla tavataan vastaavanlaista sulfidien hapettumisesta aiheutuvaa maan happamoitumista kuin rannikkoseutumme happamilla sulfaattimailla.

Hankealueelle, voimajohtoreiteille tai näiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke: Avointieto 2020).

8.8.2. Pinta- ja pohjavedet

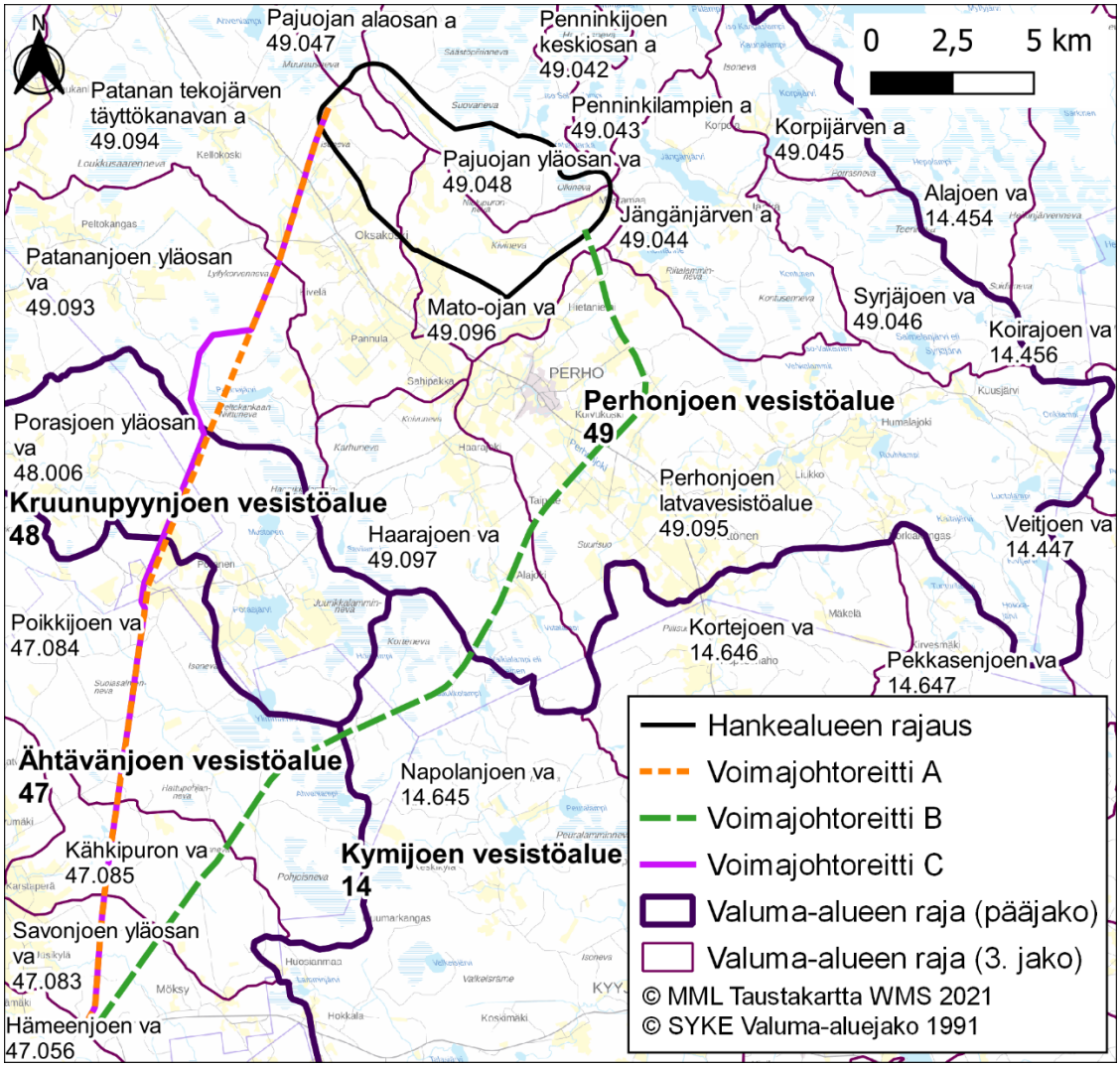
Pintavedet

Hankealueelle tai voimajohtoreittien alueelle ei sijoitu järviä. Hankealueelle sijoittuu Kärmelampi. Hankealue sijoittuu valuma-alueiden pääjaossa Perhonjoen vesistöalueelle (49). Kolmannen jakovaiheen alueista hankealue sijoittuu pääosin Mato-ojan valuma-alueelle (49.096), Pajuojan yläosan (49.048) ja alaosan (49.047) valuma-alueille sekä Patanan tekojärven täyttökanavan valuma-alueelle (49.094). Hankealueen lounais- ja länsipuolella sijaitsee Perhonjoki. (Kuva 39). Hankealueella ei ole luokiteltuja vesimuodostumia.

Hankealueen ja voimajohtoreittien ojaverkosto on rakennettu pääasiassa maa- ja metsätalouden sekä paikoin turvetuotannon tarpeisiin. Pintavedet laskevat hankealueelta Pajuojaan ja edelleen Haarajokeen, josta Penninkijokeen ja edelleen Halsuanjärveen. Osa pintavesistä laskee Hukanrinojaan ja Mato-ojaan, josta edelleen Perhonjokeen ja Vetelin Haapajärven kautta ja edelleen Kaustisen ja Kruunupyyn kautta Perämereen Kokkolan pohjoispuolella. Perhonjoesta on yhteys Patanan tekojärven täyttökanavan kautta Patanan tekojärveen.

Perhonjoki saa alkunsa Suomenselältä Perhon, Kyyjärven ja Kivijärven kuntien rajalla olevista pienistä järvistä ja lammista. Latvajärvet ovat lähes 200 metriä meren pinnan yläpuolella. Perhonjoki on noin 160 km pitkä laskujoki Keski-Pohjanmaalla. Perhonjoen valuma-alue on pinta-alaltaan noin 2 550 km², josta peltoa on noin 10 %, suota noin 41 % ja loput pääosin metsää. Valuma-alueen järvisyys on noin 3,35 %.

Ekologiselta tilaltaan Perhonjoki on pääosin peltoviljelyn aiheuttamasta kuormituksesta johtuen luokiteltu keskiosaltaan tyydyttäväksi ja yläosassa välttäväksi johtuen fosfori- ja typpipitoisuuksista. Muita merkittäviä kuormituslähteitä ovat haja-asutus, karjatalous, metsätalous ja turvetuotanto. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitosuunnitelman vuoteen 2022-2027 mukainen tavoite on saavuttaa vesistön yläosassa tyydyttävä ekologinen tila. Määräaikaa jatketaan johtuen luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi. (Syke: Avointieto 2022).



Kuva 39. Suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreitin sijainti valuma-alueilla ja pintavedet suunnittelualueen läheisyydessä.

8.8.3. Vaikutukset pintavesiin

Hankealueen ja voimajohtoreittien ojaverkosto on rakennettu pääasiassa maa- ja metsätalouden sekä paikoin turvetuotannon tarpeisiin. Pintavedet laskevat Pajuojaan ja edelleen Haarajokeen, josta Penninkijokeen ja edelleen Halsuanjärveen. Osa pintavesistä laskee Hukanrinojaan ja Mato-ojaan, josta edelleen Perhonjokeen ja Vetelin Haapajärven kautta ja edelleen Kaustisen ja Kruunupyyn kautta Perämereen Kokkolan pohjoispuolella. Perhonjoesta on yhteys Patanan tekojärven täyttökanavan kautta Patanan tekojärveen.

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita Kärmelampea lukuun ottamatta. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun metsätaloutta varten rakennettuihin ojastoihin.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on voimakkaasti ojitettua ja kaivutöiden

vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja etenkin Perhonjoen valuma-alueen laajuuteen sekä alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna erittäin vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

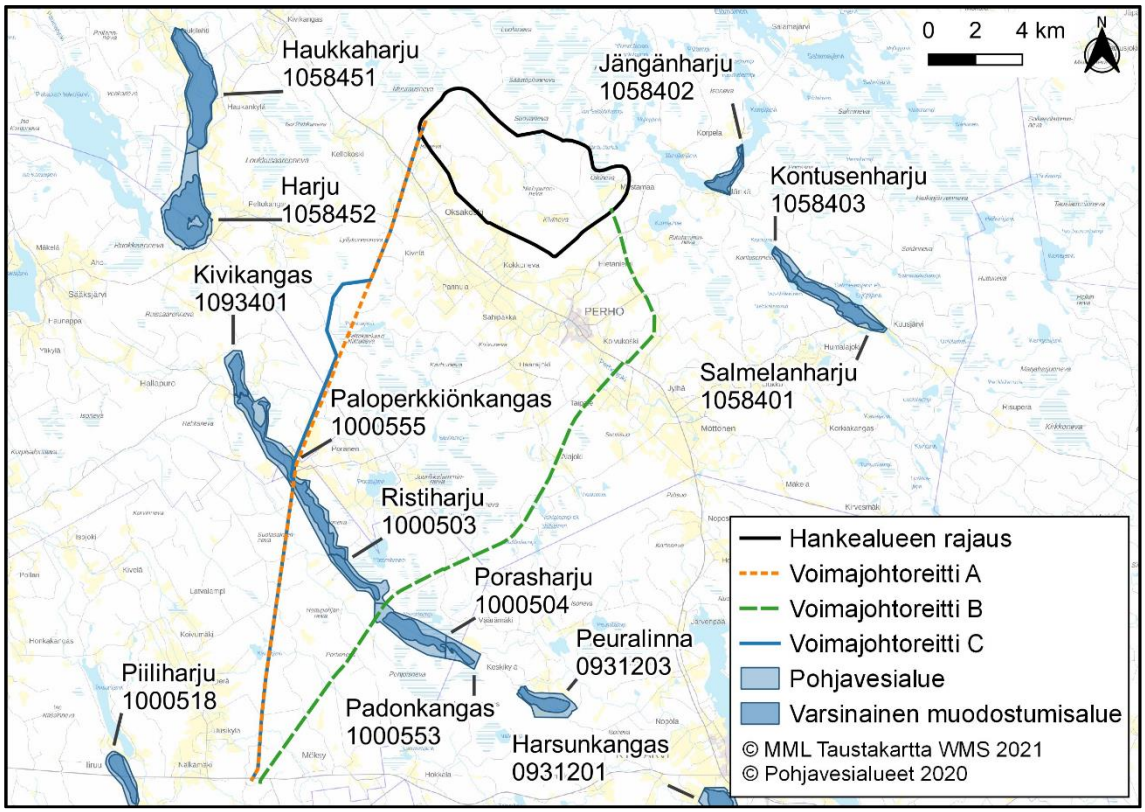
Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Voimajohtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla voimajohtopylväät riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Pohjavesialueet

Kaava-alue ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille.



Kuva 40. Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Syke: Avoin tieto 2020).

8.8.4.Vaikutukset pohjavesiin

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla 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.

Suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Voima-johtoreittivaihtoehdot kulkevat pohjavesialueiden läpi. Teoreettisesti myös pohjavesialueelle rakennettavat pylväät aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle. Rakentamisen jälkeen riskiä ei ole.

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.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin 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 pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

8.8.5. Kasvillisuus ja luontotyypit

8.8.5.1. Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

Kokkonevan selvitysalue on melko tehokkaasti hyödynnettyä maa- ja metsätalousympäristöä sekä turvetuotantoalueita. Tärkeimmät luontoarvot keskittyvät luonnontilaisina tai luonnontilaisen kaltaisina säilyneille suoalueille. Suovanevan kokonaisuus suometsäsaarekkeineen on selvitysalueen merkittävin kohde, joka sisältää sekä lajisto- että luontotyyppiarvoja. Suovaneva on jatkumoa Säästöpiirinnevan suojellulle suoalueelle

Selvitysalue sijoittuu Suomenselän alueelle Perhonjokilaakson tuntumaan. Suomenselkä on karua vedenjakajaseutua. Korkeuserot alueella ovat kohtalaisen vähäisiä ja laajat avosuot ovat olleet alueelle tyypillistä luontoa. Jokilaakson läheisyydessä on myös rehevämpiäkin alueita, mutta kuivat puolukkatyypin ja kanervatyypin kankaat ovat vallitsevia yhdessä turvekankaiden ja rämemuuttumien kanssa. Mäntyvaltaiset taimikoiden, nuorten ja varttuvien ikäluokkien metsät ovat puustossa

vallitsevia yhdessä tuoreiden hakkuiden kanssa. Varttunutta metsää on niukasti ja vanhaa erittäin vähän. Vanhemmat metsäkuviot sijaitsevat lähinnä avosoiden reunoilla ja suometsäsaarekkeissa.

Kuva 41. Suovannevaa Kärmelammen pohjoispuolella (Kuva: Latvasilmu osk, 2021).

8.8.5.2. Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankealueen inventoinneissa tunnistetut ja rajatut luontokohteet ovat pääosin suoluontokohteita. Luontokohteiden sijoittuminen on esitetty kuvassa 43. Ohessa on tiivistetysti esitetty luontoselvityksessä tulkitut arvokkaat luontokohteet kaava-alueen osalta ja niiden uhanalaisuusluokka. Luontotyyppien uhanalaisuusluokittelussa Suomenselkä sijoittuu Etelä-Suomeen. Uhanalaiset luontotyypit on esitetty kohdekuvauksen jälkeen; (koko maa / Etelä-Suomi). Kohdenumerointi perustuu linnusto- ja luontoselvityksen (selostuksen liitteenä) kohdenumerointiin.

Suovaneva ja Kärmelampi (kohde 3) on hankealueen pohjoisosassa sijaitseva laaja suokokonaisuus, jonka rajaus on suurelta osin myös yhteneväinen soidensuojelun täydennysesityksen (SSTE) kohderajauksen kanssa. Alue käsittää laajan kokonaisuuden luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia avosuotyyppejä rämeosineen ja reunarämeineen sekä suometsäsaarekkeineen, jotka ovat pääosin metsälain 10 § mukaisia kohteita. Nevaosilla on mesotrofsia sekä oligotrofisia nevatyyppejä. Kohde yhdistyy myös Pieleskankaan suohon (kohde 5), joka on puustoisen rämeen kautta Suovanevaan yhdistyvä rimpineva. Uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyypit: Metsäkortekorvet (EN/EN), tupasvilla- ja isovarpurämeet sekä pallosararämeet (NT/VU), kalvakkarämeet ja lyhytkorsirämeet (NT/VU), sararämeet ja kangasrämeet (VU/EN), saranevat (NT/VU), rimpinevarämeet ja rimpinevat (LC/EN), varttuneet lehtipuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat (VU/VU), suolammet (NT/VU**). Arvoluokka: Seudullisesti arvokas.**

Olkinevan luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset osat (kohde 8) luontotyypeiltään monimuotoinen suoalue suometsäsaarekkeineen (ML 10 § mukaisia kohteita). Kohde rajautuu kaakkoislaiteilta turvetuotantoalueeseen. Viitasammakot havaittiin turvetuotantoalueen ojissa. Luoteisosassa kartalla näkyvät ojat ovat vanhoja, matalia ja umpeutuneet. Suotyyppeinä on tupasvillaräme ja sararäme. Laajempia avosuoalueita kohti suotyyppi vaihettuu rimpinevarämeeksi, lisäksi tupasvillarämettä ja rahkarämettä sekä lyhytkorsinevaa. Uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyypit:

tupasvilla- ja isovarpurämeet (NT/VU), kalvakkarämeet ja lyhytkorsirämeet (NT/VU), sararämeet (VU/EN), saranevat (NT/VU). **Arvoluokka: Seudullisesti arvokas kokonaisuus.**

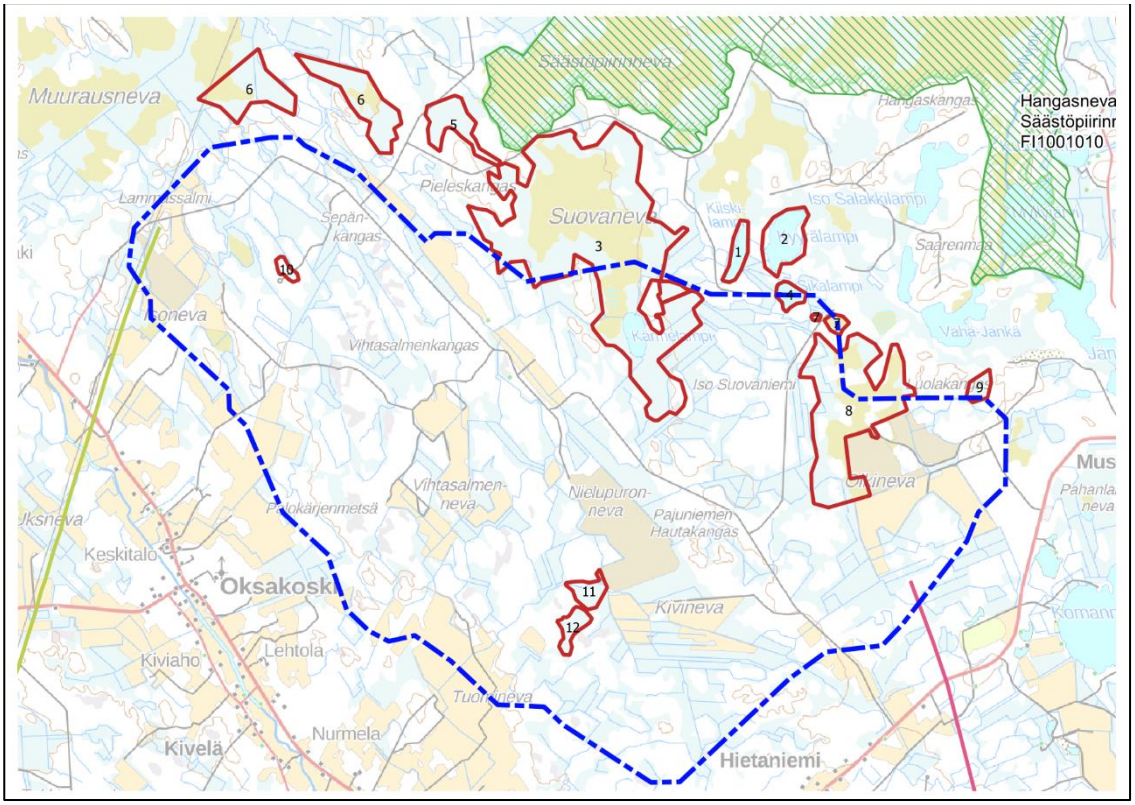
Luolakankaan suo (Kohde 9) Pieni luonnontilaisenkaltainen avosuoalue selvitysalueen reunalla, jossa on lyhytkorsinevaa ja -rämettä sekä tupasvillarämettä. Uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyypit: Tupasvilla- ja isovarpurämeet koko Suomi NT, Etelä-Suomi VU Lyhytkorsirämeet koko Suomi NT, Etelä-Suomi VU **Arvoluokka: Paikallisesti arvokas.**

Hoikannevan vanha metsä (kohde 10) mäntymetsäksi kohtalaisen runsaasti lahopuuta pystykeloina. Valtapuuston ikä on vähintään 130–150 vuotta. Puustossa myös eri-ikäisrakennetta ja seassa on lehtipuuta. Pienet luonnontilaiset suolaikut ovat tupas-villa- ja isovarpurämeitä, joissa myös on vanhaa puustoa. Uhanalaiset luontotyypit: tupasvilla- ja isovarpurämeet (NT/VU). **Arvoluokka: Alueellisesti arvokas.**

Patinoja (kohde 11) Puronvarren suo on valkopiirtoheinävaltaista lyhytkorsinevaa ja -rämettä, jossa vaivaiskoivu esiintyy harvakseen. Puron varressa siniheinä vallitseva ja katajaa runsaasti. Purouoma on länsiosassa luonnontilaisen kaltaista, vaikka onkin joskus kaivettu syvemmäksi. Tällä osalla myös metsäpuron varressa monimuotoisempaa sekametsää, jossa on myös lahopuuta. Uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyypit: lyhytkorsirämeet (NT/VU). **Arvoluokka: Lajiston vuoksi seudullisesti arvokas, luontotyyppinä paikallisesti arvokas.**

Patinkankaan suo (kohde 12) Luonnontilaista tupasvillarämettä, jossa vanhaa pienikasvuista puustoa. Paikoin reunametsä myös vanhaa melko pienikasvuista männikköä, iältään noin 130–150 vuotta. Pensaskerroksessa vanhan metsä kuvioilla on katajaa. Uhanalaiset luontotyypit: tupasvillarämeet (NT/VU). **Arvoluokka: Alueellisesti arvokas**

Kuva 42. Olkinevan luonnontilaisen kaltaista pohjoisosaa (Kuva: Latvasilmu osk, 2021).



Kuva 43. Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suhteessa kaava-alueeseen (luontokohderajaukset Latvasilmu osk. 2021).

8.8.6. Hankkeen yleiset kasvillisuusvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Kokkonevan hankkeessa vaikutus kohdistuu osittain talousmetsien alueella jo avoimien alueiden kasvillisuuteen, sillä voimaloista osa sijoittuu avoimille päätehakkuualoille tai peltoalueille, turvetuotantoalueille tai niiden laiteisiin. Kivennäismaalle sijoittuvista voimalapaikoista osa sijoittuu päätehakkuualalle ja useita puustoltaan nuoriin taimikkovaiheen kasvatusmetsiin. Alueen metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi. Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet).

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten turvetuotantoalueiden suoaltaiden alueella

luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei toimi normaaliin tapaan. Useat voimalapaikkojen alueet ovat turvetuotannon jälkeen kauttaaltaan ihmisen muokkaamaa eikä niiden palautuminen rakenteiden purkamisen jälkeen ole missään tapauksessa luontaista. Kivennäismaan metsissä voimaloiden rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää edelleen metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on pieni suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin.

Reunavaikutus muuttaa metsän olosuhteita ja kasvillisuuden ominaispiirteitä myös hieman laajemmalta alueelta rakentamisalueiden lähiympäristössä. Valon ja kosteusolosuhteiden muuttuessa metsälajisto reuna-alueilla pitkällä aikavälillä vähenee ja avoimempien kasvupaikkojen lajit kuten kastikat ja heinät lisääntyvät. Reunavaikutusalueen laajuus on kasvillisuuden osalta muutamien metrien tai korkeintaan noin viidenkymmenen metrin levyinen.

Hankealueen voimalapaikat ja huoltotiestö sijoittuvat metsätalouskäytössä tai turvetuotannossa oleville alueille, jolloin rakentaminen kohdistuu pääasiassa jo ennestään voimakkaasti ihmisvaikutuksen alaisena oleville alueille, missä vaikutukset eivät ole niin merkittäviä kuin luonnontilaisilla alueilla rakennettaessa. Alueella on jo olemassa olevia metsäautoteitä sekä metsätaloustoimintaa, joten alueen talousmetsien pirstoutumisella ei siten katsota olevan nykytilaan verrattuna suurta haitallista vaikutusta. Vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan herkkyydeltään ja suuruudeltaan vähäisiksi.

Hankealue on voimakkaasti ojitettua, ja puustossa vallitsevana ikäluokkana ovat mäntyvaltaiset, taimikoiden, nuorten ja varttuvien ikäluokkien metsät sekä hakkuuaukot. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on osin avointa päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Myös tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi. Tiepenkereet saattavat jossain määrin padota soille suuntautuvaa pintavaluntaa, mutta tämä merkitys on vähäinen suhteutettuna jo tehtyihin soiden laiteiden ojituksiin.

8.8.7. Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Hankkeen maastoinventoinneissa paikannetut luontokohteet edustavat suoluontoa ja puustoltaan edustavampaa vanhaa metsää. Kohteet on pääosin huomioitu voimaloiden ja niihin liittyvien uusien tielinjausten sijoittelussa. Tunnistetuille ja rajatuille luontokohteille ei hankesuunnittelun tarkemmassa vaiheessa ole osoitettu rakentamistoimia, joten rakentaminen ei kavenna luontokohteiden pinta-alaa.

Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu inventoinneissa tunnistettu, alueen merkittävin luontokohde, Suovaneva ja Kärmelampi (kohde 3), joka on laaja kokonaisuus luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia avosuotyyppejä rämeosineen ja reunarämeineen sekä suometsäsaarekkeineen. Alueen rajaus on osin yhteneväinen soidensuojelun täydennysesityksen (SSTE) rajauksen kanssa. Lähimmät rakentamistoimet voivat lisätä jonkin verran rakentamisaikaista kiintoainekuormitusta ojissa ja mahdollisesti muuttaa pintavesien valumien suuntia. Rakennuspaikat sijaitsevat ojitetulla turvemaalla. Alue on jo nykytilassaan voimakkaasti ojitettu ja suhteutettuna alueella harjoitettaviin metsätaloustoimiin ei voimalarakentamisen aiheuttama väliaikainen vesistökuormituksen lisääntyminen ole suuruudeltaan merkittävää ja luontokohteen ominaisuuksia nykyisestään heikentävää. Voimalarakentaminen ei muuta kohteen hydrologiaa. Voimalat nro 15, 16 ja 17 kaavakartalla sijaitsee yli 400 metrin etäisyydellä Suovanevan Kärmelammen luontokohteesta ja SSTE-alueesta. Rakentamisaikana voi esiintyä

hetkellisesti kiintoainekuormituksen lisääntymistä ojaverkostossa. Rakennuspaikat eivät muuta kohteen hydrologiaa, mutta rakentaminen voi muuttaa jonkin verran pintavesien valumien suuntia. Muut voimaloiden rakennuspaikat sijaitsevat edelleen etäämmällä luontokohteesta.

Olkinevan luonnontilaisten osien lähimmät rakentamistoimet voivat lisätä jonkin verran kiintoainekuormitusta alueen ojissa. Vaikutuksen arvioidaan olevan merkityksetön verrattuna alueella jo oleviin ojitukseen ja turvetuotantoon. Rakennuspaikka ei Olkinevan luonnontilaisella pohjoisosalla muuta nykyistä hydrologiaa.

Olkinevan pohjoisosien länsipuolella sijaitsee kaksi voimalapaikkaa. Voimaloiden ei arvioida muuttavan nykytilannetta myöskään hydrologian osalta, sillä Olkinevan ja voimalan välissä kulkee tie, joka toimii vedenjakajana. Alue sijaitsee alempana kuin kyseinen luontokohde, joten virtaama on eri suuntaan.

Patinkankaan suon (kohde 12) ja Patinojan osalta (kohde 11) lähin voimalan rakennuspaikka sijaitsee yli 200 metrin päässä (voimala 28) Patinkankaan suosta, joka on luonnontilaista tupasvillarämettä. Lähimmän voimalan ja sinne johtavan tien rakentaminen aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyypin reunoilla reunavaikutuksen muodossa. Rakennuspaikan kasvupaikkatyyppi on varttunutta kuivaa mäntykangasta. Lähin rakennuspaikka voi aiheuttaa luontokohteelle potentiaalisesti lieviä suon hydrologiaa muuttavia vaikutuksia sekä kiintoainekuormituksen lisääntymistä. Rakentaminen voi aiheuttaa väliaikaista kiintoaineskuormituksen lisääntymistä, jonka merkitys on vähäinen.

Hoikannevan vanha metsän (kohde 10) lähimmät rakennuspaikat eivät aiheuta vaikutuksia kohteelle. Kohde on inventointitietojen mukaan vanhaa METSO 1 -luokan metsää ja pieniä suolaikkuja. Rakennuspaikat ei aiheuta vaikutuksia kohteeseen myöskään reunavaikutuksen muodossa. Ylipäätään voimalapaikan vaikutukset ovat vähäisiä suhteutettuna alueella harjoitettuun tavanomaiseen metsätalouteen.

Muiden tässä mainittujen luontokohteiden osalta voimalapaikat ovat sen verran etäällä luontokohteista, ettei vaikutuksia niihin synny.

Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä, lähinnä rakentamisen aiheuttamasta pintavesien valunnan muutoksesta tai rakentamisaikaisesta kiintoaineskuormituksen lisääntymisestä johtuvia vaikutuksia. Rakentamistoimet ovat riittävän etäällä, jolloin kohteiden edustavuus ja herkkyys huomioiden vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi.

Metsämaalla valumavesien vaikutus hankkeessa on samaa luokkaa kuin nykyinen alueen metsätalouden ja ojituksen aiheuttama ajoittainen kiintoainekuormitus. Kokonaisuutena hankkeen aiheuttamat vaikutukset arvokkaiksi tulkituille luontokohteille jäävät vähäisiksi.

8.8.8. Linnusto

8.8.8.1. Aineistot ja selvitykset

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Lajitietokeskuksen Laji.fi-tietokannoista.

Toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen mm.

suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannasta. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

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

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

Kokkonevan tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2021 aikana. Linnustoselvitykset ovat koostuneet kevät- ja syysmuuntontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (kartoituslaskenta ja pistelaskenta) soveltamalla. Linnustoselvitykset kohdennettiin suojelullisesti arvokkaiden (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetyt erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajien ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen ja niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Alueen yleinen pesimälinnusto ja parimäärät selvitettiin pistelaskennan avulla.

Kokkonevan hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysuuttokaudella 2021 hankealueen läheisyyteen sijoittuvista tarkkailupaikoista.

Selvitysajankohdat:

Pöllöt ja metsäkanalinnut: 8.3.-1.5.2021.

Pesimälinnuston pistelaskennat: 3.6. ja 10.6.2021.

Pesimälajiston kartoitus: 1.5.- 19.7.2021 välisenä aikana.

Kevätmuutto: 25.3.-2.5.2021 välisenä aikana 10 päivänä, jolloin muuttoa oli käynnissä kahdeksan päivän aikana.

Syysmuutto: 5.9.–30.10.2021 Välisenä aikana yhdeksänä päivänä, jolloin muuttoa oli käynnissä.

Päiväpetolintuseuranta: Päiväpetolintuseurantaan tehtiin muutontarkkailujen yhteydessä sekä erillisinä päivinä kesän aikana yhteensä 15 eri päivänä päiväpetolintujen parhaaseen lentoaikaan.

Hankkeen linnustoselvityksiin sisältyneet maakotkaseuranta sekä kanalintujen soidinpaikat on raportoitu erillisessä viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä.

8.8.8.2. Pesimälinnusto

Kokkonevan tuulivoimapuiston hankealue on melko tehokkaasti hyödynnettyä maa- ja metsätalousympäristöä sekä turvetuotantoalueita. Hankealueen pohjois- ja itäosissa on luonnontilaisempia suoalueita. Tästä johtuen alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin

tavanomaisista karujen metsätalousalueiden lintulajeista sekä pelto- ja suolajistosta. Tärkeimmät luontoarvot keskittyvät luonnontilaisina tai luonnontilaisen kaltaisina säilyneille suoalueille sekä lammille. Pesimälinnustoltaan merkittävimmät alueet ovat Suovaneva, Olki-neva ja Tuominevan peltoalueet. Suovanevan kokonaisuus suometsäsaarekkeineen on selvitysalueen merkittävin kohde, joka sisältää sekä lajisto- että luontotyyppiarvoja. Suovaneva on jatkumoa Säästöpiirinnevan suojellulle suoalueelle (Natura-alue FI1001010). Säästöpiirinneva alkaa hankealueen rajalta alueen pohjoispuolelta.

Vuoden 2021 pesimälinnustoselvityksissä alueella havaittiin yhteensä 75 varmasti tai todennäköisesti pesiväksi tulkittua lintulajia. Runsaimmat lajit ovat pajulintu, peippo ja metsäkirvinen. Lajeista 41 määritelty suojelullisesti huomionarvoisiksi, ja lajistossa on 11 valtakunnallisesti uhanalaista lajia. Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista valtaosa pesii hankealueen soilla ja lammilla.

Hankealueen metsiä on käsitelty voimakkaasti, ja alueen talousmetsien yleisestä rakenteesta johtuen iäkkäämpien metsien lajisto alueella on vähäistä. Rehevien metsien lajistoa ja kolopesijöitä ei juurikaan havaittu.

Pöllöjä ei alueelta havaittu pöllökuunteluiden aikana. Lähin havainto tämän selvityksen yhteydessä oli saalistava sarvipöllö Kokkonevan pelloilla, jossa havaittiin myös saalista kuljettanut suopöllö.

Metsäkanalintuselvityksessä alueella havaittiin kaksi useamman kukon metson soidinpaikkaa. Myös muita havaintoja metsoista (suoria lajihavaintoja sekä hakomispuita) saatiin useita, joten alueen metsokanta vaikuttaa alueellisesti tiheältä. Lisäksi todettiin alueellisesti poikkeuksellisen runsas riekkokanta. Havaintoja saatiin yli 20 kohteelta (suoria lajihavaintoja ja jälkihavaintoja) ja reviireitäkin tulkittiin noin 10. Alueen avosuo-, turvetuotanto- ja peltoalueilla on useita teeren soitimia. Metson ja teeren soidinpaikat sekä riekkoreviirit on esitetty liitteenä viranomais- ja asiantuntijakäyttöön tarkoitetussa osiossa.

8.8.8.3. Muuttolinnusto

Muuttolinnuston osalta Kokkonevan hankealue sijoittuu sisämaa-alueelle, jossa lintujen muutto on luonteeltaan melko hajanaista ja selvästi rannikon päämuuttoreittejä vähäisempää. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse tällaisia lintujen muuttoa voimakkaasti ohjaavia johtolinjoja. Hankealueen läheisyydessä ei myöskään sijaitse kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) tai kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA).

Kokkonevan hankealueen eteläpuoliset laajahkot peltoalueet Perhonjokivarressa keräävät erityisesti keväällä tulva-aikaan läpimuuttavia lepäilijöitä. Kevättulvien voimakkuuksissa on huomattavaa vuosittaista vaihtelua, ja vesilintujen osalta lepäilijämäärät korreloivat selkeästi tulvan laajuuden ja ajoituksen mukaan. Lepäilyalueen linnustollista merkitystä ei kuitenkaan arvioida paikallista mittakaavaa suuremmaksi. Muita hankealueen lähiympäristössä sijaitsevia, alueellisesti merkittäviä muuttolinnuston lepäilyalueita ovat Tuominevan pellot (osittain hankealueella), Komanteen järvi ja kosteikko, Jängänjärvi sekä Suovaneva-Säästöpiirinneva-Hangasnevan suokokonaisuus.

Vuoden 2021 muutontarkkailun tulosten perusteella hankealueella ja sen ympäristössä havaitut muuttajamäärät ovat niin keväällä kuin syksylläkin melko vähäisiä, eivätkä selkeästi poikkea Suomenselän alueen keskimääräisistä lukemista.

Syksyllä hankealue sijoittuu Suomen merkittävimmälle kurkien muuttoreitille, jota sopivissa olosuhteissa voi muuttaa n. 20 000 yksilön kokonaismääriä. Syksyn kurkimuutto tapahtuu yleensä selvästi tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella ja melko laajalla rintamalla alueen läpi, eikä se

erityisemmin tiivisty mihinkään. Kuitenkin selvityksen aikana havaittiin, että muuttomatkalla olevat kurjet saattavat tietyissä olosuhteissa joinakin vuosina laskea yöpymään Perhon seudun laajoille soille, mistä ne aamun tullen jatkavat muuttoansa etelää kohti, jolloin muuttokorkeus voi olla selvästi matalampi. Tarkkailun aikana havaittiin yhteensä 8276 muuttavaa kurkea. Keväällä kurkimuutto kulkee huomattavasti laajemmalla rintamalla, jolloin alueen kautta muuttavat yksilömäärät ovat alhaisempia. Kevään 2021 tarkkailussa havaittiin 1365 kurkea. Tiira-aineiston mukaan alueella on kuitenkin havaittu suurimpina päiväsummina yli tuhat kurkea. Kurjen osalta on huomionarvoista, että havaittujen yksilöiden määrä ei ole sama, kuin kaava-alueen läpi tai yli muuttaneiden kurkien määrä. Kurkiparvia on mahdollista havaita hyvällä näkyvyydellä ainakin 20 kilometrin etäisyydeltä ja kurkimuuttopäivinä näkyvyys on tavallisesti erinomainen.

Muuttavia hanhia, pääasiassa taigametsähanhia, havaittiin keväällä yhteensä 460 ja syksyllä 474 yksilöä.

Muiden lajien ja lajiryhmien muutto alueella on yksilömäärältään varsin vähäistä ja luonteeltaan hajanaista.

8.8.9. Vaikutukset linnustoon

8.8.9.1. Vaikutukset pesimälinnustoon

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

Hankealueen metsäisillä osilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain hyvin vähän. 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.

Tämänhetkisen layout-suunnittelun mukaisen hankkeen merkittävimpien linnustovaikutusten arvioidaan kohdistuvan metsoon. Alueelta paikannettiin kaksi metson soidinpaikkaa, joilla soi 4–10 kukkoa. Tämänhetkinen voimalasijoittelu aiheuttaa soidinpaikoille sekä elinympäristömuutoksia ainakin soidinkeskusten reuna-alueilla, että häiriövaikutuksia, joiden seurauksena riski soidinpaikkojen autioitumiselle on suuri. Tarkempi soidinpaikkojen sijainti, vaikutusarviointi ja toimenpidesuositukset on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön osoitetussa liitteessä. Lisäksi metson reviiri on laaja, ja tuulivoimapuiston rakentaminen pirstoo aluetta ja metsoreviireitä myös laajemmassa mittakaavassa. Tämän vaikutuksen merkittävyyttä lieventää alueella jo nyt vaikuttava metsätalous, jonka aiheuttamiin elinympäristömuutoksiin metsot ovat jo sopeutuneet. Metson on todettu olevan myös altis törmäyksille. FCG:n toteuttamien toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurantojen aikana metsäkanalintujen ja etenkin metsojen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon

suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy lentäville metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi.

Hankkeen merkittävimpien linnustovaikutusten on arvioitu kohdistuvan metsoon. Alueelta paikannettiin kaksi metson soidinpaikkaa, joilla soi 4–10 kukkoa. Luonnosvaiheen voimalasijoittelu aiheuttaisi soidinpaikoille elinympäristömuutoksia ainakin soidinkeskusten reuna-alueilla ja häiriövaikutuksia, joiden seurauksena riski soidinpaikkojen autioitumiselle olisi suuri. Näitä vaikutuksia on pyritty lieventämään kaavaehdotuksen sijoittelusuunnitelmassa. Vähentämällä tuulivoimaloiden kokonaismäärää (42 -> 36) ja siirtämällä voimalapaikkoja siten, että metsojen soidinalueille jää enemmän tilaa ja ekologiset käytävät pohjoispuolisille Säästöpiirinnevalle ja Suovanevalle. Kaava-luonnoksen voimalapaikat nro 8, 9, 16, 26 ja 27 on siirretty kauemmas soitimista. Tarkempi soidinpaikkojen sijainti on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön osoitetussa liitteessä. Metson reviiri on laaja, ja tuulivoimapuiston rakentaminen pirstoo aluetta ja metsoreviirejä myös laajemmassa mittakaavassa. Tämän vaikutuksen merkittävyyttä lieventää alueella jo nyt vaikuttava metsätalous, jonka aiheuttamiin elinympäristömuutoksiin metsot ovat jo sopeutuneet. Metson on todettu olevan myös altis törmäyksille. FCG:n toteuttamien toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurantojen aikana metsäkanalintujen ja etenkin metsojen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy lentäville metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin. Törmäyksiä pyritään kuitenkin vähentämään maalaamalla tai muuten värittämällä tornin alaosa paremmin kanalinnuille erottuvaksi.

Alueen teerikanta on vahva, alueen avoimilla kohteilla on useita yli kymmenen kukon soidinpaikkoja. Voimaloita ei ole osoitettu soidinpaikoille, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia ojitettuja rämeitä sekä teeren soidinalueiksi sopivia avoimia suo- ja peltoalueita. Teerien on havaittu esiintyvän ja soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja jopa voimaloiden nostokentillä.

Kokkonevan hankealueen merkittävimmät linnustoarvot ovat alueen soilla ja lammilla. Näille ei ole osoitettu rakentamista, joten kohteille ei aiheudu elinympäristömuutoksia. Rakentaminen ja tuulivoimaloiden toiminta voi aiheuttaa vähäisiä häiriövaikutuksia herkimmille lajeille, kuten joillekin kahlaajille, mutta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko jää tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä lammilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista.

Tuulivoimahankkeen (luonnosvaiheen sijoitussuunnittelun mukaan) elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan **metson** osalta merkittävyydeltään kokonaisuutena merkittäviksi. Yleisesti on käytössä suositus, minkä mukaan etäisyys tuulivoimalaan metson soidinalueelta tulisi olla noin 300–500 metriä. Tuulivoimaloiden sijoittelussa metsojen soidinpaikat on otettu huomioon. Lisäksi soidinpaikkojen läheisyydessä sijaitsevien tuulivoimaloiden rakentaminen on mahdollista ajoittaa soidin- ja pesimäajan ulkopuolelle. Koska metsoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olevan linnuston osalta merkittävyydeltään suuria, samalla myös koko linnustoon kohdistuvat kokonaisvaikutukset lievenevät.

Muiden lajien osalta vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi tai merkityksettömiksi.

Maakotkaan kohdistuva vaikutusten arviointi on esitetty salassa pidettävässä YVA-selostuksen liitteessä. Maakotkaan kohdistuvat vaikutusmekanismit muodostuvat elinympäristöjen ja saalistusalueiden muutoksesta sekä tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamista häiriöistä ja törmäysvaikutuksista. Suunniteltu tuulivoimapuisto yksistään sekä yhdessä muiden samalle reviirille sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa on mahdollista toteuttaa siten, että kotkaan ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin kaikkien osatekijöiden puolesta Kokkonevan tuulivoimapuisto on arvioitu toteuttamiskelpoiseksi.

8.8.9.2. Vaikutukset muuttolinnustoon

FCG:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa vuosina 2014–2021 (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019) on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien muuttavien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimapuistojen ja voimaloiden läheisyydessä. Seurantojen merkittävin tulos on, että seurannassa mukana olevien tuulivoimapuistojen vaikutukset alueiden kautta muuttaviin lintuihin ovat jääneet vähäisiksi. Voimaloilla on havaittu olevan vain pieniä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Toteutettujen selvitysten perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten esiselvityksissä on laskennallisten mallien perusteella arvioitu.

Kokkonevan tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Perhonjoen laaksolla on jossain määrin muuttoa ohjaava vaikutus, mutta se on varsinaisiin johtolinjoihin verrattuna vähäinen.

Yksi suunnitellun tuulivoimapuiston linnustovaikutusten kannalta merkittävimmistä ilmiöistä on kurjen syysmuutto. Hankealue sijoittuu kurkien merkittävän syysmuuttoreitin tuntumaan, jota kautta arvioidaan vuosittain muuttavan noin 20 000 kurkea. Oulun seudun kerääntymisalueelta lähtevä muuttoreitti jossain määrin leviää viuhkamaisesti kohti etelää, joten hankealueen kohdalla muuttoreitin laajuus on jo varsin leveä. Yleensä muutto kulkee ainakin noin 20 kilometriä leveänä rintamana, jonka sijainti vaihtelee vallitsevan tuulensuunnan mukaan. Näin ollen useimpina syksyinä pääosa kurkimuutosta ohittaa hankealueen jommaltakummalta puolelta, mutta joinain syksyinä muuttoreitti voi kulkea myös hankealueen kautta. Kurkien muuttokorkeus on yleensä useita satoja metrejä, jolloin ne lentävät selvästi tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella. Syksyn 2021 tarkkailun havaintojen perusteella Kokkonevalla kurkien lentokorkeudet olivat kuitenkin keskimäärin alhaisempia, koska alueella myös lepäilee runsaasti kurkia, jolloin muuttopäivinä lähialueen kosteikoille ja pelloille laskeutuu ja sieltä poistuu muutolle lintuja. Tyypillisesti Oulun seudun kerääntymisalueen kurjet kuitenkin muuttavat yhtäjaksoisesti lentäen Pohjois-Pohjanmaalta Viroon asti. Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia kurkeen on kuitenkin pe-rinteisesti yliarvioitu, sillä havaintoja kurkien muuttoreittien siirtymisestä tuulivoimarakentamisen seurauksena ei ole. Kurjen riski törmätä tuulivoimalaan on niin ikään todettu oletettua vähäisemmäksi, myös matalalla tapahtuvien “yöpymis- ja ruokailulentojen” osalta. Aiheesta kirjoittaa FCG:n seurantojen pohjalta Ville Suorsa Linnut vuosikirjassa (Suorsa, V. 2019: Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.).

Perhonjoen laakson (tulva)peltoalueiden ja lähiympäristön kosteikoiden vuoksi Kokkonevan hankealueella on paikallista merkitystä muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueena.

Muuttolinnuston osalta Kokkonevan tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään vähäisiksi. Koska (kurkea lukuun ottamatta) muuttajamäärät ovat vähäiset ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella.

8.8.9.3. 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. Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja. Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa. On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG:n linnustovaikutusten seurannoissa vuosina 2014–2019 vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan. Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin. 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. Voimaloiden lapojen lisäksi etenkin metsäkanalinnut voivat törmätä myös voimaloiden runkoon.

Maakotkaan kohdistuvat törmäysvaikutukset on esitetty tarkemmin liitteenä viranomais- ja asiantuntijakäyttöön tarkoitetussa osiossa.

Kokkonevan tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään vähäisiksi.

8.8.10. Vaikutukset eläimistöön

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Elinympäristöjen pinta-alan menetyksellä voi lisäksi olla välillisiä, toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä.

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

8.8.11. Aineistot ja selvitykset

Tietoja hankealueen eläimistöstä on saatu alueelle sekä sähkönsiirtoreiteille toteutetuista luontoselvityksistä, sidosryhmien haastatteluista sekä yleisistä lajiston levinneisyystiedoista ja lajitietokeskuksen aineistoista. Laajemmalla alueella esiintyvästä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti alueelle toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen luontoselvitysten tulokset on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (Liite 8).

8.8.12. Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain 49 §:n nojalla kielletty. Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteeseen II kuuluu eläin- ja kasvilajeja, joiden suojelemiseksi tulee perustaa erityisiä suojelualueita eli Natura-alueita.

EU:n luontodirektiivin liitteissä IV (a) ja II mainitun eläinlajiston osalta hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, lepakot, liito-orava, saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä ja kanalintujen soidinaikaan havaittujen lumijälkien perusteella (mm. saukko, suurpedot).

Luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista lajeista tarkemmin on selvitetty lepakoiden ja viitasammakon esiintymistä alueella.

Aktiivista lepakkokartoitusta suoritettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesä-elokuussa. Lepakoiden esiintymistä ja mahdollisia päivehtimispaikkoja on kartoitettu aktiividetektorilla viitenä eri ajankohtana (9.-10.6, 18.-19.7, 26.-27.7, 16.-17.8 sekä 29.-30.8) kesä-elokuussa 2021. Aiemmilla käynneillä on havainnoitu mahdollisia kohteita lepakoiden esiintymiselle, kuten rakennuksia tai kolopuita.

Liito-oravan esiintymistä on inventoitu hankealueen ympäristön potentiaaliin nähden kattavasti pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Havainnot viitasammakon esiintymisistä on kirjattu luontokohteiden kuvauksissa sekä erilliset viitasammakkohavainnot omana kohteenaan luontoselvitysten tuloksissa. Viitasammakon esiintymistä on selvitetty kahden kartoituskerran inventointina toukokuussa 2021, loppuillan ja alkuyön aikana.

Alueelle laadittujen luontoselvitysten mukaan metsäpeurojen ja muiden nisäkkäiden jälkiä on tarkkailtu hankiaikaan sekä kesän mittaan aina alueella liikuttaessa ja mahdolliset merkitykselliset havainnot tallennettu paikkatietoon. Havaintoja on tehty metsäpeuroista, saukosta, ahmasta ja karhusta. Esiintymispaikat on raportoitu erillisessä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa YVA:n liitteessä.

8.8.13. Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit ovat ympäristövaikutusten arviointiprosessissa käytettyjä kriteereitä. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä.

8.8.14. Eläimistön yleiskuvaus

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla sekä viljelyksessä ja turvetuotannossa olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Hanke-alue sijoittuu hirvien syyslaidunkierron alueelle ja hirvien on todettu suuntaavan Ullavan suunalle talvilaitumilleen. Hirvieläimistä alueella esiintyvät myös metsäkauris ja metsäpeura. Suurpedoista alueella esiintyvät kaikki suurpetolajit.

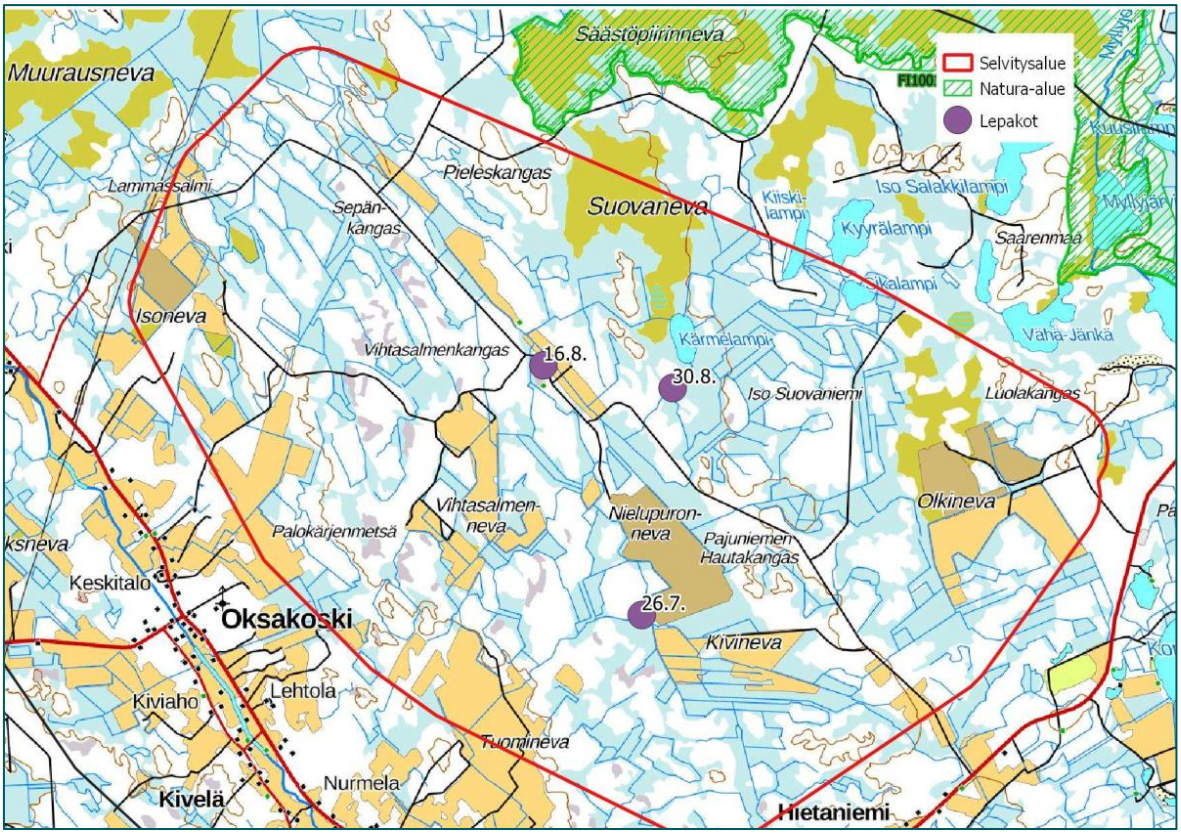
8.8.15. EU:n luontodirektiivin liitteiden IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain 49 §:n nojalla kielletty.
Hankealueelle sijoittuu hyvin vähän **liito-oravalle** soveltuvaa elinympäristöä, eikä merkkejä liito-oravan esiintymisestä löytynyt alueelta. Koko laajalla alueella ei ole kuin yksittäisiä kolopuita, haavikkoa on lähinnä avosuon keskellä olevissa metsäsaarekkeissa ja kuusikoita sekä kuusia sekapuuna on hyvin niukasti. Kiiskilammen luoteispuolella hankealuerajauksen ulkopuolella on lajille soveltuvaa metsää, jossa on myös kolopuita, mutta lajia ei sieltäkään havaittu.

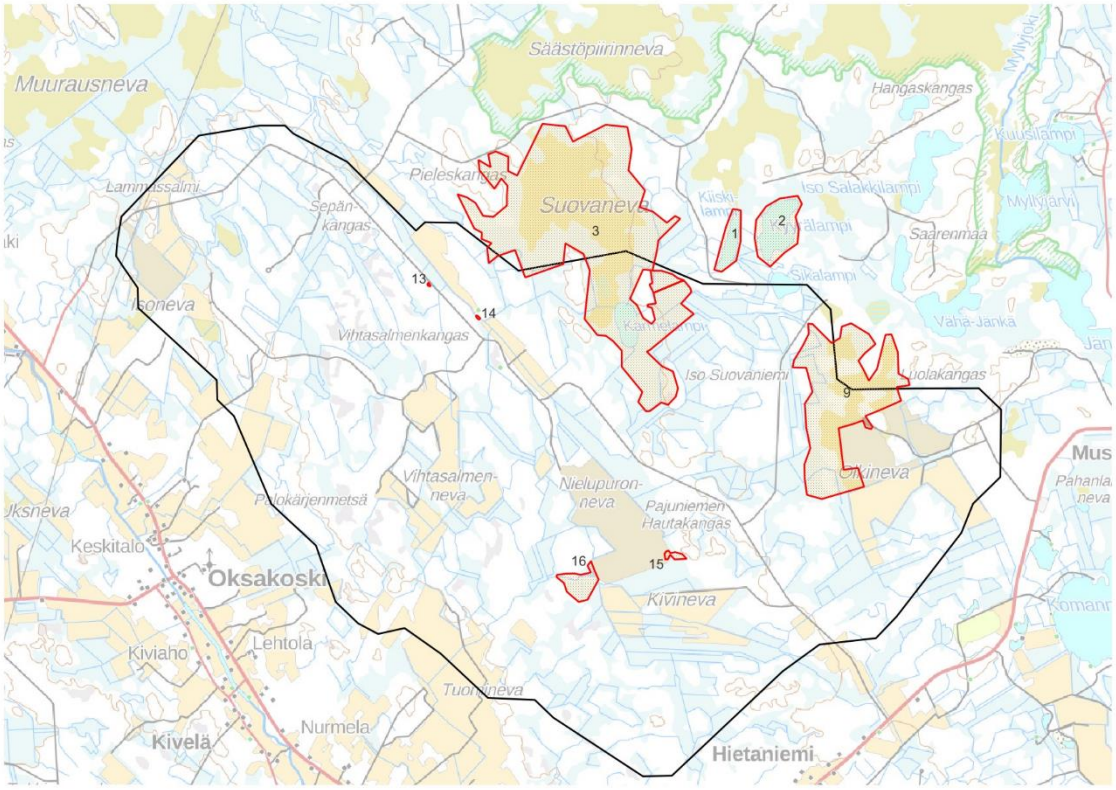
Hankealueella toteutetuissa **lepakkoselvityksissä** havaittiin vain muutama yksittäinen viiksisiippa; heinäkuussa lajista tehtiin havainto Patinojalla, jossa havaittiin myös pesimäpaikaksi sopiva kolopuu muiden selvitysten aikana ja elokuun puolivälissä yksi viiksisiippa havaittiin saalistelemassa Nielupuron peltojen viereisellä louhoslammella. Patinojan varren metsäkuvio on mahdollinen lisääntymis- ja levähdyspaikka. Louhoksella ei vaikuttanut olevan kuitenkaan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Elokuun lopun käynnillä havaittiin yksi viiksisiippa saalistamassa Kärmelammen eteläpuolella. Tuolloin lepakot liikkuvat jo laajalla alueella ja voivat olla myös syysmuutolla, mutta läheisessä Varessaaressa on myös lajille sopivia kolopuita. Yllättäen Suomen yleisintä lepakkolajia pohjanlepakkoa ei havaittu lainkaan, vaikka sen havaittavuus on selvästi suurempi kuin mm. viiksisiipoilla.

Saukon lumijälkiä havaittiin useita Olkinevalta lähtevän ison ojan ja allikoiden varressa sekä yhdet jäljet Suovanevan eteläpuolella. Saukko liikkuu talvisin laajalla alueella ravinnonhankinnassa. Saukon pesäpaikat sijaitsevat todennäköisesti Perhonjokivarressa ja se on käynyt etsimässä mm. talvehtivia sammakoita ojista jääkannen alta. Havaintopaikat eivät myöhempien kesäistenkään käyntien perusteella ole saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Viitasammakon osalta hankealueen inventoinneissa havaittiin muutamia viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lajin tärkeimmät elinalueet sijoittuvat Suovanevalle, Kiiski-lammelle ja Kyyrälammelle. Olkinevan osalta havainnot tehtiin noin viidestä yksilöstä turve-tuotantoalueen ojista.



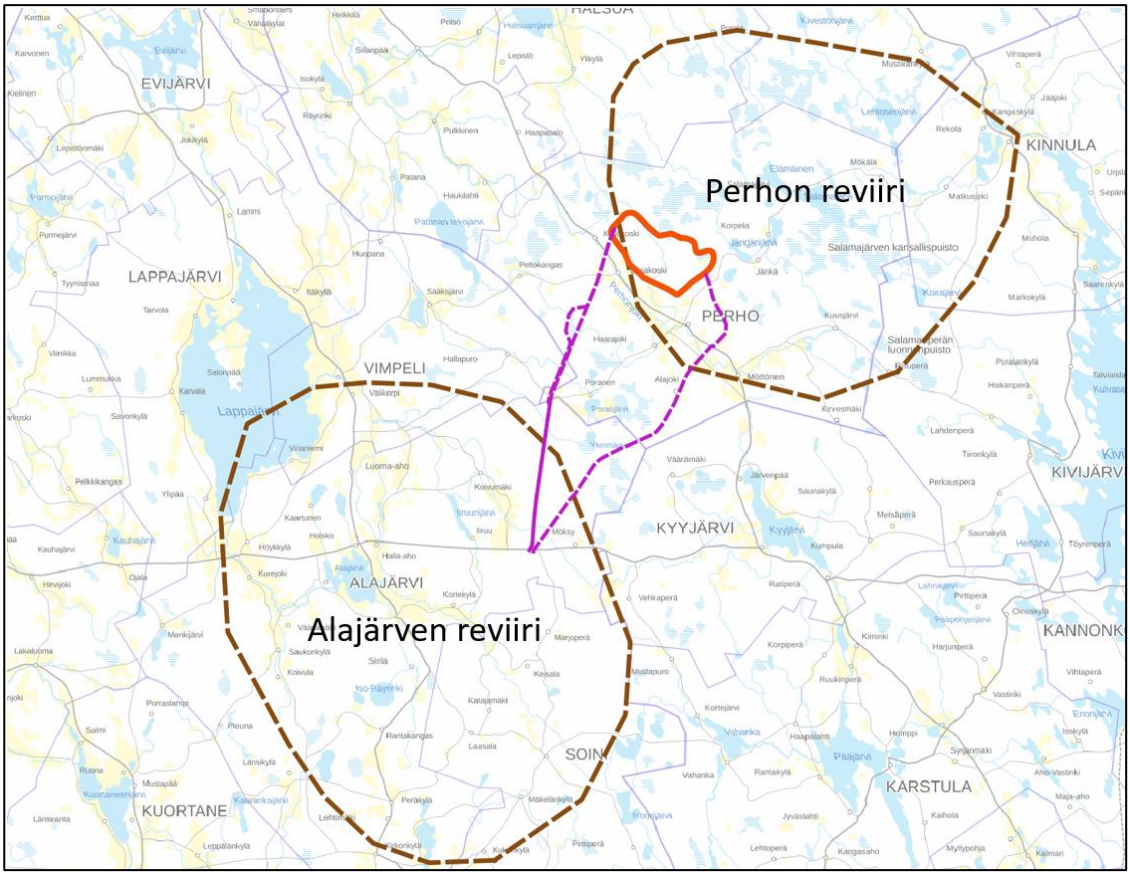
Kuva 44. Hankealueen lepakkoselvityksissä tehdyt havainnot (kartta; Latvasilmu 2021).



Kuva 45. Luontoselvityksessä tehdyt havainnot viitasammakoista sijoittuvat kartan osoittamille luontokohteille.

Hankealueella tehtiin luontoselvitysten yhteydessä havaintoja **metsäpeurasta**, jonka tärkeimmät elinalueet jälkien runsauden ja polkujen perusteella tulkittiin Suovanevalle sekä Olkinevan luonnontilaisille osille. Suurin yksittäinen tokka havaittiin 28.9. Suovanevalla, jossa oli 37 yksilöä itäreunalla. Samana päivänä siellä havaittiin myös pienemmät laumat, joissa oli 8 ja 4 yksilöä. 30.10. havaittiin vielä ainakin yli 20 yksilön tokka länsireunan rämeellä. Suovanevalla havaittiin kesäaikaan vaadin useamman kerran Kanasaaren itäpuolella ruokailemassa, josta se väistyi Kanasaareen. Havainnon on todettu viittaavan vasomispaikkaan. Patinojan läheisillä suoalueilla on lisäksi havaittu useiden yksilöiden tuoreita jälkiä luontoselvityksiin liittyvien käyntien yhteydessä, myös vasan jälkiä. Lisäksi selvityksissä peurojen on todettu laiduntaneen alueen pelloilla; Tuominevalla, Vihtasalmennevalla ja Kivinevalla. Nielupuron ja Pielesojan ympäristössä on havaittu myös jälkiä. Paikallisen metsästysseuran haastatteluissa saadun tiedon mukaan metsäpeurakanta Natura-alueiden tuntumassa on vahva ja lajista tehdään usein havaintoja etenkin syksyisin myös Oksakosken peltoalueilta. Hankealueen todetaan olevan metsäpeuran syysaikaisten kiimakerääntymien aluetta ja hankealueella saattaa esiintyä suuria tokkia, ennen niiden siirtymistä talvilaidunalueilleen, jonka reitti suuntautuu paikallisten havaintojen mukaan alueelta lounaaseen, kohti Vimpeliä.

Hankkeen YVA-prosessin yhteydessä on haastateltu alueella toimivan metsästysseuran edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämää suurpetoyhdyshenkilöä. Seuran edustajien havaintojen mukaan hankealueella ja laajemmin seudulla esiintyy kaikkia **suurpetoja**. Suurpetohavaintoja hankealueelta on suden, ahman ja karhun osalta lähinnä yksittäisiä Tassu-rekisterin mukaan, ilveshavaintoja ei lainkaan. Karhuja seuran alueella liikkuu syksyisin Nielupuron ja Pielesojan varsilla olevien riistakameroiden perusteella. Ahman ja ilveksen kannasta metsästysseuralla ei ole tarkempaa tietoa, mutta ahmaa tavataan vain satunnaisesti. Susihavaintojen painopisteen todetaan olevan Salamajärven suunnilla. Hankealue sijoittuu viimeisimmässä susikannanarviossa tulkitulle Perhon reviirille, ja hankkeessa tarkastelujen vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien eteläosat sijoittuvat Alajärven reviirille (kuva 14.2). Susihavaintoja hankealueelta tai sen lähiseudulta on vähän tai ne eivät tule seuralle ja riistanhoitoyhdistykselle tietoon.



Kuva 46. Hankkeen ja sen sähkönsiirtoreitin sijoittuminen tulkituille susireviireille. Reviirirajaukset Luke -aineistot 2022.

8.8.16. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.8.16.1. Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä turvetuotantoon ja maanviljelyyn liittyviin koneisiin. 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. Esimerkiksi viereisen Limakon tuulivoimapuiston alueen metsästäjille suunnatun kyselytutkimuksen (Liite 13) vajaat 20 vastaajaa kertoivat metsäpeuran esiintyvän alueella edelleen runsaana, kun havaintoja rakentamisen aikaan oli tavallista niukemmin.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset alueen yleiseen 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 pitkää tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsätyökoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla saattaa olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille, joiden elinympäristöjä sijoittuu yleisesti laajalle alueelle.

Hirven arvioidaan tottuvan sopivilla laidunmailla esiintyviin tuulivoimaloihin hyvinkin pian rakentamisen aikaisen koneliikenteen vähentyessä. Hirven liikkuminen hankealueille on usein esille tullut kysymys tarkasteltaessa metsästysmahdollisuuksien muutosta. Haastatteluissa esille tulleiden näkemysten mukaan hirven liikkumisesta ollaan huolissaan, mutta todetaan myös, että hirvi ei pitkään reagoi sellaiseen ärsykkeeseen, joka ei tuota niille vaaraa. Tätä näkemystä tukee myös tutkimus, jossa hirvieläinten todettiin tottuvan melko nopeasti uusiin häiriötekijöihin, joista ei aiheudu niille välitöntä vaaraa. Esimerkiksi Kalajoen, Ylivieskan, Pyhäjoen ja Raahen toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirviä, ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG linnustoseurannat 2014–2019).

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. Tämän vaikutuksen ei kuitenkaan arvioida merkittävästi heikentävän Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyvien talousmetsäalueiden nisäkkäiden lisääntymismenestystä ja populaatiokokoja.

Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi (pl. metsäpeura). Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Tuulivoimapuiston aiheuttamilla muutoksilla elinympäristöjen käytössä (mm. tiestön määrä lisääntyy), lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri nisäkäslajeille.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien aiheuttamat vaikutukset alueen eläimistöön arvioidaan vähäisiksi, sillä voimajohtojen rakentaminen sijoittuu tavanomaiseen voimakkaasti käsiteltyyn talousmetsään, jossa ei ole alueen eläimistölle erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

8.8.16.2. Vaikutukset direktiivilajistoon

Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltainen ja kasvupaikkatyypeiltään karu hankealue ei ole **lepakoille** erityisen soveliasta elinympäristöä, ja alueella havaitut lepakkotiheydet olivatkin hyvin alhaisia. Alueella on intensiivisen metsätalouden muokkaamia eri-ikäisiä talousmetsiä, joilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ei myöskään havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai rakenteita. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden

muutto arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

Hankealueelta paikannettiin luontoselvitysten yhteydessä muutamia **viitasammakon** lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Osa hankealueelta paikannetuista lajin elinympäristöistä sijoittuu suoalueen rimpisiin osiin ja osa puolestaan ihmisen ylläpitämiin elinympäristöihin eli turvetuotantoalueen kanavaverkostoon. Turvetuotantoalueen ylläpitämien kosteikoiden tai kanavien kuivuessa viitasammakot todennäköisesti hakeutuvat uusille elinalueille lähiseudulla. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat nyt paikannetuista viitasammakon elinalueista siinä määrin etäälle, ettei hankkeen rakentamistoimilla arvioida olevan vähäistä suurempaa hydrologiaa muuttavaa vaikutusta viitasammakon elinolosuhteisiin. Suoria pinta-alamenetyksiä lajin elinympäristöille ei koidu, ja sen vuoksi luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisen poikkeusluvan tarvetta hankkeessa ei aiheudu.

Hankealueelta ei paikannettu lainkaan **liito-oravan** elinympäristöksi soveltuvaa aluetta tai viiteitä lajin esiintymisestä, joten tämän perusteella hankkeen rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia liito-oravaan.

Hankealueella esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään hyvin voimakkaasti ihmisen muokkaamaa seutua, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on ollut melko säännöllistä. Hankealueen ympäristössä, myös Natura-alueen eteläosissa, metsäautotieverkosto on jo nykyisin kohtalaisen kattava. Tuulivoimahankkeen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Alue on laaja ja usein tuulivoimahankkeet rakentuvat vaiheittain, jolloin alueella on myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin, mm. susi liikkuu havaintojen perusteella jo rakennetuilla tuulipuistoalueilla mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla (FCG 2014-2019, seurantahankkeiden havainnot), lisäksi susia on havaittu rakenteilla olevien tuulivoimapuistojen valvontakameroissa mm. Suomen Hyötytuuli Oy:n Pyhäjoella sijainneella Polusjärven tuulivoimapuiston rakennustyömaalla.

Suden osalta hankealueen ei todeta sijoittuvan Perhon reviirin ydinalueelle, missä lajin lisääntyminen tapahtuu. Susi on koiraeläimenä hyvin sopeutuvainen ja lauman yksilöiden arvioidaan väistävän tuulivoiman rakentamisalueita ko. rakennusvuonna, mutta palaavan tälle osalle reviiriään, kun tuulivoimalat ovat tuotannossa ja etenkin kun alueella hirvieläimet edelleen liikkuvat laidunkierrollaan. Susilaumassa pesäalue sijoittuu usein eri vuosina eri alueelle laajaa reviiriä ilman häiriötekijöitäkin, joten rakentamisenaikaisen häirinnän ei arvioida heikentävän susilauman pesintämenestystä, etenkään, kun Kokkonevan hankealue ei sijoitu tulkitun reviirin ydinalueelle. Yhteisvaikutuksena maankäyttöön muutosten ja hankkeiden rakentamisten ajoittuminen reviirin eri osilla yhtä aikaa aiheuttaa suurempaa häiriövaikutusta reviirin käytölle, kuin rakentuminen ja/tai talousmetsien hakkuut vain yhdessä osissa reviiriä, jolloin osa reviiristä säilyy rauhallisempana. Susi valitsee oletettavasti pesimäalueensa vuosittain rauhallisimmalta osalta reviiriään. Kokkonevan hankkeen toteutumisen ei arvioida uhkaavan tulkitun reviirin elinkelpoisuutta jatkossa, eikä reviirin kykyä ylläpitää myös perhelaumaa. Susireviirille kohdistuva häiriövaikutus on useiden tekijöiden summa, eikä Kokkonevan alueella talvisin avoimena pidettävä tieverkosto merkittävällä tavalla heikennä susireviirin nykytilaa tai häiriötöntä talviaikaista reviirinkäyttöä.

Hankealueelle sijoittuva ojaverkosto on vedenlaadultaan humuspidoista, eikä niissä esiinny sellaisia uomanosia tai koskiosuuksia, että ne olisivat mm. talvella avoimena tai niiden vedenlaatu ja uoman morfologia viittaisivat siihen, että alueelle sijoittuisi **saukon** kannalta sopivia lisääntymis- ja levähdysalueita tai talviaikaisia hyviä ruokailualueita. Saukkoa saattaa esiintyä sen laajalla reviirillä myös talvisin hankealueen tai sen sähkönsiirtoreittien alueille sijoittuvissa ojissa ja isommissa uomissa. Virtavedet penkereineen ovat hankkeissa ja voimajohtoreittien pylvässijoitteluissa aina huomioitavia kohteita, jolloin niihin jää hankesuunnittelussa riittävä etäisyys, ettei vedenlaadun nykytilanteeseen aiheuteta lisäkuormitusta. Tämän johdosta hanke tai sen sähkönsiirtovaihtoehdot eivät aiheuta vähäistä suurempaa uhkaa saukon esiintymiselle ja elinympäristöjen laadulle.

Metsäpeura esiintyy hankealueella sekä sen vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä runsaana ja seutu on laajemmin tarkasteltuna Suomenselän osakannan keskeistä kevät-, kesä- ja syyslaidunaluetta. Yleisesti tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset peuroille arvioidaan aiheutuvan talousmetsiin sijoittuvan tieverkoston lisääntymisestä ja sitä myöden lisääntyneen häiriön kautta, kun alueiden saavutettavuus paranee (FCG 2015). Kokkonevan tuulivoimahankkeessa liikennöinnin ja ihmisen liikkumisen aiheuttama häiriövaikutus lisääntyy jonkin verran nykytilanteeseen verrattuna Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueen eteläpuolella, vaikka myös nykyisellään tuulivoima-alueen sekä Natura-alueen väliselle osuudelle sijoittuu metsäautotieverkostoa.

Tuulivoimarakentaminen lisää talousmetsissä maisemarakenteen sirpaloitumista ja heikentää tai vähentää näin metsäpeurojen elinympäristöjä niin suoran kuin epäsuoran vaikutuksen kautta. Metsäpeuran elinympäristöt ovat kesä- ja talvilaidunalueilla erityyppisissä ympäristöissä. Yleisesti metsäpeura suosii elinympäristönään alueita, joissa esiintyy vanhoja kuusivaltaisia metsiä sekä koskemattomia laajoja suoalueita, joissa hirviä ja susia on vähemmän kuin nuoremmissa talousmetsissä. Nykyisin elinalueitaan laajentavan metsäpeuran on todettu viihtyvän myös hyvin nuorten ja tasaikäisten talousmetsien alueilla. Peurat suosivat avoimia ja tuulisia paikkoja, joissa ne voivat havaita pedot kaukaa, ja joilla on vähemmän häiritseviä hyönteisiä. Kesäaikaan peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla ja talvella harvapuustoisissa ja karuissa kangasmetsissä, hiekkaharjanteilla ja kalliometsissä, joissa on jäkälää ja luppoa. Keväällä peuravaatimet hakeutuvat vasomaan rauhallisille alueille. Kainuun populaation metsäpeurat harjoittavat mikrohabitaatinvalintaa lisääntymispaikkaa etsiessään ja vaatimet näyttävät pyrkivän voimakkaasti veden läheisyyteen. Kainuussa myös tiestö vaikuttaa metsäpeuran vasomispaikanvalintaan lähes yhtä voimakkaasti kuin vesistöt, ja peurat pyrkivät ainakin 1 km päähän kulkuväylistä. Metsäpeura suosii vasontapaikkanaan vanhaa kuusivaltaista metsää ja usein pohjoisrinteitä. Jälkimmäisen kriteerin taustalla voi olla suurpetojen taipumus suosia peuran vasomisaikana keväällä aurinkoisempia etelärinteitä. Myöhemmin pienen vasan kanssa peuravaatimet hakeutuvat laajoille soille, missä näkyvyyttä ympäristöön on hyvin.

Kokkonevan hankealueella on etenkin Suovannevalla ja Olkinevan luonnontilaisen pohjoisosan alueella metsäpeuralle soveltuvaa kesäelinympäristöä ja lähimmillään hankkeen rakentamistoimia sijoittuu 200–300 metrin etäisyydelle näistä alueista. Vaikka hanke ei suoraan kavenna metsäpeuran kesälaitumia tai potentiaalisina tulkittuja vasomisalueita, aiheuttaa se melun ja visuaalisen liikkeen myötä häiriövaikutusta peuralle herkän lisääntymiskauden aikana. Hankealueella on todennäköisesti myös peuran elinalueisiin soveltuvia talousmetsien alueita. Hankealueella ei arvioida olevan peuran synnytysalueina mieluisia, edellä todettuja, pohjoisrinteen kuusivaltaisia metsiä tai veden lähelle (lammet, järvet) sijoittuvia kohteita. Sen sijaan hankealueen pohjoispuoliset lammet avosuoalueilla ovat peuran lisääntymisalueina hyvin mahdollisia ja potentiaalisia. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana peuran oletetaan tottuvan lapojen liikkeeseen, mutta haitallisempaa saattaa olla tiestön myötä avosuolaiteille kohdistuva ihmisten liikkumisen lisääntyminen.

Kevät- ja syysvaelluksella metsäpeurat liikkuvat laajemmalla alueella päävaelluksen suuntautuessa nykyisin hankealuetta lähimpänä Oksakosken seudulta kohti Lappajärven-Vimpelin talvehtimisalueita.

Hankealueen pohjoisosan suot ovat osa Natura-alueen yhteyteen sijoittuvaa ekologista verkostoa, joka sijoittuu metsäpeuran kesälaidunalueille sekä osin syyskerääntymien alueille. Peurat liikkuvat alueella ja sen pohjoispuolen laajalla suoseudulla, ja saattavat hyvinkin jatkossa liikkua toiminnassa olevan tuulivoimapuiston alueen läpi, sillä voimaloiden välinen etäisyys on vähintään 600–800 metriä ja läheisen Limakon tuulivoimapuiston alueella metsäpeuroja havaitaan runsaasti, jopa satoja yksilöitä kerralla (Liite 13). Tuulivoimapuiston rakennusvaiheessa metsäpeurat voivat vältellä aluetta, jolloin ne joutuvat etsimään uusia reittejä vaeltaessaan talvi- ja kesälaidunalueilleen. Metsäpeuran on kuitenkin mahdollista löytää vaihtoehtoisia reittejä, sillä laji ei ole vaelluskauden aikana ihmistoiminalle yhtä herkkä kuin vasontakaudella. Usein syysaikaan metsäpeuroille on tyypillistä kerääntyä peltoalueille, jopa ihmisasutuksen tuntumaan eivätkä ne myöskään välttele yhtä tiukasti tiealueita. Tuulivoima-alueiden seurantatutkimuksissa (FCG 2014-2019) on havaittu mm. hirven sekä ihmistoiminnalle herkiksi arvioitujen suurpetojen (ilves ja susi) liikkuvan tuulivoimapuistojen alueilla jälleen rakennusvaiheen jälkeen, joten todennäköisesti myös metsäpeurojen on mahdollista tottua toiminnassa oleviin tuulivoimaloihin. Susista on havaintoja myös käynnissä olevilta rakennustyömailta. Suomenselän seudulla peurojen vaelluskäyttäytymisessä ei todennäköisesti tule tapahtumaan merkittävää muutosta tuulivoimarakentamisesta huolimatta pitkällä aikavälillä tarkasteltuna. Talvilaidunalueiden sijainnin luontainen vaihtelu sekä laidunkierron laajalle alueelle sijoittuvien susireviirien tilanne ja vahvuus tulevat jatkossa todennäköisesti myös määrittelemään peurojen vaellusreittien suuntautumista, eikä niitä voida ennakoida tai edes huomioida tuulivoimahankkeiden vaikutustarkastelussa. Metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista on lisäksi kirjoitettu liitteissä 10 ja 13.

8.8.17. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

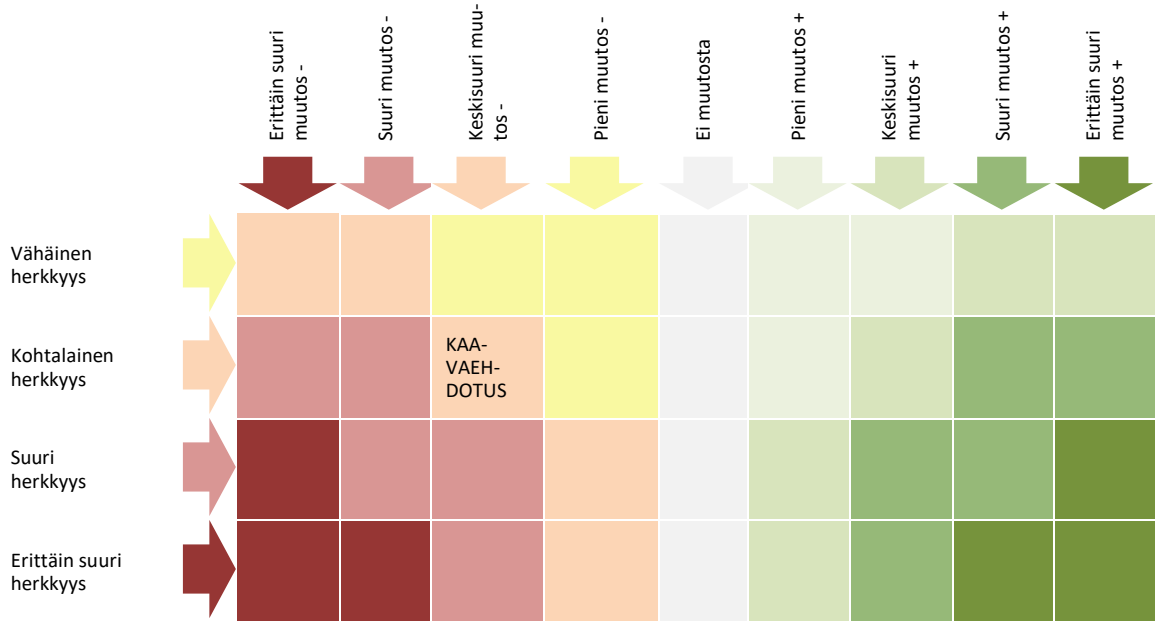
Taulukko 8. Vaikutusten merkittävyys.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys
Hankealue		
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella ja ihmisen luomassa elinympäristössä tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Vitasammakoiden ja saukon elinalueille ei aiheudu hankkeen rakentamisesta niiden nykytilaa heikentäviä vaikutuksia. Saukon elinympäristönä alueen humuspitoiset ja virtaamaltaan vähäiset ojaverkostot eivät ole merkittäviä, eikä suurempien ja uomaltaan luonnontilaisten	kohtalainen --

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
	virtavesien ominaisuudet muutu hankkeen rakentumisen myötä. Liito-oravaa hankealueella ei inventoinneissa havaittu. Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle, mutta jo ennestään voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella myös niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Tulkitulle susireviirille ei arvioida aiheutuvan sellaisia vaikutuksia, että reviirin kyky jatkossa ylläpitää mm. perhelaumaa heikkenisi hankkeen johdosta. **Metsäpeura** esiintyy hankealueella sekä sen vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä runsaana ja seutu on laajemmin tarkasteltuna Suomenselän osakannan keskeistä kevät-, kesä- ja syyslaidunaluetta. Yleisesti tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset peuroille arvioidaan aiheutuvan talousmetsiin sijoittuvan tieverkoston lisääntymisestä ja sitä myöden lisääntyneen häiriön kautta, kun alueiden saavutettavuus paranee (FCG 2015). Kokkonevan tuulivoimahankkeessa liikennöinnin ja ihmisen liikkumisen aiheuttama häiriövaikutus lisääntyy jonkin verran nykytilanteeseen verrattuna Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueen eteläpuolella, vaikka myös nykyisellään tuulivoima-alueen sekä Natura-alueen väliselle osuudelle sijoittuu metsäautotieverkostoa. Metsäpeura voi edelleen liikkua hankealueen läpi tai laiteilta, vaikka hanke rakentuisi. Metsäpeuran syysaikaiseen kiimakerääntymisen alueeseen hankkeen vaikutukset ovat epäselvät, mutta usein suuria syksyisiä tokkia esiintyy myös ihmisasutuksen tuntumassa peltoalueilla, joten peuran syysaikaisen elinkierron vaiheen ei arvioida olevan erityisen herkkää aikaa häiriövaikutusten kannalta.		

Taulukko 9. Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppeaalle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä ja riittävä etäisyys metsäpeuran laidunalueiden ja tuulivoimaloiden välillä.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvästä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista.

Hankealueen laajuudesta ja käytettävissä olleiden resurssien määrästä johtuen joitain tärkeitä elinalueita tai mahdollisia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on saattanut jäädä selvityksissä löytämättä. Eri lajeille merkittävien kohteiden olemassaolo löydettyjen kohteiden ulkopuolella arvioidaan kuitenkin **epätodennäköiseksi.**

Selvitysten aikana on myös pystytty varmistamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön alueelle (pl. viitasammakko), jolloin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi.

8.8.18. Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

8.8.18.1. Vaikutusten tunnistaminen

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 niitä arvioinnissa soveltuvin osin. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

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

8.8.18.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

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

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

Kokkonevan tuulivoimahankkeen vaikutuksia Natura-alueille tarkastellaan luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisessa Natura-arvioinnissa kohteelle Hangasneva-Säästöpiirinneva.

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA:n erillisessä liitteessä.

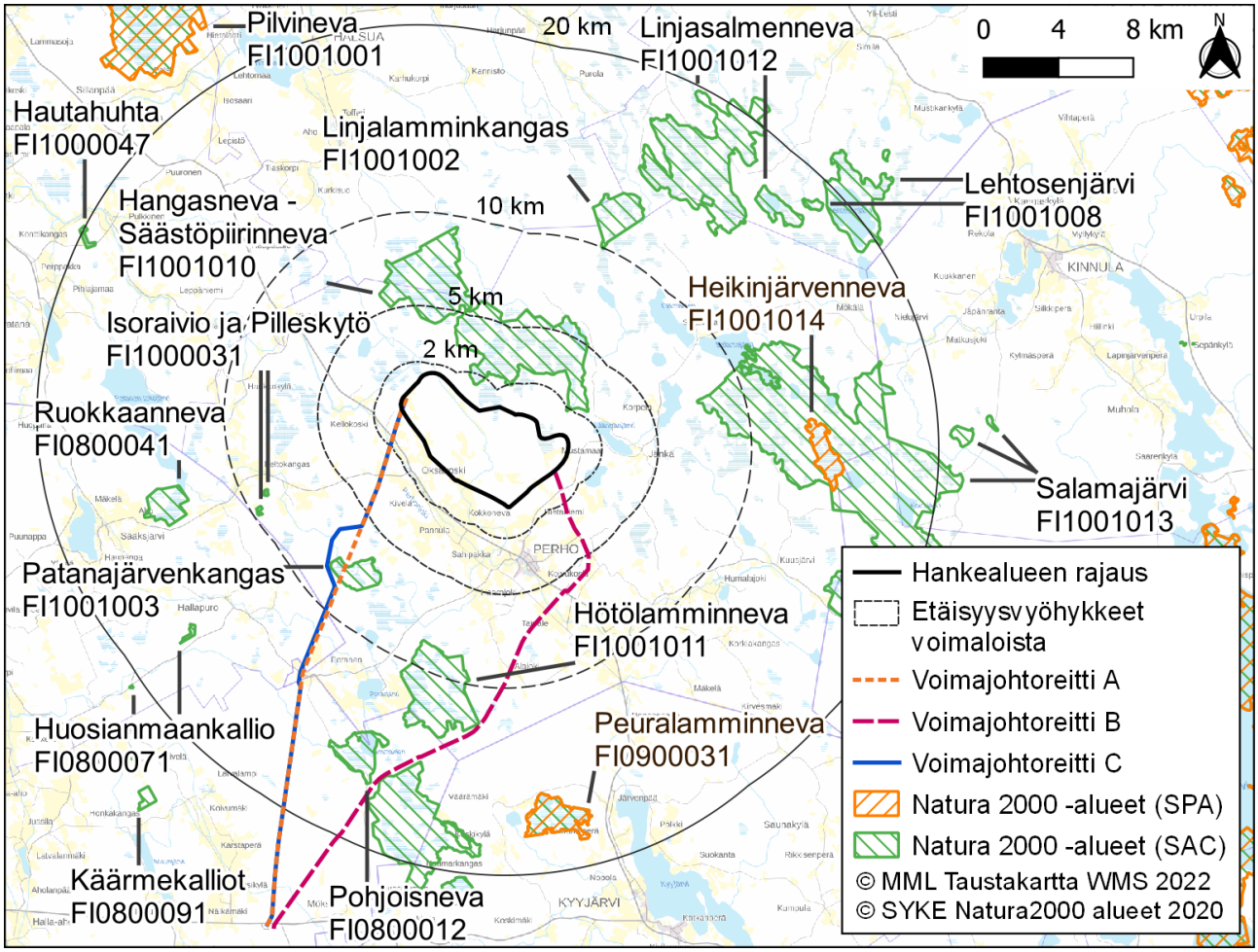
8.8.18.3. Suojelualueiden nykytila

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita (kuva 47). Lähin Natura-alue, Hangasneva-Säästöpiirinneva (FI1001010 / SAC), sijoittuu noin 1,4 kilometrin etäisyydelle hankealueen pohjois-/koillispuolelle. Hangasnevan-Säästöpiirinnevan alueelle sijoittuu myös luonnonsuojelualuetta, soidensuojeluohjelman aluetta ja vanhojen metsien suojelualuetta. Seuraavaksi lähin Natura-alue on

Patanajärvenkangas (FI1001003, SAC), joka sijoittuu lähimmillään noin 6,2 kilometrin etäisyydelle hankealueelta. Taulukossa 10 on esitetty Natura-alueiden sijoittuminen 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Taulukko 10. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista	Ilmansuunta hankealueelta
Natura-alueet				
Hangasneva-Säästöpiirinneva	FI1001010	SAC	1,6 km	pohjoiseen/ koilliseen
Patanajärvenkangas	FI1001003	SAC	6,2 km	lounaaseen
Salamajärvi	FI1001013	SAC	7,3 km	itään
Hötölamminneva	FI1001011	SAC	8,6 km	etelään
Huosianmaankallio	FI0800071	SAC	8,6 km	lounaaseen



Kuva 47. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sen sähkönsiirtovaihtoehtoihin nähden.

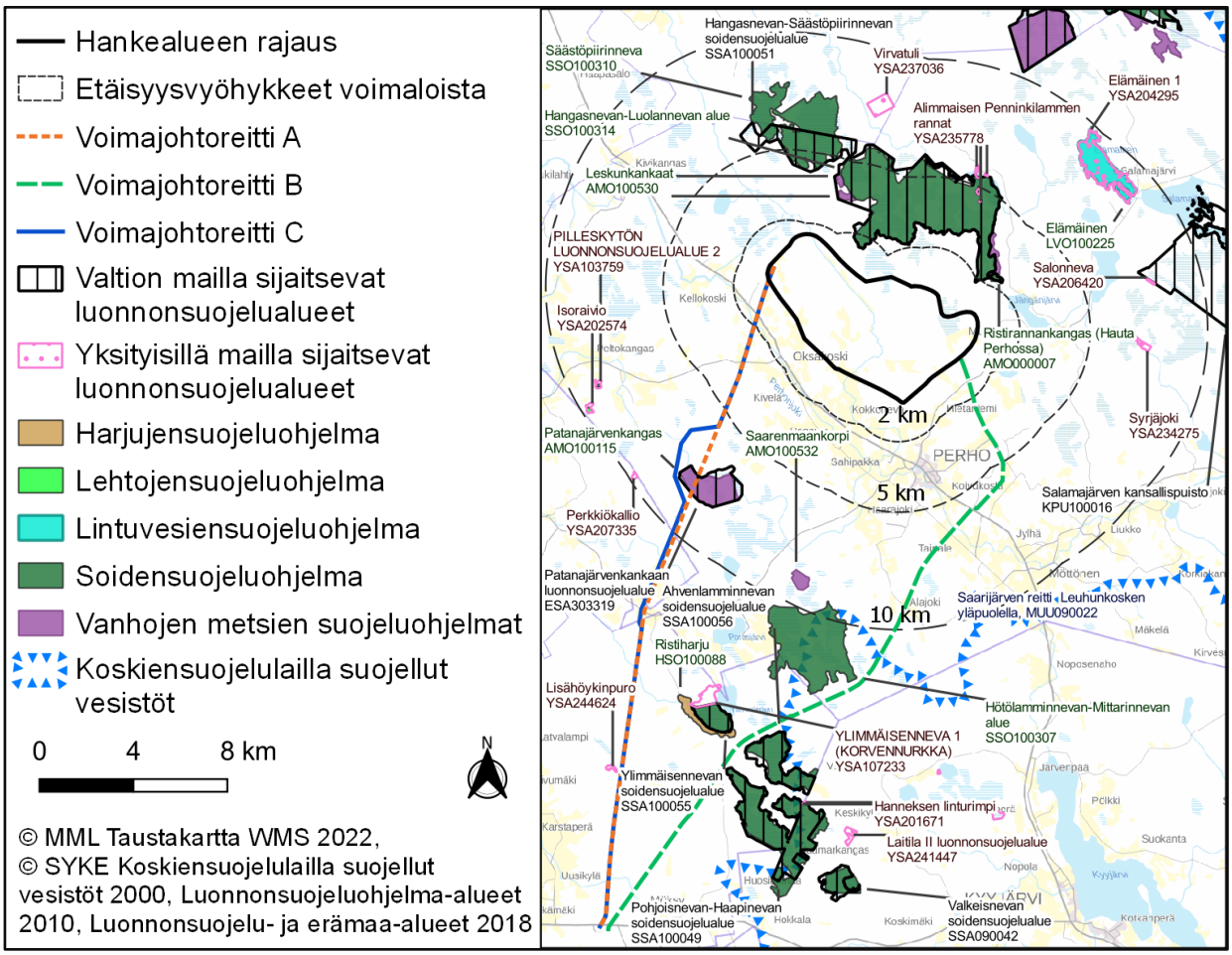
8.8.18.4. Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Lähin luonnonsuojelualue on Hangasnevan-Säästöpiirinnevan soidensuojelualue (SSA100051), joka sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä (kuva 48). Seuraavaksi lähin luonnonsuojelualue on Alimmaisen Penninkilammen rannat (YSA235778), joka sijaitsee noin 4,4 kilometrin etäisyydellä.

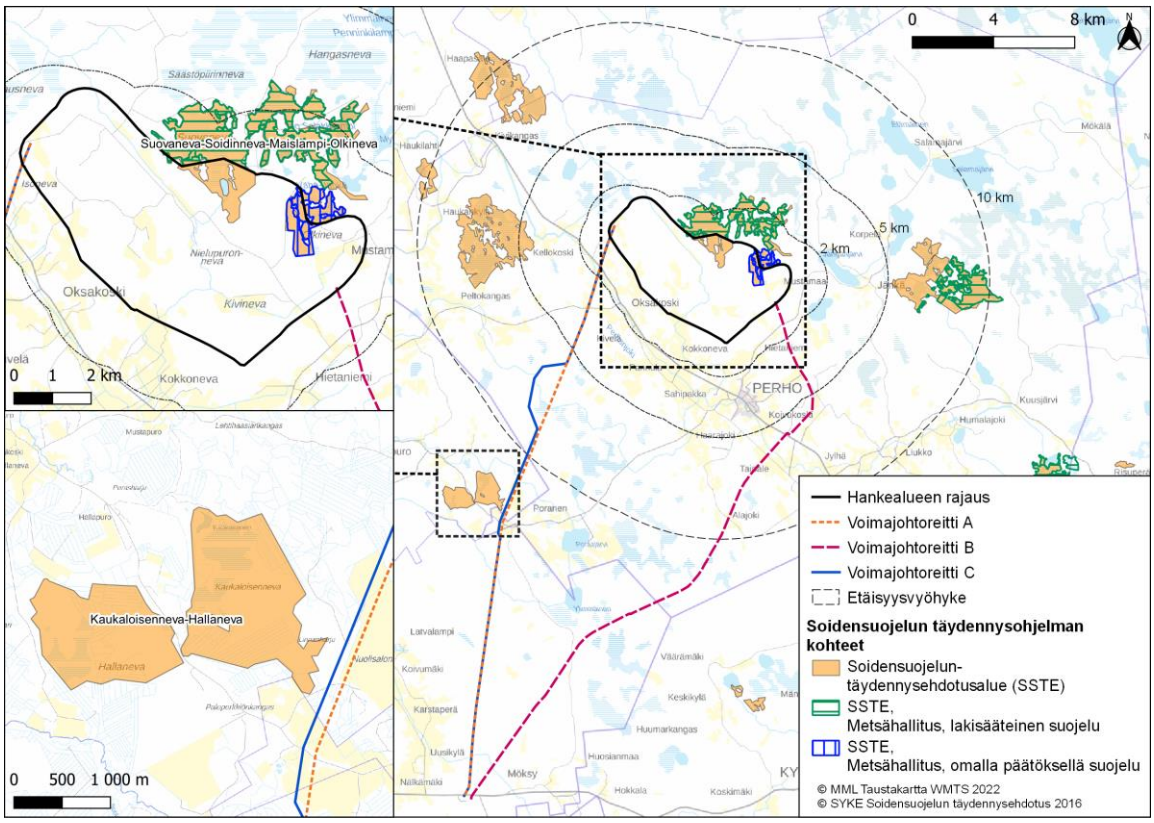
Lähimmät suojeluohjelmien alueet ovat Hangasnevan-Luolannevan alue SSO100314 (soidensuojeluohjelman alue, etäisyys 1,5 km), Ristirannankangas AMO000007 (Hauta Perhossa) (vanhojen metsien suojelualue, etäisyys 2,0 km), Leskunkankaat AMO100530 (vanhojen metsien suojelualue, etäisyys 3,3 km) ja Säästöpiirinneva SSO100310 (soidensuojeluohjelman alue, etäisyys 4,1 km) (kuva 48).

Soidensuojelun täydennysehdotuksen alue Suovaneva-Soidinneva-Maislampi-Olkineva sijoittuu osittain hankealueelle, alueen pohjoisosassa. Olkinevan ympäristössä olevaa aluetta on Metsähallituksen omalla päätöksellä suojeltu ja hankealueen pohjoispuolelle sijoittuva osa soidensuojelun täydennysehdotusalueesta on ns. lakisääteiseen suojeluun tulevaa aluetta (kuva 49).

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdon VEC tuntumaan, reitin länsipuolelle sijoittuu soidensuojelun täydennysehdotuskohde Kaukaloisennevan-Hallaneva (kuva 49).



Kuva 48. Luonnonsuojelu- ja suojeluohjelmien alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja voimajohtoreitteihin nähden.



Kuva 49. *Soidensuojelun täydennysehdotusalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja voimajohtoreitteihin nähden.*

Taulukossa 11. on lueteltu hankealueesta 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien alueet ja soidensuojelun täydennysohjelman alueet.

Taulukko 11. Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.

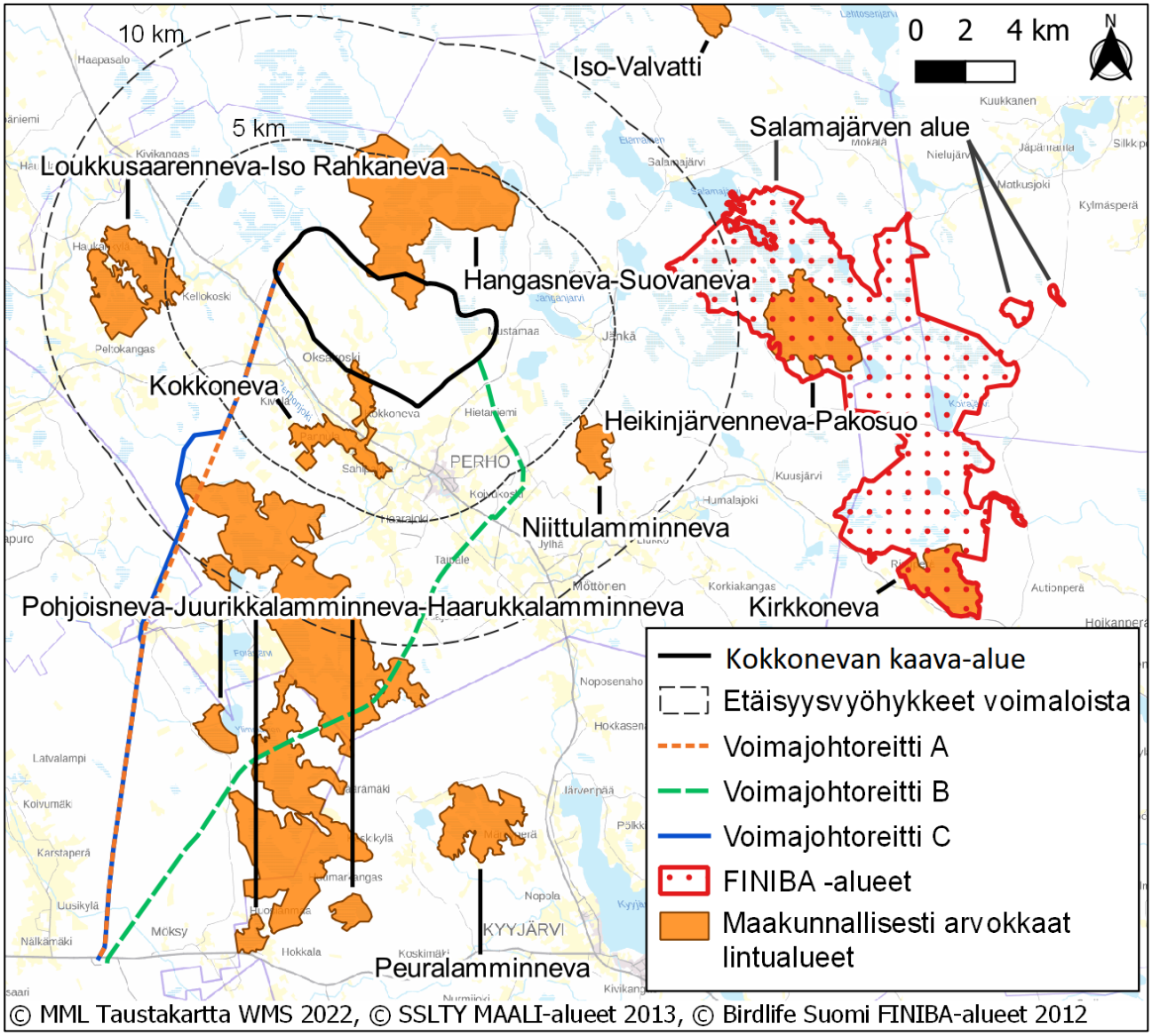
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista	Ilmansuunta hankealueelta
Luonnonsuojelualueet				
Hangasnevan-Säästöpiirinnevan soidensuojelualue	SSA100051	valtion luonnonsuojelualue	1,5 km	pohjoiseen/ koilliseen
Alimmaisen Penninkilammen rannat	YSA235778	yksityinen luonnonsuojelualue	4,4 km	koilliseen
Patanajärvenkankaan luonnonsuojelualue	ESA303319	muu luonnonsuojelualue	6,3 km	lounaaseen
Syrjäjoki	YSA234275	yksityinen luonnonsuojelualue	6,8 km	itään

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista	Ilmansuunta hankealueelta
Virvatuli	YSA237036	yksityinen luonnon-suojelualue	7,0 km	pohjoiseen
Salamanperän luonnonpuisto	LPU090007	valtion luonnonsuojelu-alue	7,2 km	itään
Salonneva	YSA206420	yksityinen luonnon-suojelualue	7,5 km	itään
Elämäinen 1	YSA204295	yksityinen luonnon-suojelualue	7,7 km	koilliseen
Pilleskytön luonnon-suojelualue 2	YSA103759	yksityinen luonnon-suojelualue	8,6 km	lounaaseen
Isoraivio	YSA202574	yksityinen luonnon-suojelualue	9,4 km	lounaaseen
Perkkiökallio	YSA207335	yksityinen luonnon-suojelualue	9,7 km	lounaaseen
Suojeluohjelmien alueet				
Hangasnevan-Luolannevan alue	SSO100314	soidensuojeluohjelman alue	1,5 km	pohjoiseen/ koilliseen
Ristirannankangas (Hauta Perhossa)	AMO000007	vanhojen metsien suojelu-alue	2,0 km	koilliseen
Leskunkankaat	AMO100530	vanhojen metsien suojelu-alue	3,3 km	lounaaseen
Säästöpiirinneva	SSO100310	soidensuojeluohjelman alue	4,1 km	pohjoiseen
Patanajärvenkangas	AMO100115	vanhojen metsien suojelu-alue	6,5 km	lounaaseen
Elämäinen	LVO100225	lintuvesiensuojeluohjelma	7,7 km	koilliseen
Saarenmaankorpi	AMO100532	vanhojen metsien suojelu-alue	8,6 km	etelään
Pilleskydön alue	SSO100322	soidensuojeluohjelman alue	8,7 km	lounaaseen
Saarijärven reitti Leuhunkosken yläpuolella	MUU090022	koskiensuojeluohjelman alue	9,2 km	kaakkoon
Hötölamminnevan-Mittarinnevan alue	SSO100307	soidensuojeluohjelman alue	9,3 km	etelään
Isoraivion lehtokorpi	LHO100338	lehtojensuojeluohjelma	9,6 km	lounaaseen

8.8.18.5. Linnustollisesti arvokkaat alueet

Hankealueella sijaitsevat Hangasneva-Suovaneva ja Kokkoneva, jotka ovat maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI). Kokkonevan MAALI-alueesta noin 23 hehtaaria ja Hangasneva-Suovanevan MAALI-alueesta noin 118 hehtaaria sijaitsee hankealueella. Lähin valtakunnallisesti arvokas lintualue (FINIBA) Salamajärven alue sijaitsee 7,3 kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella. Lähimmät kansainvälisesti arvokkaat lintualueet (IBA) sijaitsevat länsirannikolla yli 85 kilometrin etäisyydellä.

Kaikki linnustollisesti arvokkaat alueet 10 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta on esitetty kuvassa 50.



Kuva 50. Valtakunnallisesti (Finiba), kansainvälisesti (IBA) tärkeiden ja maakunnallisesti arvokkaiden (MAALI) linnustoalueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

8.8.19. Vaikutukset Natura-alueille

Hangasneva-Säästöpiirinneva

Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu luonnonsuojelulain 65§:n tarkoittama asianmukainen arviointi eli Natura-arviointi Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueelle (FI1001010/SAC).

Arvioinnin mukaan Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille ei aiheudu suoria vaikutuksia Kokkonevan tuulipuistohankkeesta tai sen vaihtoehtoisista sähkönsiirtoreiteistä. Kokkonevan tuulivoimahankkeen rakentamistoimien aiheuttamat potentiaaliset hydrologiset, luontotyyppien olosuhteita heikentävät muutokset samalla valuma-alueella Natura-alueen eteläosissa ovat myös epätodennäköisiä suuren etäisyyden vuoksi.

Tuulivoimahankkeen suurimmat vaikutukset kohdistuvat Natura-alueen luontotyypeille ominaiseen lajistoon ja siellä erityisesti metsäpeuraan ja maakotkaan, joista metsäpeura on myös suojeluperustelaji. Suojeluperusteena esitetylle tai luontotyypeille ominaiselle lajistolle arvioidaan aiheutuvan vähäisiä ja kohtalaisia vaikutuksia ja nämä vaikutukset muodostuvat osittain kohtalaisiksi tiettyjen voimalapaikkojen sekä useiden hankkeiden yhteisvaikutusten myötä.

Arvioinnin perusteella tuulivoimahankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojelun perusteena olevan metsäpeuran merkittäville elinalueille Natura-alueella, sillä merkittävimmät elinympäristöt ja mm. potentiaalisimmat vasomisalueet sijoittuvat riittävän etäälle hankkeen rakentamistoimien alueista. Sen sijaan hankealueen ja Natura-alueen välisessä maastossa soidensuojelun täydennysehdotusalueita lähimmät voimalat heikentävät jossain määrin peuran elinympäristöjä lähimpien voimaloiden aiheuttamien häiriövaikutusten myötä. Kärmelammen ympäristön sekä Olkinevan pohjoisosan lähimpiä voimalapaikkoja lukuun ottamatta Natura-alueen ja hankealueen välisellä osuudella metsäpeuran elinympäristöjen laatu ja lisääntymisedellytykset ovat muutoin tuulivoimahankeen rakentumisen jälkeen edelleen hyvät.

Natura-alueelle ominaisen lajiston osalta sudelle ja etenkin Perhon susireviirille aiheutuvat vaikutukset arvioidaan ilmenevän lähinnä mahdollisen häiriövaikutuksen ja ihmistoimintojen lisääntymisen kautta. Useiden hankkeiden yhteisvaikutusten myötä suojelualueverkoston olosuhteiden pysyvyys ja häiriöttömien alueiden säilyminen korostuvat suden suotuisan suojelutason säilymisessä. Kokkonevan hankkeen ei arvioida merkittävästi muuttavan suden elinalueiden häiriöttömyyttä ko. Natura-alueen ympäristössä. Suden osalta hankkeen vaikutukset, lajin herkkyys huomioiden, arvioidaan Kokkonevan hankkeessa suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäiseksi. Sama vaikutustarkastelu pätee muihin suurpetoihin.

Kokkonevan hankkeen lisäksi yhteisvaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille sekä alueelle tyypilliselle lajistolle aiheuttavat Ahvenlammin suunnitteilla oleva tuulipuisto Natura-alueen länsipuolella sekä kaavoitetut Halsuan tuulipuistot alueen pohjoispuolella. Vaikutusta muodostuu etenkin metsäpeuralle ja suurpedoille sekä suurille petolinnuille lähinnä häiriövaikutuksen ja yleisen talousmetsien elinalueiden pirstoutumisen vuoksi. Yhteisvaikutuksena useampi tuulipuistohanke yhdessä pirstoo seudun tavanomaista metsäluontoa ja tämä yhteisvaikutus kertautuu aina uusien hankkeiden jälkeen.

Suunniteltu Kokkonevan tuulivoimapuisto sijoittuu Natura-alueella esiintyvän maakotkan reviirille. Maakotka ei ole Natura-alueen suojeluperusteena, mutta se arvioidaan osana luontotyypeille ominaista lajistoa. Maakotkaan kohdistuvat vaikutukset arvioitiin yksin tai yhdessä lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa jäävän merkittävien vaikutusten tason alapuolelle ja aiheuttavan todennäköisiä, kohtalaisia vaikutuksia. Lieventävillä toimenpiteillä vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä voidaan edelleen laskea. Useiden hankkeiden yhteisvaikutusten osalta kotkaan kohdistuu todennäköisiä vaikutuksia, jotka ovat merkittävyydeltään kohtalaisia ja kestoltaan pitkäaikaisia. Vaikutukset ovat voimakkaampia kuin Kokkonevan

tuulivoimahankkeella yksinään, mutta jäävät silti merkittävien vaikutusten tason alapuolelle. Yhteisvaikutusten kautta on hyvin todennäköistä, että kotkareviireillä on tarpeen toteuttaa lieventäviä toimenpiteitä törmäysvaikutusten osalta sekä lisäksi kompensoida kotkan ravinnonhankintaa esimerkiksi talviruokinnan kautta.

Yhteisvaikutusten vuoksi seudullisen suojelualueverkoston olosuhteet ja toimivuus korostuvat ja Natura-alueiden rooli rauhallisia elinympäristöjä ylläpitävänä alueena on entistä merkittävämpää. Useiden hankkeiden yhteisvaikutukset mm. metsäpeuralle ja suurpedoille arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään kohtalaiseksi. Tarkastelua on syvennetty SWECO:n (2023) tekemässä lisäselvityksessä (Liite 10)

Natura-arvioinnin tuloksena sekä lisäselvitysten pohjalta Kokkonevan tuulivoimahankkeen ei arvioida uhkaavan Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueen ekologista rakennetta ja toimintaa nykytilanteeseen verrattuna ja Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan arvioidaan säilyvän hyvänä, mikäli lieventämistoimenpiteissä mainitut seikat huomioidaan. Metsäpeuraan tai maakotkaan kohdistuvien vaikutusten ei arvioida aiheuttavan suuruudeltaan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen ja ekologiseen toimivuuteen. Lieventävät toimenpiteet huomioiden tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Hangasneva–Säästöpiirinnevan Natura-alueen eheyteen yksin tai yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa, eikä suunniteltu tuulivoimahanke näin ollen vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Kaavaehdotusvaiheessa on teetetty metsäpeuraa koskeva tarkastelu (Sweco, 2023) olemassa olevan tiedon pohjalta. Raportissa on tarkasteltu hankkeen toteutumisen vaikutuksia metsäpeuraan. Metsäpeura voi edelleen mahdollisesti liikkua hankealueella, vaikka hanke rakennettaisiin. Suuria syksyisiä tokkia esiintyy myös ihmisasutuksen tuntumassa peltoalueilla, joten peuran syysaikaisen elinkierron vaiheen ei arvioida olevan erityisen herkkää aikaa häiriövaikutusten kannalta. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset (melu sekä visuaalinen häiriö) kohdistuvat läheisiin vasomisalueisiin ja kesälaitumiin. Vaikutuksien arviointi erittäin epävarmaa tieteellisen tutkimustiedon puuttuessa. Voimajohtojen osalta raportissa todetaan että, uusien voimajohtojen metsäpeuroihin kohdistuvien vaikutuksien arvioidaan rajoittuvan rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, sillä voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat jo olemassa olevien voimajohtoreittien varteen. Lajiin kohdistuvia vaikutuksia on nykytiedon perusteella vaikeaa arvioida, eikä määriteltyjä varoetäisyyksiä ole saatavilla. Hankkeen toteutuminen nykyisellä voimalasijoittelulla vaikuttaa mahdollisesti hankealueen koillispuolella sijaitseviin vasomisalueisiin. Hankkeen vaikutuksia vaellusreitteihin on kuitenkin vaikeampaa arvioida, lajille on edelleen soveltuvia vaihtoehtoisia reittejä alueella, mutta tuulivoimarakentamisen lisääntyminen vähentää soveltuvien reittien määrää. Toisaalta viereisen tuulivoimapuiston alueen käyttäjille tehdyn kyselyn mukaan, ei tuulivoimapuistolla ole ollut merkittävää vaikutusta metsäpeura havaintoihin alueella (Liite 13). Kokkonevan hanke itsessään ei välttämättä vaikuta merkittävästi metsäpeuran liikkumiseen alueella, mutta yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa on epävarmaa. (Liite 10: Kokkonevan tuulipuisto, Metsäpeuran vaikutusten arvioinnin vastine, Sweco 2023)

8.8.20. Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Lähimmät nykyiset ja perustetut luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat kohteet sijoittuvat yli 1,4 kilometrin etäisyydelle Kokkonevan suunnitellun tuulivoimapuiston alueelta, joten hankkeen rakentamistoimilla ei arvioida olevan niiden suojeluperusteita heikentäviä vaikutuksia. Soidensuojelun täydennysehdotuskohteet (SSTE) Suovaneva-Soidinneva-Maislampi-Olkineva (0 km) sekä Kaukaloisenneva-Hallaneva (0,1 km, VEC) sijoittuvat hankkeen kannalta sille etäisyydelle, että potentiaalisia vaikutuksia on tarkasteltu sekä

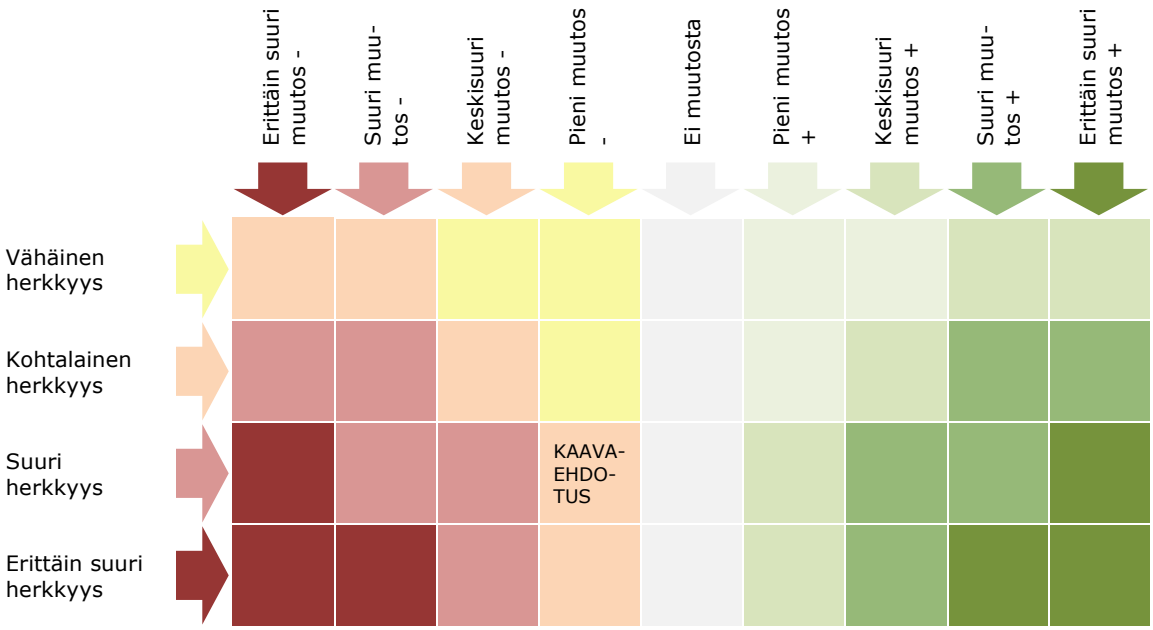
hydrologisten muutosten, lajiston että ekologisten yhteyksien toteutumisen kautta. SSTE-kohteista hankealueen pohjoisosiin sijoittuvat osat Suovanevan-Soidinnevan-Maislammen-Olkinevan täydennysehdotuskohteista ovat osa Natura-alueverkoston ekologisia yhteyksiä. Olkinevan ympäristöön ja Suovannevan pohjoisosiin on perustettu tai perustetaan valtionmaan suojelualueita, joita lähimmät voimalan rakennuspaikat uhkaavat suojeluperusteita lajistolle kohdistuvan häiriövaikutuksen sekä ekologisten yhteyksien pirstoutumisen kautta. Tämä vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään ja suuruudeltaan kohtalaiseksi.

Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 12. Vaikutuksen merkittävyys.

Vähäinen +	*Ei vaikutusta*	*Vähäinen -*	*Kohtalainen --*	*Suuri ---*	*Erittäin suuri ----*
Tuulivoimapuiston suojelualueisiin					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja			Vaikutusten merkittävyys	
Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet					
Natura-alueet / hankealue	Hankealueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia ei muodostu. Vähäiset vaikutukset yksistään Kokkonevan tuulivoimahankkeesta tai seudun tuulivoimahankkeista yhteensä ovat mahdollisia.			vähäinen -	
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA- ja FINIBA-alueet, SSTE-kohteet	Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että niiden nykytilaa heikentävät vaikutukset ovat epätodennäköisiä. Soidensuojelun täydennysehdotusalue (SSTE) sijoittuu lähimmillään Kärmelammen-Olkinevan alueella hankealueelle ja lähimmillä voimalan rakentamispaikoilla on kohtalaisia heikentäviä vaikutuksia suojelualueiden ja niiden täydennyskohteiden välisiin ekologisiin yhteyksiin.			kohtalainen-	

Taulukko 13. Kokkonevan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.



Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-arvioinnissa on esitetty lieventämistoimenpiteitä metsäpeuralle, ekologisille yhteyksille sekä maakotkalle aiheutuvien vaikutusten osalta.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille on laadittu toimistotyönä olemassa olevaan aineistoon sekä hankealueen ja sen sähkönsiirtoreittien luontoselvitysten tuloksiin perustuen.

8.9. Meluvaikutukset

8.9.1. Melun kokeminen

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

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

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

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

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

8.9.2. Melun ohjearvot

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

Taulukko 14. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot

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

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat. Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu

taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 15. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot

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

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1.

8.9.3. Lähtötiedot ja menetelmät

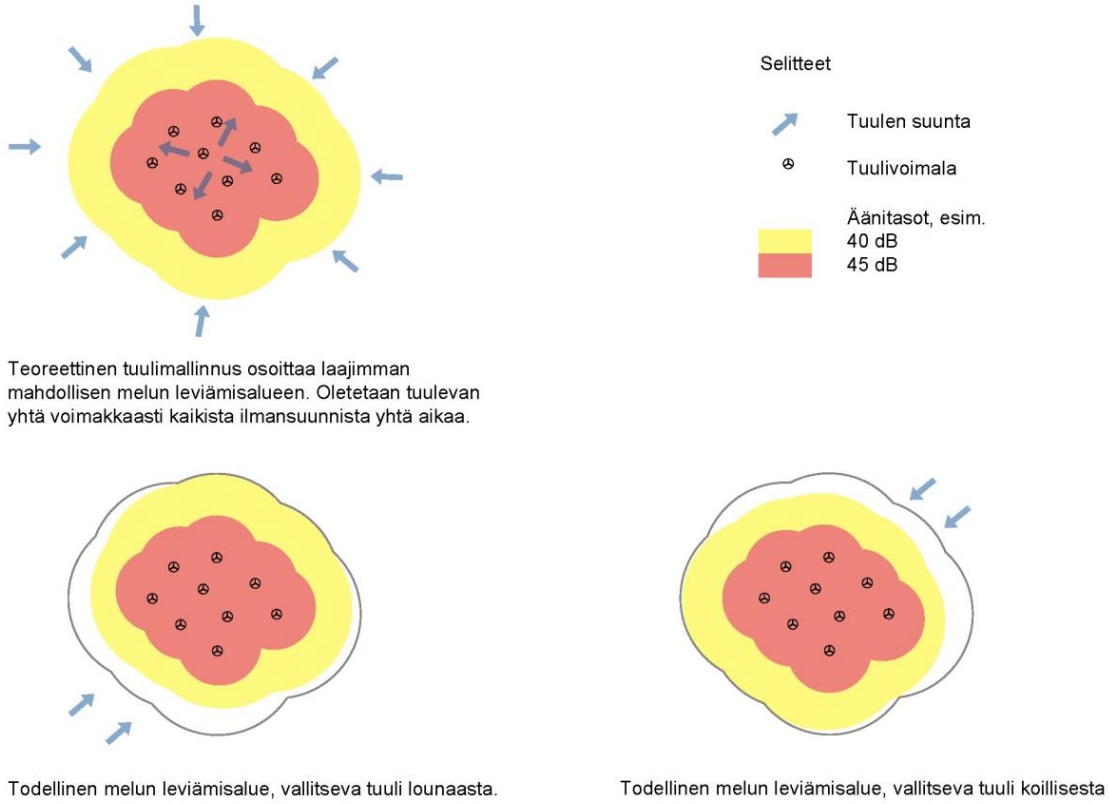
Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Tuulivoimaloiden aiheuttaman keskiäänitason mallinnus on suoritettu laskentastandardin ISO 9613-2 mukaisesti AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Mallinnuksessa on käytetty turbiinityyppien V172-7.2 MW PO7200 (blades with serrated trailing edges) sekä N131 3.0 MW taajuusjakaumia. Dokumenttia varten turbiinityypin V172 testimittauksia ei ollut saatavilla. Esitetyt melutasot perustuvat turbiinityypillä V136 tehtyihin mittauksiin, joiden perusteella V172:n melutasoja on arvioitu dokumentissa esitetyllä tavalla. Dokumentissa ilmoitettuihin melutasoihin on lisätty ympäristöministeriön 14.9.2016 antaman lisäohjeistuksen mukainen 2 dB:n varmuusarvo.

Perhon Kokkonevan voimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen napakorkeuksiltaan 214 metriä korkeita voimaloita. Voimalan äänitehotaso on 106,9 dB(A), ja mallinnuksessa voimaloille on käytetty äänitehotasoa 108,9 dB(A).

Matalataajuisen melun mallintaminen on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita, tehden kuitenkin Suomen olosuhteisiin perustuvia tarkennuksia. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on esitetty erillisessä meluselvitysraportissa (kaavaselostuksen liite 4). Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason

ohjearvoista 1107/2015). Matalataajuisen melun arvioinnissa käytetään Suomen asumisterveysasetuksessa määriteltyjä taajuuskohtaisia arvoja, jotka antavat toimenpiderajat matalataajuisen melun yöaikaisille sisämelutasoille. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen mallinnus antaa matalataajuisen ulkomelun tasot voimaloita lähimpien rakennusten kohdilla. Tulokset eivät siis ole suoraan vertailukelpoisia ohjearvojen kanssa, vaan tulkinnassa pitää huomioida myös rakennusten ulkovaipan ääneneristävyys. Rakennusten äänieristävyyttä on arvioitu perustuen suomalaiseen Turun ammattikorkeakoulussa tehtyyn tutkimukseen pientalojen äänieristävyyden arvoista: Tilastollinen estimaatti talojen ääneneristävyyksille eri taajuuksilla on johdettu suomalaisissa pientaloissa tehtyihin mittauksiin. Tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa, joka on kaavaehdotusselostuksen liitteenä (Liite 4). Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 47 havainnointipistettä, eli vertailurakennusta, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu taulukossa 16.



Kuva 51. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

8.9.4. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu

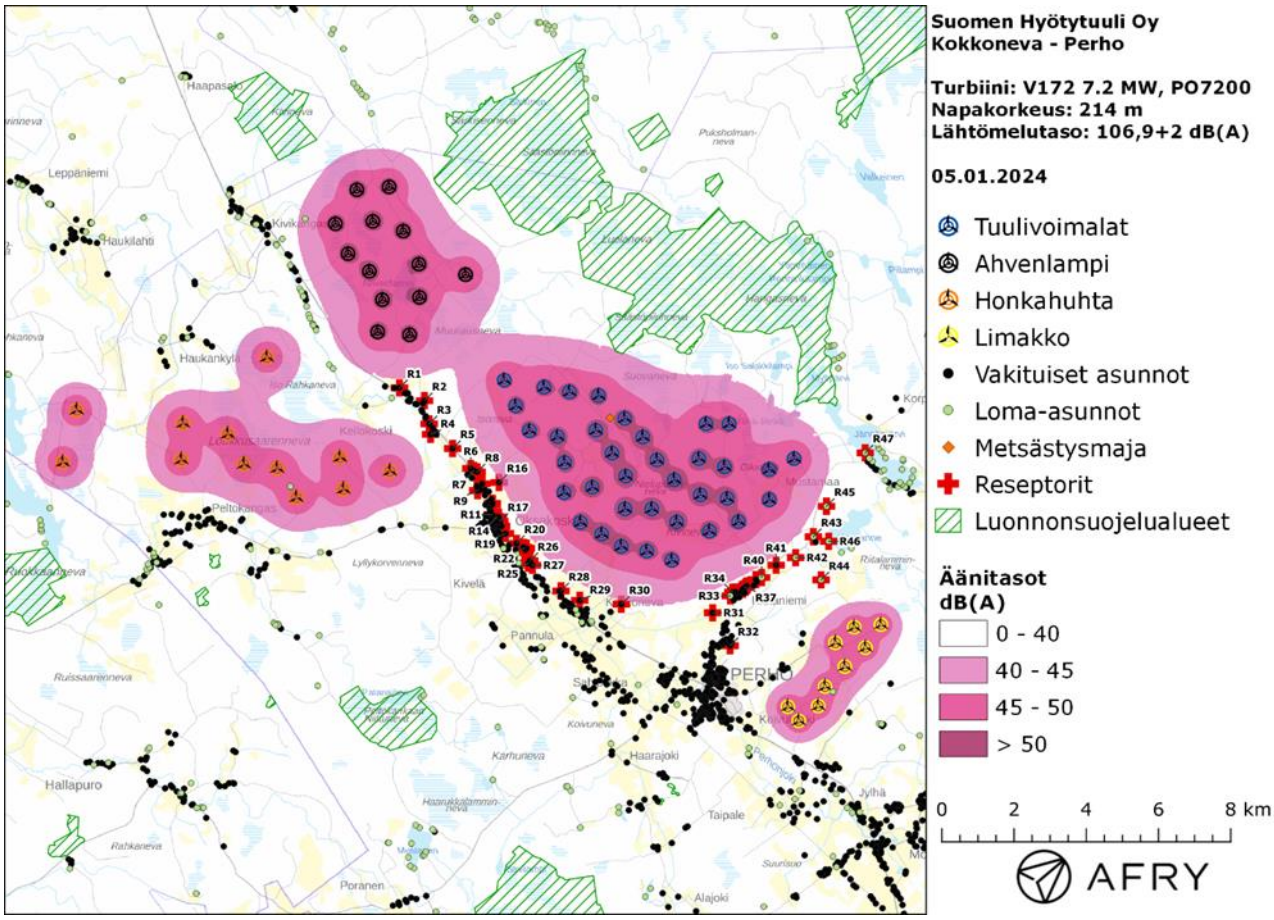
Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle.
Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (45 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisessä tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.
Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

8.9.5. Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

Kuvassa 65 on mallinnettu Kokkonevan ja vieressä olevien tuulivoimapuistojen tuulivoimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, eikä luonnonsuojelualueiden osalta. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.



Kuva 52. Melumallinnus. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä ja lähtömelutaso 106,9+2 dB (A). Keskiäänitasot LAeq, kun melumallinnuksissa huomioidaan Kokkonevan ja naapuripuistojen voimalat.

Taulukko 16. Keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla R1-R47, kun mallinnuksessa huomioidaan Kokkonevan ja naapuripuistojen voimalat.

Reseptori	Äänitaso dB(A)
R1	39,2
R2	38,5
R3	38,3
R4	38,4
R5	38,3
R6	38,5
R7	38,6

R8	38,7
R9	37,9
R10	38,6
R11	37,9
R12	38,3
R13	38,4
R14	38,1
R15	38,3
R16	39,9
R17	38,1
R18	38,0
R19	37,9
R20	38,4
R21	38,5
R22	38,5
R23	38,5
R24	38,9
R25	37,9
R26	38,3
R27	38,2
R28	38,0
R29	38,2
R30	39,5
R31	37,7
R32	34,7
R33	38,4
R34	38,8
R35	38,5
R36	38,5

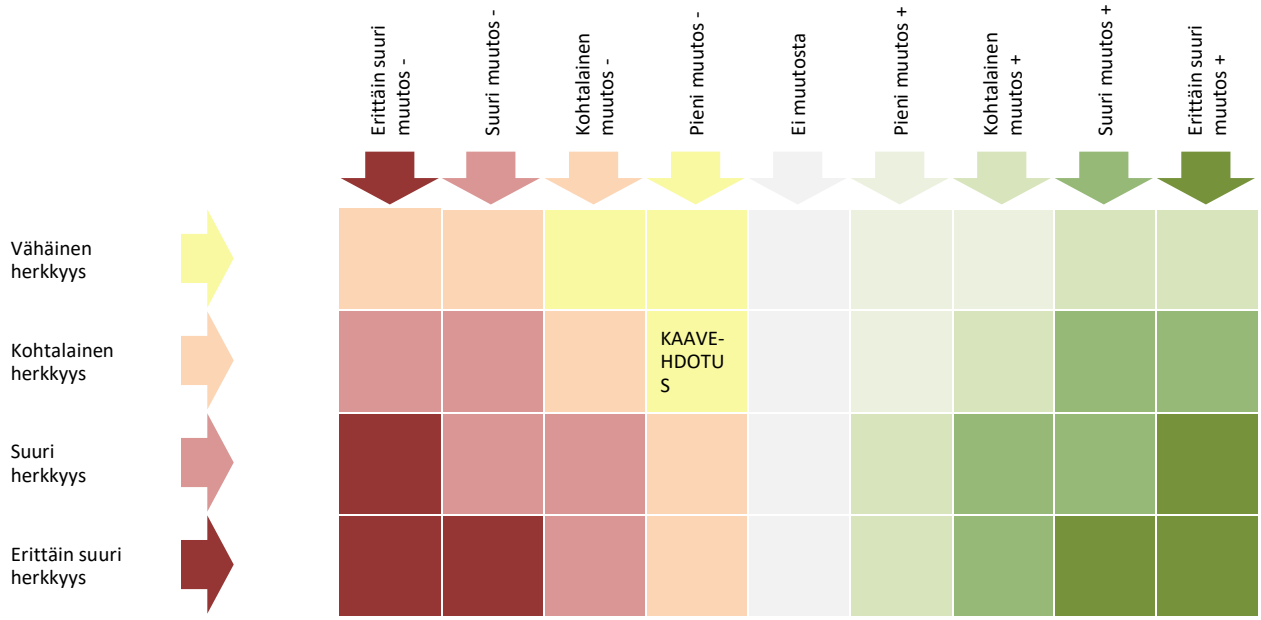
R37	38,6
R38	38,7
R39	38,8
R40	38,7
R41	38,9
R42	38,1
R43	38,1
R44	36,2
R45	39,3
R46	36,4
R47	34,7

8.9.6.Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa asuin- tai lomarakennuksille. Matalataajuisen melun muodostumista reseptorikohteissa R1-R47 on havainnollistettu kaavaehdotusselostuksen liitteenä olevassa melumallinnusraportissa. Raportin taulukossa on esitetty mittaustulokset asuin- ja lomarakennuksista, ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen rakennusten sisämelutason toimenpiderajoista. Toimenpiderajaa on verrattu sisämelutason lisäksi ulkomelutasoon. Matalataajuinen melu ei ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, Kokkonevan ja naapuripuistojen aiheuttamat melutasot jäävät asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä.

8.9.7. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 17. Kokkonevan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



Kokkonevan meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Selvityksessä on arvioitu myös Kokkonevan ja läheisten suunnitteilla olevien Ahvenlammen ja Honkahuhdan tuulivoimapuistojen sekä toiminnassa olevan Limakon tuulivoimapuiston melun yhteisvaikutuksia. Mallinnusten perusteella melutasot alueen loma-asuntojen ja vakituisten asuinrakennusten kohdilla jäävät alle valtioneuvoston ohjearvojen. Myös matalataajuisen melun tasot pysyvät kaikkien loma-asuntojen ja vakituisten asuinrakennusten kohdalla asumisterveysasetuksessa asetettujen arvojen alapuolella. Kokkonevan, Ahvenlammen, Honkahuhdan ja Limakon yhteisvaikutuksista ei aiheudu melun ohje-arvojen ylityksiä.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

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

voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja matalilla taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (LWA) 108,9 desibeliä. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

8.10. Varjostus- ja välkevaikutukset

8.10.1. Varjovälkkeen muodostuminen

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

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

Kuva 53. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

8.10.2. Vaikutusalue

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

8.10.3. Varjovälkkeen mallinnuksen lähtötiedot ja menetelmät

Välkevaikutuksella tarkoitetaan tilannetta, jossa auringon paisteen ja tarkastelupisteen väliin jäävän voimalan lavat aiheuttavat välkkyvän varjon. Välke voi ulottua pisimmillään 1–3 km etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja kestoon vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija, vuoden- ja vuorokaudenaika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys.

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

Välkevaikutuksen laskenta voi perustua joko teoreettisen maksimivälkkeen tai todennäköisen tilanteen mallinnukseen:
• Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti, ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden.
• Todennäköisen tilanteen mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta.

Kokkonevan kaavaehdotusvaiheessa välkelaskenta on tehty mallintamalla sekä todennäköinen välkeaika että teoreettinen maksimivälke. Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus (shadow flicker) arvioitiin AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla, joka huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena.

Turbiinin lapojen aiheuttama varjo heikkenee asteittain liikuttaessa etäämmälle turbiinista, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu turbiinin lavan leveydestä, ja esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen turbiinin aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Yleensä välkelaskennan maksimietäisyyden laskenta perustuu lavan keskimääräiseen leveyteen, joka määrää maksimietäisyyden. Käytännössä turbiinin lapa ei ole vakiolevyinen: Levein kohta sijaitsee lähellä turbiinin napaa, ja lapa kapenee huomattavasti kärkeä kohti liikuttaessa. Tällä perusteella lavan tyven välkevaikutus ulottuu huomattavasti pidemmälle kuin lavan kärjen, mikäli arviointiperusteena käytetään auringon peittoastetta. Tässä selvityksessä välkelaskennassa ei ole käytetty tavanomaista maksimietäisyyttä, vaan on huomioitu turbiinin muuttuva lapaprofiili.

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkeselvitysraportissa (AFRY, 2024) (liite 5). Mallinnus on tehty 36 voimalan sijoitussuunnitelman mukaan, roottorin halkaisijalla 172 m ja napakorkeudella 214 m. Voimaloiden lapaprofiili on arvioitu voimalatyypin Vestas V162 valmistajan ilmoittamalla lavan profiilitiedolla, joka on skaalattu lavan pituuden ja leveyden suhteen vastaamaan 172 metrin roottorin halkaisijaa. Yhteisvaikutusten laskennassa Ahvenlammen voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja Honkahuhdalle napakorkeutta 250 m. Molemmille puistoille on käytetty roottorin halkaisijaa 200 m. Voimaloiden lapaprofiili on arvioitu voimalatyypin Vestas V162 valmistajan ilmoittamalla lavan profiilitiedolla, joka on skaalattu lavan pituuden ja leveyden suhteen vastaamaan 200 metrin roottorin halkaisijaa. Limakon voimaloille on käytetty napakorkeutta 144 m sekä voimalatyypin Nordex N131 valmistajan ilmoittamaa lavan profiilitietoa.

Välkemallinnus on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest). Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

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.

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

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne. Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin. Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 5.

Välkkeen ohje- ja raja-arvot

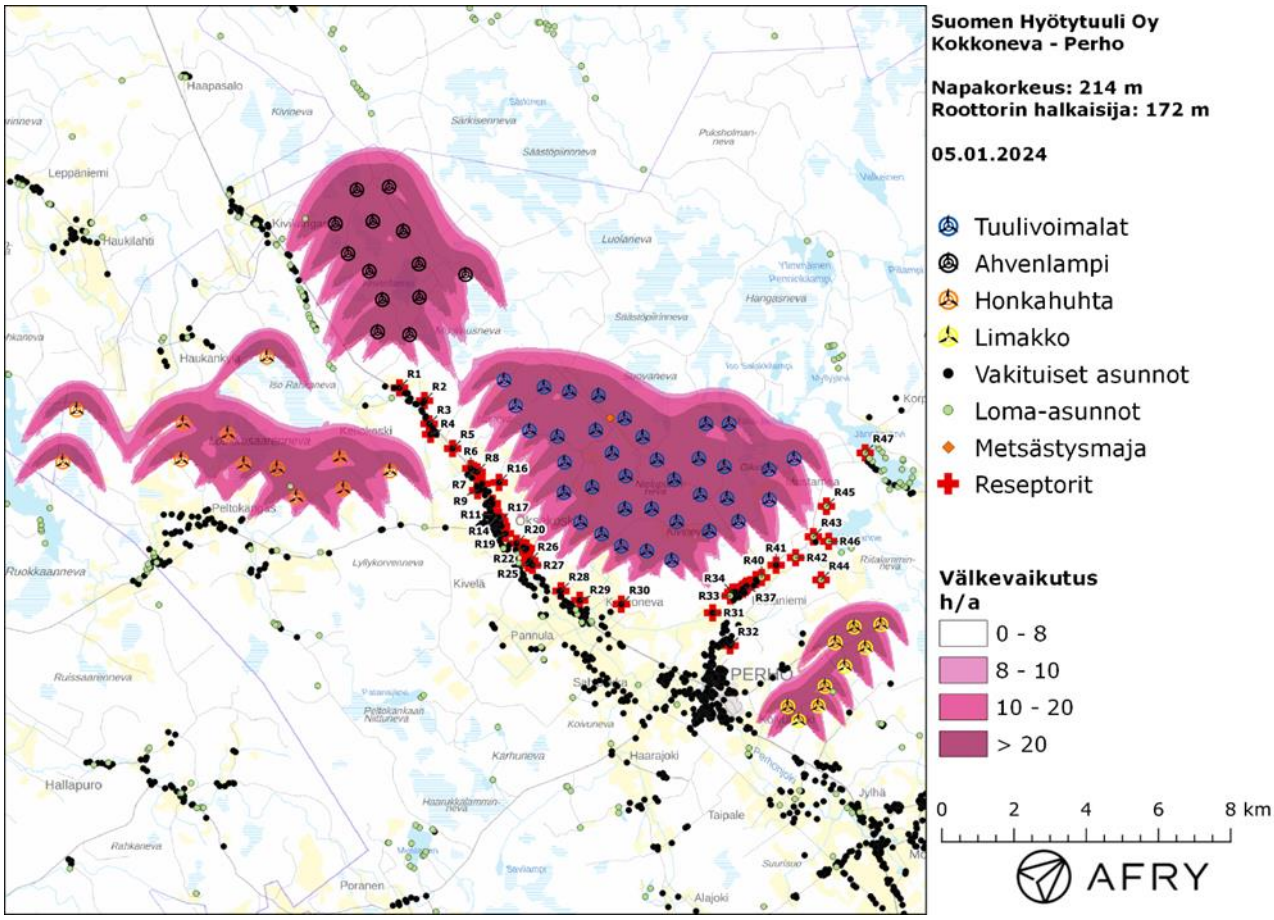
Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

8.10.4. Nykytila

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

8.10.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 67 ja taulukossa 18. Kartalla vaaleanpunaisen aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ruotsissa ja Saksassa annettu suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity yhdessäkään havainnointipisteessä. Mallinnusten perusteella Kokkonevan ja naapuripuistojen voimaloista aiheutuu vain vähäisiä välkkeen yhteisvaikutuksia asutukselle. Suurin muutos todennäköisessä välkevaikutuksessa kohdistuu reseptoriin R4, jossa vuotuinen todennäköinen välkevaikutus kasvaa 107 minuutilla. Kokkonevan, Limakon, Ahvenlammen ja Honkahuhdan yhteisvaikutuksista ei aiheudu välkkeen ohjearvojen ylityksiä.



Kuva 54. Välkemallinnus. Tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä ilman puuston suojavaikutusta Kokkonevan sekä Limakon, Ahvenlammen ja Honkahuhdan tuulivoimapuistojen osalta.

Taulukko 18. Vuotuinen todennäköinen ja teoreettinen välkevaikutus tunteina ja minuutterina reseptoreiden kohdilla huomoiden Kokkonevan tuulivoimapuiston lisäksi Limakon, Ahvenlammen ja Honkahuhdan tuulivoimapuistot.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]	Teoreettinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Teoreettisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]
R1	0:21	1	3:36	12
R2	0:46	2	5:14	13
R3	2:00	4	10:14	22
R4	2:02	5	10:58	26
R5	3:00	4	11:52	17
R6	2:57	5	10:57	16
R7	3:09	6	11:26	20
R8	2:20	4	8:51	15
R9	0:29	2	2:04	8
R10	1:02	2	3:59	8

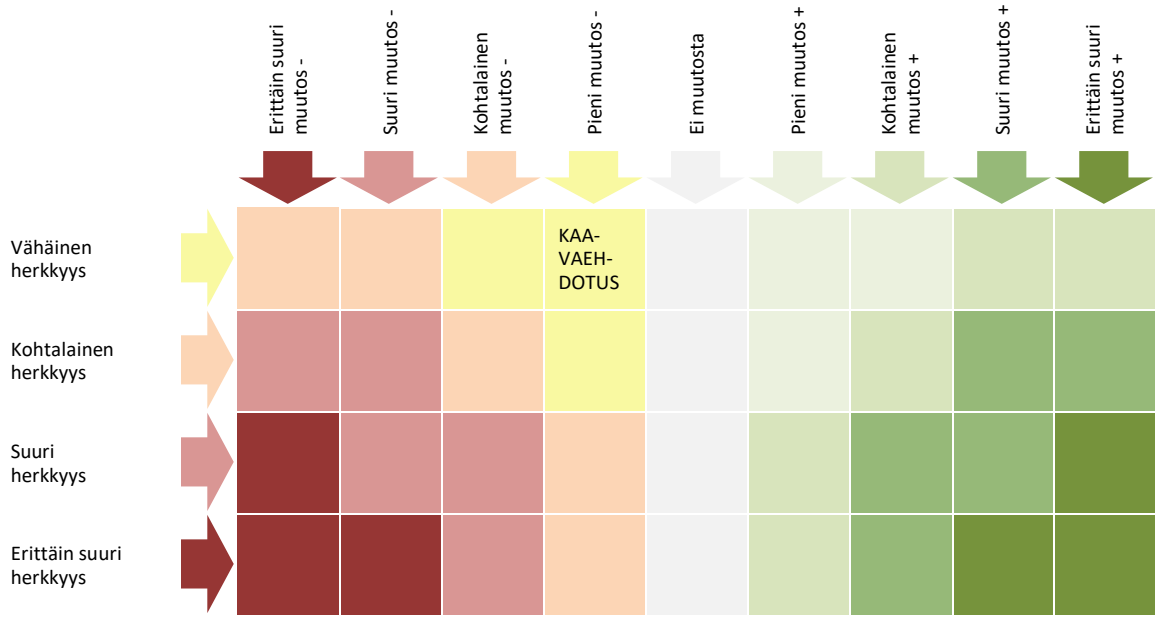
R11	1:27	3	5:23	11
R12	1:24	3	5:23	12
R13	1:24	3	5:24	13
R14	2:17	4	8:19	13
R15	2:20	4	8:32	13
R16	3:11	4	12:01	15
R17	1:35	4	5:56	14
R18	1:48	4	6:38	13
R19	2:58	5	10:32	16
R20	1:26	4	5:19	14
R21	2:29	5	8:57	18
R22	2:41	6	9:39	19
R23	3:03	6	10:54	20
R24	3:17	7	11:48	22
R25	2:05	4	7:24	14
R26	2:35	4	9:10	15
R27	0:48	3	2:51	11
R28	2:02	4	7:02	13
R29	1:17	3	4:31	10
R30	0:00	0	0:00	0
R31	0:24	2	1:32	7
R32	0:00	0	0:00	0
R33	1:04	4	4:20	15
R34	1:26	4	5:46	15
R35	0:47	4	3:12	13
R36	0:29	3	2:03	11
R37	0:25	3	1:45	10
R38	0:24	2	1:38	10
R39	2:37	5	10:01	18
R40	1:49	4	6:57	16
R41	1:06	3	4:41	12
R42	1:20	4	5:21	14
R43	4:58	7	19:02	26
R44	0:27	2	3:53	9
R45	2:36	5	10:54	20
R46	0:57	4	3:44	14
R47	0:31	3	2:19	13

8.10.6. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Kokkonevan tuulivoimapuiston voimalat eivät aiheuta yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia ympäristön asuin- tai lomarakennuksille. Selvityksessä on arvioitu myös Kokkonevan ja läheisten toiminnassa olevan Limakon sekä suunnitteilla olevien Ahvenlammen ja Honkahuhdan tuulivoimapuistojen välkkeen yhteisvaikutuksia. Välkevarjostusmallinnuksen mukaan vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin ohjearvon kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös todennäköinen päiväkohtainen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien loma- ja asuinrakennusten kohdilla. Välkevarjostusmallinnuksen mukaan

vuotuinen teoreettinen maksimivälke jää alle Saksan 30 tunnin raja-arvon. Myös teoreettinen päiväkohtainen maksimivälkeaika alittaa 30 minuutin raja-arvon. Välkkeen osalta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Taulukko 19. Kokkonevan tuulivoimapuiston välkevaikutus. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esim. auringon laskiessa). Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Hankealueen lähiympäristössä ei ole muita laajoja avoimia alueita kuin suoympäristöt ja jos lähialueen puustoisuus säilyy nykyisen kaltaisena, ei varjostusvaikutuksia asuin- ja lomarakennuksille todellisuudessa synny. Hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta lieventämistoimenpiteille.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus perustuu auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin

vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Auringonpaisteen aineisto on saatu Pelmaan sääasemalta, josta etäisyys hankealueeseen on noin 100 km.

Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, minkä vuoksi puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuone-oletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Välkevaikutuksen laskennallinen arvio kuvaa siis välkevaikutusta ulkona. Rakennusten sisätiloissa välkevaikutus on yleensä vähäisempi, koska välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihtelun ja roottorin lavan profiilin, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Vallitseva tuulensuunta alueella on lounaasta koilliseen, jolloin häiriintyvästä kohteesta luoteeseen tai kaakkoon sijaitsevat voimalat eivät aiheuta niin voimakasta varjostusta kuin mallinnustulokset näyttävät. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä.

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

8.11. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

8.11.1. Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

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

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

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

8.11.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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 ja sähkönsiirtoreittiin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutettiin asukaskysely. Kyselyssä selvitettiin hankealueen ja sähkönsiirtoreitin nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista mm. virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto kaavaselostuksen liitteessä 6.

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

8.11.3. Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

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

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit ovat ympäristövaikutusten arvioinnissa käytetyn mukaiset.

8.11.4. Nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Hankealue sijaitsee Perhon kunnassa noin 3 kilometriä Perhon kirkonkylästä pohjoiseen. Vuoden 2021 lopussa Perhossa asui 2 676 asukasta (Tilastokeskus 2022). Asutus on keskittynyt pääosin Perhon kirkonkylään sekä Kokkolantien ja Hietaniementien varressa sijaitseviin kyliin. Hankealuetta lähimmät kylät ovat Kokkoneva, Oksakoski ja Kivelä alueen etelä- ja lounaispuolella, Kellokoski alueen länsipuolella sekä Jänkä, Korpela ja Mustamaa alueen itäpuolella. Hankealueen pohjoispuoli on harvaan asuttua. Sähkönsiirtoreitin ympäristö on pääosin harvaan asuttua.

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat hankealueen lounaispuolella Oksakosken kylässä, lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä. Loma-asutus on hankealueen läheisyydessä sijoittunut pääosin Kokkolantien ja Perhonjoen varteen sekä Komanteen, Jängänjärven ja muiden vesistöjen rannoille. Tilastokeskuksen Ruututietokannan mukaan alle 3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista on 322 asuinrakennusta ja 29 lomarakennusta. Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen hankealueen läheisyydessä on esitetty luvussa 8.5.1.

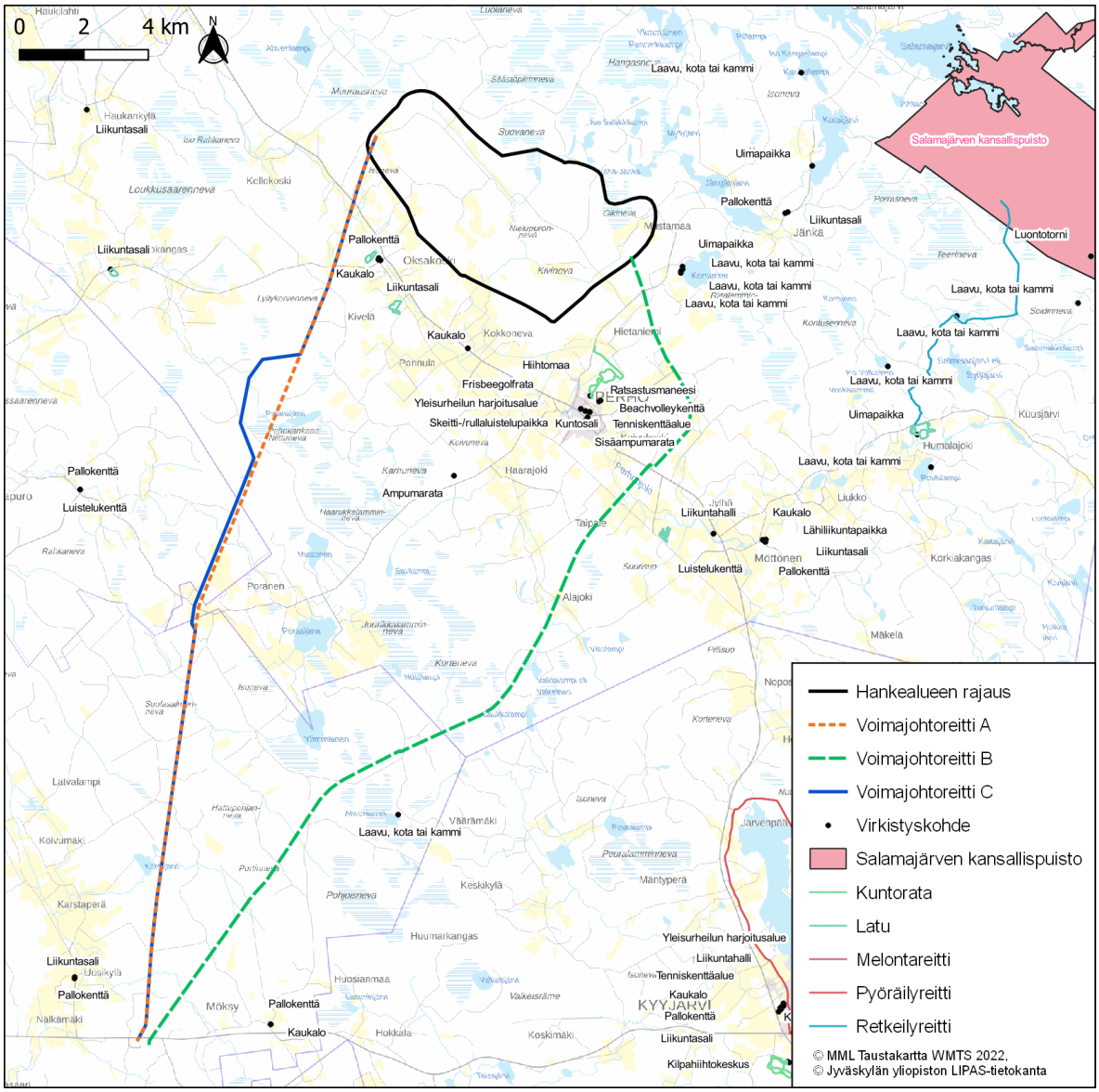
Virkistyskäyttö

Hankealueen virkistyskäyttö painottuu muiden metsätalousalueiden tavoin ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueen pohjoisosiin sijoittuu osia Perhojokilaakson moottorikelkkailijat ry:n moottorikelkkareitistö. Hankealueella ei ole muita rakennettuja kohteita.

Perhon liikuntapalvelut (mm. tenniskenttä, luistinrata, jääkiekkokaukalo ja skeittipaikka sekä urheilukenttä) sijaitsevat kuntakeskuksessa, noin 3–4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen läheisyydessä, alle 5 kilometrin etäisyydellä, on useita luonnossa liikkumiseen ja oleskeluun tarkoitettuja palveluita. Hankealueen itäpuolella on Komanteen kota, laavu ja uimapaikka, Korpijärven uimaranta ja Salamajärven kota ja uimaranta sekä länsipuolella Ahvenkosken kota.

Hankealue kuuluu Perhon riistanhoitoyhdistyksen alueeseen ja Perhon Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueille.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) yhteydessä tehdyn asukaskyselyn perusteella hankealuetta käytetään paikallisesti jonkin verran virkistystarkoituksiin: hankealueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin 20 %, viikoittain 25 % ja kuukausittain/kausiluontoisesti 18 % vastaajista. 10 % vastaajista ilmoitti, ettei liiku alueella koskaan. Asukaskyselyyn vastanneille hankealue ja sähkönsiirtoreitin alue ovat tärkeitä erityisesti marjastuksen ja sienestyksen sekä kesäaikaan tapahtuvan ulkoilun kannalta. Asukaskyselyn yhteenveto on selostuksen liitteenä.



Kuva 55. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat virkistyskäyttörakenteet sekä lähiympäristön muut virkistyskäyttöreitit ja -rakenteet.

8.11.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

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

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta pääsääntöisesti leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita ja sähkönsiirtoreittiä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin valtatiellä 13 ja yhdystiellä 7520 sekä hankealueelle johtavilla Kyyräntiellä ja Nevalantiellä ja muilla hankealueen yksityisteillä. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa nykyisiin liikennemääriin on vähäistä. Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaisiksi.

Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat, että Kokkonevan tuulivoimaloiden aiheuttama maiseman muutos, tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttama varjostus ja välke sekä voimajohdon aiheuttama maiseman muutos vaikuttavat kielteisimmin asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kolmen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee 306 asuinrakennusta ja 33 lomarakennusta. Vakituiseen asutukseen on etäisyyttä vähintään kilometri. Lähimmät varsinaiset asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

<u>Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen</u>

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 50 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 6 %. Vastanneista 42 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimapuiston 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 välke sekä tuulivoimaloiden lapojen pyörimisestä syntyvä ääni. Koska hankealueella ei ole asuin- ja lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.7. Näkyvyysanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy paikoitellen joillekin asuin- ja lomarakennuksille. Useimpien rakennusten suojana on kuitenkin tonttikasvillisuutta, puustoa ja/tai toisia rakennuksia, jotka estävät näkymät tuulivoimapuiston suuntaan. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella korkeintaan keskisuuret ja kauempana vähäiset.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille asuinalueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Erityisesti sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä, lentoestevalojen vaikutus voi pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen ulottua myös sellaisille alueille, joille itse voimalat eivät näy. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 38 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 4 %. Vastanneista 44 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset maisemaan kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville voimajohto-osuuksille. Sulkeutuneella metsäosuudella vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Eniten vaikutuksia kohdistuu joillekin peltoalueille Porasessa, Taipaleella ja Alajoella. Muutokset ovat kuitenkin vähäisiä, ja lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuvat vaikutukset jäävät myös vähäisiksi.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

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. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 8.9. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

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

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

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

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 kappaleessa 8.10. Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella, vaikka puuston suojaava vaikutusta jätettäisiin huomioimatta, ei suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylity yhdessäkään havainnointipisteessä.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 48 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Toisaalta 47 % vastanneista arvioi, ettei varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta ja 2 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja 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 voivat aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty kappaleessa 8.9. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suosittelemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Melumallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylity yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin vastausten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. 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. Tutkimus osoittaa, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 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. Yleisimmin raportoitu

infraäänen vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat sen kaltaista ääntä.

Mistä sitten johtuu 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 nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei 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 julkaistiin 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 asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015).

Tehtyjen melumallinnusten mukaan Kokkonevan tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Kokkonevan tuulipuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulipuiston 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. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 8.15.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä koettiin asukaskyselyn mukaan tärkeäksi. 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 ja uusien teiden rakentaminen 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 94 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 53 % vastanneista arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet hyviksi tai erittäin hyviksi ja 39 % vastanneista huonoiksi tai erittäin huonoiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin Kokkonevan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan metsästysmahdollisuuksiin ja luonnon tarkkailuun alueella. Myös sähkönsiirron tarvitsemien voimajohtojen rakentamisen kyselyyn vastanneet arvioivat vaikuttavan kielteisimmin metsästysmahdollisuuksiin ja luonnon tarkkailuun alueella.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

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. Asukaskyselyn vastanneista 44 % arvioi, että Kokkonevan tuulivoimahanke vaikuttaa kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen arvostukseen asuinalueena ja vapaa-ajan asuntoalueena. Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille yhtenä merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista myös kiinteistöjen arvon aleneminen. joten asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on merkittävä.

Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvoon ei Suomessa ole juurikaan tehty.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus ja FCG tutkivat Suomen Tulivoimayhdistyksen toimeksiannosta tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa (https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta kiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt lukuisat 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. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/yhteiskuntavaikutukset/vaikutukset-kiinteistojen-arvoon

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, markkinointiajassa ja myynnin volyymissa. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni. Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon. Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta.

8.11.6. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Kokkonevan tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Sähkönsiirtovaihtoehdoista vaihtoehdon VEB lähiasutuksen määrä on suurempi kuin vaihtoehdoissa VEA ja VEC, joten myös vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VEB muita vaihtoehtoja suurempi.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua. Varjostusmallinnusten mukaan myöskään suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity yhdessäkään havainnointipisteessä, vaikka puuston suojavaikutustakaan ei oleta huomioon. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

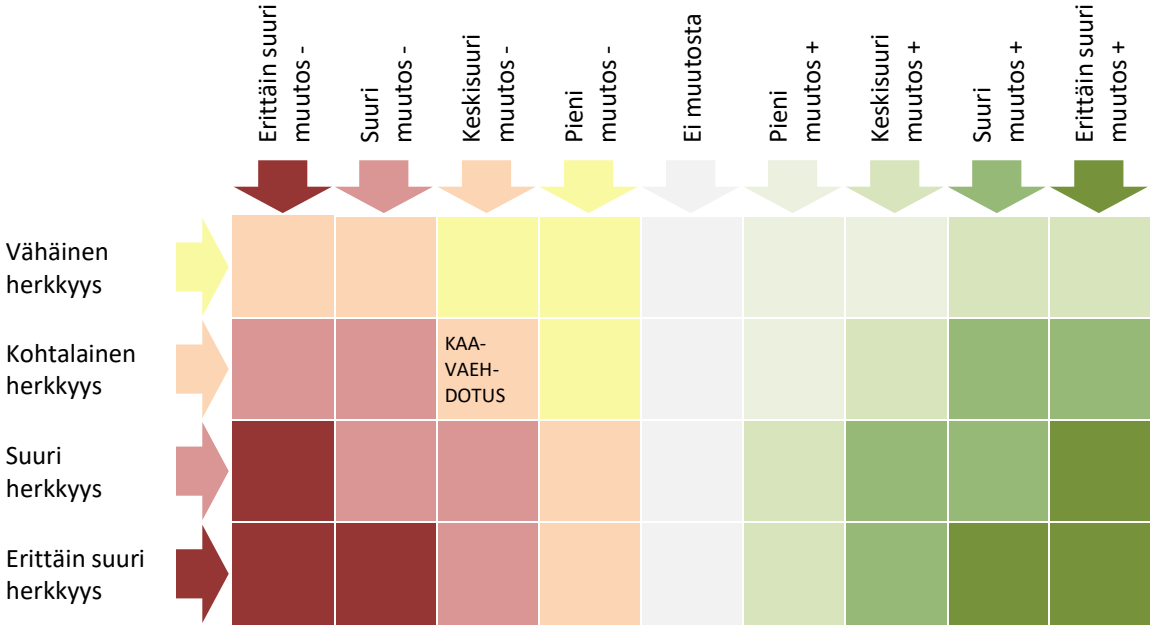
Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 20. Vaikutuksen merkittävyys.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Kohtalainen - -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Vähäinen -

Taulukko 21. Kokkonevan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.11.7. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

8.11.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta. Tehdyn asukaskyselyn avulla on saatu esille, millaisia näkemyksiä lähialueen asukkailla ja loma-asuntojen omistajilla on tuulivoimapuiston vaikutuksista. Asukaskyselyn vastausprosentti oli 22 %, joten suuri osa asukaskyselyn saaneista ei ole siihen vastannut. Jos kyselyyn ovat vastanneet vain tuulivoimapuistohankkeesta huolestuneet, tulos ei anna todenmukaista kokonaiskuvaa asukkaiden näkemyksestä.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

8.12. Vaikutukset metsästykseen ja riistaan

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Ensisijaisia vaikutusmekanismeja ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset, tuulivoimaloiden ja huoltotiestön sekä sähkönsiirron rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (pinta-alan väheneminen, alueen pirstoutuminen, laadun muuttuminen). Huoltotiestö saattaa muodostaa myös estevaikutuksia, mutta pääasiassa ne kohdistuvat piennisäkkäisiin. Tiestöllä voi olla myös ns. käytävävaikutus, joka helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden (mm. hirvet, suurpedot) liikkumista alueella tielinjoja pitkin.

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuulivoimapuiston huoltoliikenne, lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, ”huviajelu”), huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi ja teollisemmiksi, mikä voi vaikuttaa metsästyksen harjoittamiseen. Voimalat rajoittavat jossain määrin mm. latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Tuulivoimapuiston yhteyteen ei tule metsästyskieltoaluetta, mutta yleinen turvallisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston alueella metsästettäessä. Ampumaturvallisuuden kannalta voimaloiden olemassaolo tulee huomioida jopa yli kilometrin etäisyydellä voimaloista luotiaseella ammuttaessa.

Pienriistan osalta voimaloiden ja tieverkoston riistanelinympäristöjä pirstova vaikutus kohdistuu rakentamisalueiden läheisyyteen. Suurpetojen ja hirvieläinten osalta vaikutusalue voi olla laajempi.

8.12.1. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty Suomen riistakeskuksen tilastojen perusteella sekä erityisesti haastattelemalla alueella toimivan metsästysseuran edustajia. Olemassa olevien aiempien tuulivoimahankkeiden haastatteluaineistojen sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella voidaan arvioida tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia riistakantoihin sekä niiden liikkumiseen tuulipuiston alueella ja sen ympäristössä.

Nykyisten metsästettävien riistakantojen sekä haastatteluilla saatujen metsästäjien kokemusten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona. Arviointi pohjautuu riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä metsästysmahdollisuuksien koettuun muutokseen alueella. Lisäksi hankealueen maastoinventoinneissa on havainnoitu riistalajistoa sekä riistan kannalta merkittäviä elinympäristöjä ja olosuhteita. Haastattelut sekä riista- ja virkistyskäyttövaikutusten arvioinnin on toteuttanut FM biologi Minna Takalo.

8.12.2. Nykytila

Alueella toimiva metsästysseura

Hankealue sijoittuu Perhon riistanhoitoyhdistyksen alueelle ja siellä Perhon Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueille. Perhon Metsästysseura ry rajautuu pohjoispuolella Perhon Erämiehet ry:n alueisiin. Kokkonevan hankealueen pohjoisosiin ja pohjoispuolelle sijoittuu valtionmaan pienriistan metsästysalue 6612 Perho, joka on laaja (13 777 ha) ja sijoittuu Perhon ja Halsuan kuntien alueille. Hankkeen vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien osalta ei ole tarkasteltu ja haastateltu niille sijoittuvia metsästysseuroja.

Perhon Metsästysseura ry

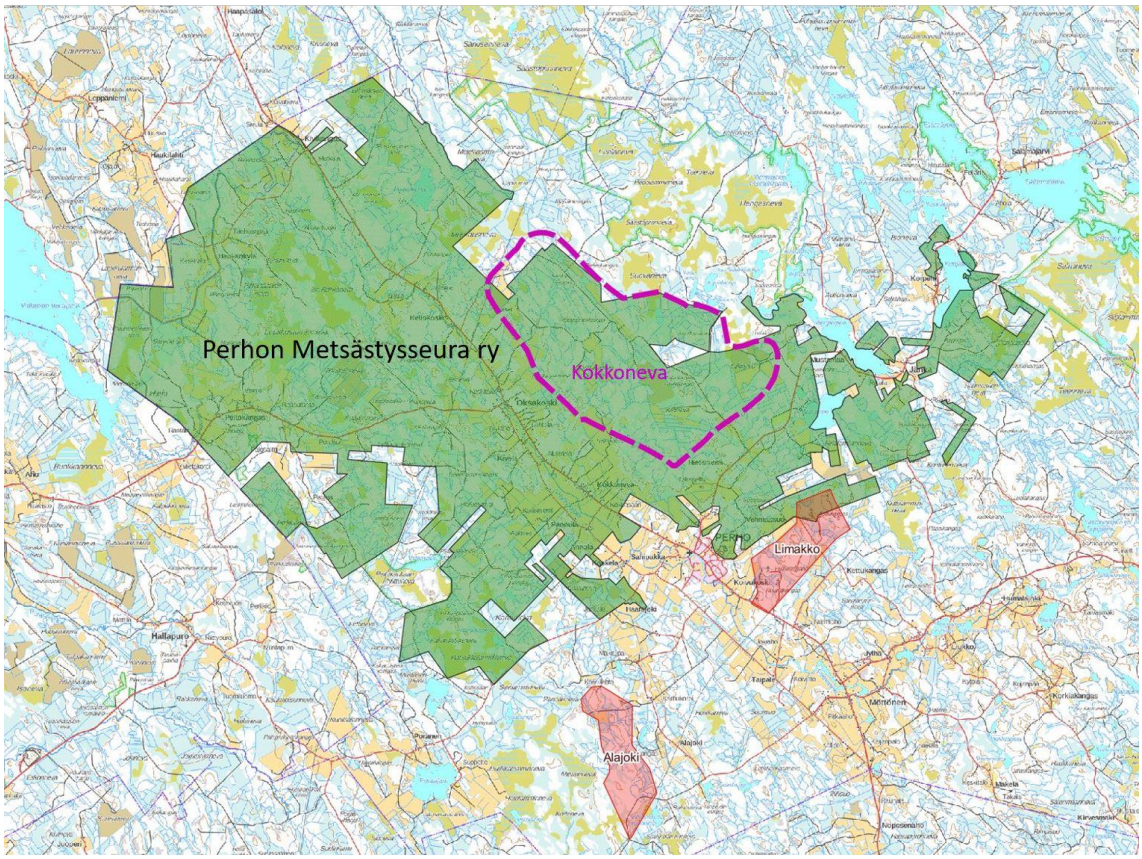
Seuran metsästysvuokra-alueet sijoittuvat Perhon kuntakeskuksen pohjois- ja länsipuolelle. Seuran vuokra-alueiden pinta-ala yhteensä on noin 23 250 hehtaaria. Seuran metsästysvuokra-alueista noin 2957 hehtaaria sijoittuisi tarkastellulle tuulipuistoalueelle. Seuran jäsenistöllä on kokemusta tuulipuistoalueista, sillä Taaleri Oy:n Perhon Limakko sijoittuu seuran metsästysalueiden kaakkoispuolelle. Seuran jäsenistölle kaikki metsästysmuodot ovat merkittäviä, pienriista myös, majavaa lukuun ottamatta. Hirvenmetsästys koetaan merkittävimmäksi metsästysmuodoksi. Kokkonevan hankealueella metsästää seuralta kolme eri hirviporukkaa.

8.12.2.1. Pienriistakannat ja metsästys

Seura toteaa pienriistan metsästyksen alueellaan merkittäväksi. Kanalintukannat ovat taas hyvät eli kanta on noususuuntainen. Kanalintukannat vaihtelevat noin 7 vuoden sykleissä ja noudattelevat valtakunnansuuntauksia. Kantalintujen osalta on kiintiönä kolme lintua sekä yksi koppelo tai metso. Muun pienriistan osalta ei ole kiintiöitä. Alueella jäniksen ja ketun metsästys on tärkeä pienriistan metsästysmuoto. Ajokoiralla metsästäviä on paljon, haukkuvia lintukoiria vähemmän. Pienpetopyyntiä ketun ja supikoiran osalta aktiivisesti.

Riistakolmiota ei seuran alueella enää ole, mutta uuden perustamista on harkittu. Vanha, ei aktiivinen kolmio sijoittuu yli 10 kilometrin etäisyydelle tuulipuiston hankealueesta.

Seuran jäsenistön tiedossa ei ole metson vakiosoidinpaikkaa. Todetaan, että hankealueella ei ole oikein sellaista sopivaa metsää, jossa olisi pysyvä soidin. Metsästysseuran alueella järjestetään 2-3 ketunajokoetta vuosittain sekä saman verran hirvenhaukkukokeita. Kokkonevan hankealueen todetaan olevan sopivaa ja käytettyä aluetta ketunajokokeille.



Kuva 56. Perhon Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueet (aluerajaukset suuntaa-antavat) sekä hankkeen sijoittuminen suhteessa seuran vuokra-alueisiin. Lisäksi esitetty muut seuran alueita lähimmät, toiminnassa olevat tuulivoimahankkeet, Limakko ja Alajoki.

8.12.2.2. Hirvieläinkannat ja metsästys

Alueen hirvikanta

Hirvikannanarviointi perustuu riistanhoitoyhdistykseen kuuluvien seurojen ilmoittamaan jäävän kannan arviointiin, johon pohjautuen Riistakeskus tekee laskelmat ja antaa tiedon seuraavan vuoden verotettavaksi kannaksi. Kokkonevan alue ja Perhon metsästysseuran alueet kuuluvat Rannikko-Pohjanmaan ja Pohjanmaa 1:n hirvitalousalueelle (RP-Po1). Perhon riistakeskuksen alueella myönnetyt hirvenkaatoluvat ovat olleet kaudella 2020–2021 91 kaatolupaa, kaudella 2021-2022 89 lupaa ja kaudella 2022-2023 59 lupaa. Lupamäärä on tulevalle kaudelle nyt pienentynyt useana aiempana vuonna liian suuresti verotetun kannan vuoksi.

Rannikko-Pohjanmaa–Pohjanmaan hirvitalousalueella hirvitiheys on ollut 2,6–3,0 hirveä / 1000 hehtaaria ja alueellisen riistaneuvoston asettamat tavoitteet vuosille 2021–2023 RaPo-Po1 hirvitalousalueelle on 3,5-4,0 hirveä / 1000 ha. Perhon Rhy:n alueella hirvikanta on tällä hetkellä alueellisen riistaneuvoston asettaman vaihteluvälin sisällä ja tavoitteen mukainen. Hirvikanta on Kokkonevan hankealueella toimivan seuran mukaan melko hyvä.

Hirven laidunalueet ja metsästys hankealueella

Hirvijahti on hankealueella näkyvin metsästyksen muoto. Perhon metsästysseuran alueella toimii kolme hirviporukkaa; Ylä-Perho, Keskiporukka ja Alaporukka. Kokkonevan hankealue on keskiporukan ja kirkonkylän porukan hirvialueita, ja alueella on hyvät hirvenmetsästysmaastot etenkin keskiporukalla.

Hirvenkaatolupia Perhon Rhy:n alueelle on myönnetty viime kaudella 87, joista 13 aikuisen ja 15 vasan luvat Perhon metsästysseuralle. Perhon metsästysseuran alueella on ns. läpikulkeva hirvikanta, joka talvehtii pääasiassa Vimpelin suunnalla. Seuran alueista Penninkijokivarressa on hyvää hirven kesälaidunaluetta. Seuran alueilla esiintyy hirviä koko syksyn, etenkin Penninginjärven suunnalla. Kirkonkylän alueella ja Keski-Perhossa ei niinkään syksyisiä hirviä. Jokunen hirvi jää seuran alueille talvehtimaankin.

Hirvenmetsästys seuran alueella tapahtuu nykyisin koirapyyntinä. Hirvitorneja käytetään passitukseen.

Alueen muut hirvieläimet

Muista hirvieläimistä seuran alueella esiintyy metsäkaurista ja metsäpeuraa. Pohjanmaan Riistakeskus myöntää vuosittain 1–2 metsäpeuran kaatolupaa Perhon riistanhoitoyhdistykselle jaettavaksi. Alueella on syksyisin metsäpeuroja ja perholaiset seurat ovat myönnetyt lupansa käyttäneet myymällä kaatoluvat. Suurimmat laumat syksyisin ovat 70–80 peuran laumoja. Usein metsäpeuroja on Oksakosken pelloilla. Kellokoskella oli yksi peurakolari talvella 2021. Metsäpeuran syyslaidunkierron on todettu siirtyneen hieman Vetelin suuntaan aiempiin vuosiin verrattuna. Metsäpeura ei häiritset mainittavasti hirvenmetsästystä seuran alueilla.

8.12.2.3. Suurpedot ja niiden metsästys

Seuran edustajien havaintojen mukaan hankealueella ja laajemmin seudulla esiintyy kaikkia suurpetoja. Suurpetotilanteesta on haastateltu Perhon RHY:n suurpetoyhdyshenkilöä.

Suurpetohavaintoja hankealueelta on suden, ahman ja karhun osalta lähinnä yksittäisiä Tassu-rekisterin mukaan, ilveshavaintoja ei lainkaan. Karhuja seuran alueella liikkuu syksyisin Nielupuron ja Pielesojan varsilla olevien riistakameroiden perusteella. Yhdelle karhulle on usein pyyntilupa Ullavaan saakka ulottuvalla yhteislupa-alueella. Viime kaudella karhu on saatu kaadettua Lestijärvellä. Kuluvalle kaudelle karhulle ei myönnetty kaatolupia yhteislupa-alueelle. Ahman ja ilveksen kannasta seuralla ei ole tarkempaa tietoa, mutta ahmaa tavataan satunnaisesti, viimeksi Oksakosken ja Peltokankaan suunnilla on ollut jälkiä. Susihavaintoja hankealueelta tai sen lähiseudulta on vähän tai ne eivät tule seuralle ja riistanhoitoyhdistykselle tietoon. Susihavaintojen painopisteen todetaan olevan Salamajärven suunnilla. Hankealue sijoittuu viimeisimmässä susikannanarviossa tulkitulle Perhon reviirille, ja hankkeessa tarkastelujen vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien eteläosat sijoittuvat Alajärven reviirille.

8.12.3. Tuulivoimapuiston rakentamisenaikaiset vaikutukset

Riistan elinympäristöihin kohdistuvat, voimala- ja tierakentamisesta johtuvat suorat pinta-alavaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti vähäisiksi, sillä tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alle jäävät elinympäristöt ovat pääasiassa metsätalouskäytössä olevaa, jo ennestään käsiteltyä ja puustoltaan nuorta metsämaata. Lisäksi menetettävän elinympäristön pinta-ala ja rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on melko vähäinen suhteessa metsäisten alueiden kokonaislaajuuteen hankealueella. Etenkin suurikokoisille ja laajalla alueella liikkuville nisäkkäille, kuten esim. hirvieläimille ja suurpedoille, vaikutukset jäävät lieviksi silloin, kun muutoksia ilmenee vain pienellä osalla eläinten elinalueista. Kokkonevan hankealueella on jo olemassa olevaa metsäautotieverkostoa, joten uuden huoltotiestön, yhteensä n. 25 km, elinalueita pirstova vaikutus

arvioidaan siten vähäiseksi. Suurin osa tuulivoimapuiston vaatimasta huoltotiestöstä sijoittuu nykyisen olevan ja parannettavan tiestön alueelle.

Voimakkaan metsätalouden alueilla jäljellä olevat yhtenäiset metsäalueet ja alueiden väliset ekologiset yhteydet pirstoutuvat entisestään tuulivoimaloiden sekä niiden huoltoteiden rakentamisen myötä. Alueella harjoitettava voimakas metsätalous on jo ennestään muuttanut ja pirstonut eläinten elinalueita ja elinympäristöjä, mihin verrattuna tuulivoimapuistojen rakentamisen vaikutukset ovat melko vähäisiä. Metsänisäkkäät alueella ovat tottuneet pirstoutuneisiin metsäkuvioihin, turvetuotantoon ja valtatien läheisyyteen, joten elinympäristöjen pirstoutumisella on siihen nähden merkittävyydeltään vähäisempää vaikutusta. Hankealueen pohjoispuolella sitä vastoin eläimistö on tottunut rauhallisempiin elinympäristöihin laajempien ojittamattomien soiden ja Natura-alueiden seuduilla, missä myös tiestö on vähäisempää.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron maakaapelireiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvelle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin, jolloin ne hetkellisesti runsastuvat. Suhteessa metsätalouden tuottamiin aukkoihin ja pioneerivaiheen kasvillisuuteen, todetaan tämän vaikutuksen olevan hyvin vähäistä alueellisten pienpetokantojen mahdollisen runsastumisen osalta.

Tuulivoimapuiston rakentamisenaikaiset häiriöt todennäköisesti jossain määrin karkottavat suurriistaa lähiseudulta, mutta häiriö on luonteeltaan lyhytkestoista eikä sen vaikutus ulotu laajalle alueelle tai ajallisesti pitkälle ajalle. Rakentaminen toteutetaan asteittain, jolloin osa hankealueesta säilyy aina eläimistön kannalta rauhallisempana alueena ja eläinten on mahdollista siirtyä aktiivisilta rakentamisalueilta etäämmälle. Riistaeläimistä rakentamisen aikaiselle häiriölle herkimpiä ovat suurpedot. Hankealueella satunnaisesti esiintyvät suurpedot tulevat todennäköisesti välttelemään alueita tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana, mutta palaavat aina alueille, missä esiintyy saaliseläimiä, etenkin hirveä (karhu, susi) ja metsäkaurista (ilves, ahma). Keskikokoisiin petoeläimiin (mm. kettu) häiriövaikutus arvioidaan vähäisemmäksi, sillä ne ovat usein sopeutuneempia ihmisen läsnäoloon ja niiden elinalueet sijoittuvat usein myös ihmisen muuttamiin elinympäristöihin.

Tuulivoimapuiston rakentamisenaikainen häiriö on väliaikaista. Rakentamisen aiheuttama häiriövaikutus yhteisvaikutuksena kaiken muun rakentamisen vaikutusten, mm. lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden sekä voimalinjarakentaminen, kanssa arvioidaan riistalajiston elinympäristöjen laadun ja rauhallisten lisääntymisalueiden kannalta kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

8.12.4. Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaisen häiriön suuruus ja vaikutusalueen laajuus arvioidaan riistalajiston kannalta melko vähäiseksi, koska tutkimusten perusteella riistaeläinten ei ole todettu laajamittaisesti karttavan toiminnassa olevia tuulivoimapuistoalueita. Esimerkiksi rusakon ja ketun esiintymisessä sekä käyttäytymisessä tuulivoimaloiden läheisyydessä ei ole havaittu muutoksia. Tuulivoimaloista aiheutuvan äänen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska syntyvä ääni on melko vaimea (noin 50–60 dB tuulivoimalan juurella). Lisäksi hankealueen pienriistakannat ovat elinvoimaisia, joten alueen rakentamistoimista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä kantaa alentavia vaikutuksia millekään alueella esiintyvälle lajille. Laajemman alueen teerikanta on tottunut nykyisiin talousmetsiin. Alueella on nykyisellään ja myös voimaloiden rakentumisen jälkeen sopivasti koivua sekä ympäristössä laajoja nevoja ja rämeisiä elinalueita, joihin ei kohdistu pinta-alan menetyksiä hankkeen rakentamistoimissa.

Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset eläimiin vaihtelevat ja ne riippuvat mm. eläinlajista, vuorokauden- ja vuodenajasta sekä liikenteen intensiteetistä. Lisääntymisaikana eläimet välttelevät tiealueita selvemmin, kuin muuna aikana. Huoltotiestö on ominaisuuksiltaan lähinnä metsäautotiestön kaltaista, sillä ajonopeudet ovat alhaisia ja huoltoliikenteen määrä on melko pieni (korkeintaan muutama auto / viikko). Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset riistaeläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska keskimäärin tieliikenteestä arvioidaan syntyvän häiriötä eläimistölle vasta, kun teillä liikkuu satoja autoja päivässä. Huoltotiestö parantaa metsäalueiden ja muiden kohteiden saavutettavuutta, jolloin tiet voivat lisätä alueita virkistyskäyttöön käyttävien ihmisten liikkumista (mm. marjastus, sienestys, metsästys ja huviajelu). Kokkonevan hankealueen seudulla on jo ennestään metsäautoteitä sekä turvetuotantoalueen liikkumista, joten lisääntyvän liikenteen aiheuttama häiriövaikutus alueella arvioidaan vähäiseksi. Laajemmin tarkasteltuna seudulla elävä riistaeläimistö on todennäköisesti jo osin tottunut myös metsäympäristössä tapahtuvaan liikenteeseen sekä alueen talousmetsissä ja soilla tapahtuvaan virkistyskäyttöön.

Tuulivoimapuiston aiheuttamalla kanalintujen elinympäristöjen pirstoutumisella on yhdessä voimakkaan metsätalouden kanssa todennäköisesti lajien paikallisia populaatiokokoja heikentävä vaikutus. Hankkeen kokonaisuutena aiheuttamaa vaikutusta ja yhteisvaikutuksen vahvistumista ei arvioida kuitenkaan merkittävyydeltään suureksi lajeilla, joihin kohdistuu myös metsästyspaineita. Metsäkanalintupoikueet viihtyvät soiden ja rämelaiteiden reunavyöhykkeillä, missä esiintyy kanalintujen poikasille tärkeää hyönteisravintoa. Kokkonevan hankkeessa huomioitavina luontokohteina rajattiin luontokohteiksi kaikki luonnontilaansa osittain säilyttäneet, myös pienetkin suoalueet, erityisesti niiden riistalle soveltuvien elinympäristöjen vuoksi. Hankealueen suot ovat laiteiden ojitusten vuoksi kuivahtaneita, mutta silti niillä on suuri merkitys mm. kanalintujen elinalueina. Laajemmat avoimet suoalueet sijoittuvat hankealueen pohjois- ja luoteispuolelle. Hankkeen vaikutukset metsäkanalintupoikueiden elinympäristöjen pinta-alan kaventumiselle ovat vähäistä, sillä voimaloiden sijoitussuunnitelman mukaan etäisyys suoluontokohteisiin ja niiden puustoisiin rämelaiteisiin on huomioitu.

Metso mielletään usein häiriölle ja elinympäristössä tapahtuville muutoksille herkäksi lajiksi, jonka elinolosuhteiden huomioiminen ja elinvoimaisten soidinalueiden turvaaminen takaavat alueen metsokannan säilymisen elinvoimaisena jatkossakin. Metso voi myös tottua elinympäristöönsä rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja vaikutukset ovatkin voimakkaimpia tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva häiriö saattaa vaikuttaa lähimpien soidinalueiden laatua heikentävästi ja aiheuttaa jopa soidinpaikkojen siirtymisen muualle. Teeren ja pyyn arvioidaan sietävän häiriötä metsoa paremmin, koska lajit ovat paremmin sopeutuneet metsätalouden aiheuttamaan elinympäristöjen muutokseen. Teeri- ja pyykannat ovat yleensä alueellisesti vakaita, eikä mahdollisen lievän lisääntymismenestyksen heikentymisen arvioida heikentävän lajien alueellista säilyvyyttä ja kannan kompensoitumista lähiseudulta.

Tuulivoimalat aiheuttavat kanalinnuille myös riskin törmätä tuulivoimaloihin, lähinnä tornin alaosaan, sekä sähkönsiirron ilmajohtoihin. Riskiä tuulivoimaloiden lapoihin törmäämiselle ei ole, sillä metsäkanalinnut eivät lennä koskaan siinä korkeudessa, missä voimaloiden lavat pyörivät. Lennossaan melko hidasliikkeisten metsäkanalintujen arvioidaan joissain tapauksissa voivan törmätä kuitenkin tuulivoimalan torniin. Näin on myös todettu tapahtuvan hitaasti lentosuunnassa reagoivan metson kohdalla (FCG, maastotyöt 2013–2020) ja lajin arvellaan peitteisessä maastossa suuntaavan kohti vaaleaa aukkoa eli tornia. Metson törmäysten osalta olisi suotavaa kerätä tietoa mahdollisista törmäyksistä (seuranta, metsästysseuran havainnot) ja reagoida sen mukaisesti muuttamalla tarpeen mukaan törmäyksiä aiheuttavan tornin alaosan väriä tummemmaksi.

8.12.5. Vaikutukset pienriistan- ja hirvenmetsästykseen

Metsästykseen kohdistuvat vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajien kantojen heikkenemisestä, vaan mahdollisista riistan elinalueiden ja kulkureittien muuttumisesta, jolloin riistalajit siirtyisivät muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Tosin hirven laidunkierron sekä syysaikaisten liikkumisten muutoksia tapahtuu jatkuvasti muutenkin, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot) sekä susilaumojen vahvuus, etenkin talviaikana. Vaikutukset erityisesti tuulivoimahankkeen lähistöllä asuville metsästäjille liittyvät myös alueiden virkistyskäytön kokemiseen sekä perinteisinä metsästysmaastoina koetun alueen luonteen ja maiseman muuttumiseen. Tuulivoimarakentamisen ja käytön aikainen toiminta lisää alueen rauhattomuutta nykyiseen verrattuna sekä pirstoo yhtenäisiä metsästysalueita ja mahdollisesti heikentää metsästyksen turvallisuutta. Lisäksi alueiden saavutettavuus paranee kaikenlaisille ajoneuvoille, jolloin virkistyskäytön aiheuttama häiriövaikutus sekä myös metsästyspaine kasvavat. Lisääntyvä liikkuminen ei ole eduksi rauhallisilla yhtenäisillä metsäalueilla viihtyville riistalajeille, kuten suurpedoille.

Yleisesti tuulivoimapuiston alueita ei aidata eikä jokamiehenoikeudella kulkemista alueilla rajoiteta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen. Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkään kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Latvalinnustuksessa tuulivoimaloiden sijainnin huomioiminen ampumasektoria suunnitellessa edellyttää lisääntyvää huolellisuutta lajissa.

Hirvenmetsästys on aina harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästys koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästysmuodoksi. Hirvenmetsästäjät eivät useiden haastattelujen perusteella (FCG / tuulivoimahankkeet 2009–2021) koe voimaloiden aiheuttamia visuaalisia haittoja yhtä suureksi kuin metsässä koiran kanssa liikkuvat kanalinnustajat, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin.

Kokkonevan tuulipuiston hankealue kattaa noin 14 % Perhon Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueiden maapinta-alasta. Tämä ala ei ole poissa seuran jäsenten metsästyskäytöstä, vaan se on aluetta, jolle sijoittuu harvakseltaan tuulivoimaa ja niiden huoltotiestöä. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys on vähintään 500–700 metriä ja voimaloiden rakennusala nostokenttineen noin hehtaarin, josta osa taimettuu rakennustyön jälkeen takaisin metsämaaksi. Koko tuulipuiston alueeseen verrattuna rakentamista tapahtuu vain pienellä osalla aluetta, ja suuri osuus tarvittavasta huoltotiestöstä on jo olemassa.

Kokkonevan hankealueella toimivan seuran metsästysvuokra-alueilla esiintyy pääasiassa läpikulkeva hirvikanta, joka talvehtii Vimpelin suunnalla. Seuran alueille sijoittuu myös hyvää kesälaidunaluetta, mutta Kokkonevan hankealueelle sellaista ei todeta sijoittuvan. Seuran alueilla esiintyy hirviä koko syksyn, etenkin Penninginjärven suunnalla. Tuulivoimahankkeen rakentumisen jälkeen alueen ei arvioida muuttavan syksyistä hirven olemista ja kulkemista alueella. Hirven syysaikaiseen liikkumiseen kohdistuvat häiriövaikutukset ovat suurimmillaan juuri tuulivoimaloiden rakentamisaikana, jolloin konetoiminta alueella on voimakkainta.

Tuulivoimahankkeissa alueita rakentuu vähitellen, jolloin aina osa laajemmasta alueesta on rauhallisempaa seutua.

FCG:n YVA-menettelyissä arvioimien tuulivoimahankkeiden (mm. Kalajokilaakso, Perämeren rannikkoseutu) riistaselvityksissä metsästäjiltä kuultujen kokemusten perusteella jo rakennettujen voimaloiden vaikutus hirvien liikkumiseen on havaittu olevan vähäinen ja hirvien on todettu liikkuvan ja talvilaidunten sijoittuvan tuulivoima-alueille. Tämän perusteella hirven arvioidaan edelleen liikkuvan laidunkierrollaan myös Kokkonevan alueella, kun tuulipuisto on rakentunut. Hirven on todettu myös tottuvan metsäkoneiden ja kaivureiden läsnäoloon.

Tuulivoimahankkeen rakentamisenaikaiset vaikutukset hirvieläimiin arvioidaan vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi, sillä rakentamisen aikainen häiriö ei välttämättä karkota hirviä varsinaisia rakentamisalueita merkittävästi laajemmalta alueelta. Voimaloiden välisen huoltotiestön rakentumisen arvioidaan yleisesti helpottavan hirvisaaliin kuljetusta maastosta.

Riista liikkuu laajemmalla alueella, joten niiden elinympäristöjen määrällisiä ja laadullisia muutoksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että tuulivoimaloiden rakentamisen ja esiintymisen vaikutus metsästyksen harjoittamiseen ja järjestelyihin sekä paikallisiin riistakantoihin jää kohtalaiseksi.

Turvallisuusnäkökulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen saattaa lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita, mikäli alueella muu liikkuminen pyyntiaikana lisääntyy. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa ja tiestön parantuessa olisi suotavaa esittää hirvenpyynnistä kertovaa kylttiä huoltoteillä pyyntipäivinä.
Hirvenmetsästyksen osalta hankkeen vaikutukset pyynnin harjoittamiselle alueella jatkossa esiintyvän hirvikannan eli hirven laidunalueiden ja laidunkierron luonteen muuttumisen vuoksi arvioidaan vähäisiksi. Arviota tukee Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Lapin toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella hirven metsästykseen osallistuvilta metsästäjiltä saadut kokemukset voimaloiden vähäisistä vaikutuksista hirvenmetsästykselle (FCG:n haastattelut eri tuulipuistohankkeissa jo toteutuneiden hankkeiden seuduilla 2014–2022).

Tuulivoimahankkeissa usein metsästäjät kokevat metsästysalueensa erämaisen luonteen osin häviävän, mutta toisaalta entistä kattavampi tiestö helpottaa passitusta ja saaliin kuljetusta erityisesti hirvenmetsästyksen yhteydessä. Haastateltujen seurojen jäsenistön kanta tuulivoimarakentamiseen on tyypillisesti hyvin vaihteleva. Osa alueella metsästävistä asuu hyvin lähellä tuulivoiman hankealuetta tai muita tuulivoimapuistoja, ja osa taas kaukana entisestä kotiseudustaan, johon tuulivoimaa on rakentumassa. Ymmärrettävästi näkökulmat vaihtelevat asuinalueen mukaan. On myös oletuksia riistakannan mahdollisesta heikkenemisestä ja seudullisesti useiden tuulivoimahankkeiden katsotaan pirstovan metsästysalueita osin kohtuuttomasti. Esiintyy myös neutraalia näkökantaa ja ymmärretään energiatuotannon tulevaisuutta sekä arvostetaan kantavaa tieverkostoa, joka tuulipuistoihin rakentuu.

Kokkonevan tuulivoimahankkeen YVA-prosessin aikana metsästysseuralle lähetettiin kysymyksiä, joiden osana seura kokosi jäsenistönsä mielipiteitä tuulivoimasta (Whatsapp-ryhmässä) kirjallisena. Mielipiteet vaihtelevat laidasta laitaan, mutta enemmistö Perhon Metsästysseuran jäsenistöstä kokee tuulivoimarakentamisen uhkana alueen virkistyskäytölle ja riistakannoille. Kyselyissä esiin tulleita kommentteja ja näkemyksiä (lyhennettynä); *tuulivoiman tiestö pirstoo aluetta ja rakennusaikana alueella liikkuminen on hankalaa, kunta saa verotuloja ja kyllä täällä riittää erämaita metsästykseen, tuulivoimaloiden rakentuminen tulee vaikuttamaan hetkellisesti riistaeläinten kulkemiseen, alueella on jo ennestään harvahko hirvikanta, miten korvataan*

nämä menetykset, kuinka nopeasti rakentamisen jälkeen eläinkanta palautuu ennalleen vai palautuuko, millainen varoalue voimaloiden ympärillä on, jossa metsästys ei ole sallittua, tietoa vaikutuksista on vähän, lintusilppureita, tuulivoimaloiden tuottama infraääni ei välttämättä hirviä miellytä, haitta riippuu siitä mitä aikoo metsästää, hanke vaikuttaa ylimitoitetulta ja kohtuuttomasti yhden metsästysseuran alueelle vaikuttavalta, ei sovi Perhon mainokseen luonto- ja eräkuntana, häiriö rakennusvaiheessa, salametsästys, talvella lavoista irtoava jää, alueen käyttörajoitukset, lisää riistatutkimusta kaivataan ja pitkäaikaisennusteita. Jäsenistössä ilmenee myös huoli siitä, että jos kaikki Perhon kuntaan kaavaillut tuulipuistot toteutuvat, miten käy sen jälkeen metsästykselle ja luontomatkailulle.

8.12.6. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Kokkonevan hankealue sijoittuu Perhon riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle, Perhon Metsästysseura ry:n metsästysalueille ja hankealueen rajaus kattaa seuran alueista noin. 14 %. Tuulipuistohankkeen vaikutuksesta metsästysseuran jäsenten virkistys- ja metsästysmahdollisuudet jossain määrin muuttuvat osassa seuran metsästysalueista nykytilanteeseen verrattuna. Muutos ei liity metsästettävien riistakantojen heikkenemiseen, vaan enemmän toimintaympäristön ja maiseman muutokseen.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä hankealueella liikkumista, metsästystä eikä alueen muuta virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta tuulivoimaloiden ja huoltoteiden alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen metsäistä ympäristöä ja maisemaa ja voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista. Voimajohtokäytäviä on perinteisesti hyödynnetty hirven metsästyksessä passilinjoina.

Tuulivoimalat, niiden vaatima tiestö sekä rakentamisen ja käytön aikainen ihmistoiminta saattavat jonkin verran muuttaa hirvien totunnaisia kulkureittejä, ainakin hetkellisesti. Talvehtivaa hirvikantaa on kuitenkin todettu jo rakennettujen tuulipuistojen alueilla (mm. Raahe, Ylivieska). Pienriistalle aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja kannat kestävät elinympäristöjen muutoksia, mikäli metsästyspaine ei nykyisestä kasva lisääntyvän tiestön vuoksi. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuva häiriövaikutus voi karkottaa riistaa alueilta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltaisia. Kanalintujen elinympäristöjen pirstoutuminen ja soidinalueille kohdistuvat haitat yhdessä metsätalouden kanssa saattavat heikentää, mm. metson paikallispopulaatiota alueella. Vaikutus arvioidaan kuitenkin enintään kohtalaiseksi lajilla, jonka kannat vaihtelevat luontaisesti ja johon kohdistuu metsästyspainetta. Alueelta ei todettu pysyvää ja rajattavissa olevaa, usean metsokukon soidinpaikkaa. Riistan elinympäristöinä merkittävät suoalueet ja rämelaiteet on huomioitu hankesuunnittelussa säästökohteina.

Taulukko 22. Vaikutuksen merkittävyys.

Tuulivoimapuiston vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys
Riistakannat	Vaikutusta paikallisille riistakannoille voi aiheutua etenkin rakentamisen aikana. Hirven on todettu liikkuvan jo rakennetuilla tuulivoima-alueilla normaalisti.	kohtalainen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys
	Alueen riistakannat ovat vakaat, joten väliaikainen häiriövaikutus ei heikennä metsästettäviä kantoja pitkällä aikavälillä. Riistakantoja on tarkasteltava laajemmalla alueella, joten useiden maankäyttöä muuttavien hankkeiden yhteisvaikutus nostaa riistalajistoon kohdistuvat elinympäristömuutokset siten, että potentiaalinen heikentävä vaikutus riistakannoille arvioidaan kohtalaiseksi.	
Metsästyksen järjestelyt ja toteutuminen	Alueellinen vaikutus metsästyksen harjoittamiselle vähäinen. Latvalinnustuksessa vaatii lisää huolellisuutta ampumasektoreihin, lisääntyvä liikkuminen alueella huomioitava metsästystilanteissa.	vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö	Tuulipuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja metsästystä, mutta ympäristö muuttuu teknisemmäksi. Erämaisempien metsästysmuotojen luonne muuttuu. Alue on helposti saavutettavissa, myös talvella, kun tiet ovat hyväkuntoisia ja aurattuja.	vähäinen -

Taulukko 23. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			kaa-valu-onnos						
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

8.12.7. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulipuiston rakentamisenaikaisia vaikutuksia metsästykselle voidaan vähentää tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvista voimaloiden rakentamisen vaiheistuksista ja rakentamisalueiden sijoittumisesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Voimaloiden laparakenteista putoavasta jäästä sekä sähköaseman/muuntoaseman alueen vaarasta tiedottaminen on oleellista kaiken tuulipuistoalueen virkistyskäytön kannalta.

8.12.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia riistaeläinten elinympäristöihin, käyttäytymiseen ja viihtymiseen tuulipuiston alueella ei voida tarkasti arvioida, sillä alueiden ominaispiirteet ja riistan kulkureitteihin ja elinpiireihin liittyvät tekijät vaihtelevat suuresti eri seuduilla myös useista muista tekijöistä johtuen. Lisäksi alueen ja seudun nykyisen tilan jatkuvan muutoksen (mm. käytöstä poistuvat turvetuotantoalueet) sekä mahdollisesti laajemmalla seudulla muuttuvan susikannan tilanteen vuoksi riistan elinympäristöt ja -olosuhteet vaihtelevat ilman tuulivoimarakentamistakin. Vaikutusarvioinnissa mainitut tutkimukset riistalajiston käyttäytymisestä tuulipuistojen vaikutusalueella ovat melko vanhoja, joten tuulivoimarakentamisen jatkuvasti lisääntyessä ajantasaisempaa ja etenkin kotimaista tutkimustietoa tarvittaisiin.

Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästysalueiden vähenemiseen tai varsinaiseen metsästyksen harjoittamiseen (luvallisuus, turvallisuus, jne.) vaikuttavien muutosten osalta tuulipuiston toteutukseen liittyvät epävarmuudet ovat vähäisiä.

8.13. Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

8.13.1. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä rakennustyömaalla työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravitsemus-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi- ja kuljetuspalvelut. 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 rakentaminen.

Tuulivoimaloiden työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia on selvitetty viime vuosina muutamissa eri selvityksissä. Seuraavassa on esitetty kahden selvityksen tulosten perusteella arvioituja Kokkonevan työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia.

Ramboll Finlandin vuonna 2019 tekemässä selvityksessä on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla. Selvityksessä on arvioitu vuoteen 2018 mennessä rakennetun tuulivoiman työllisyysvaikutuksia Suomessa tuulivoiman koko elinkaaren eri vaiheissa: suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja purkaminen. Selvityksen mukaan vuoden 2018 alussa käytössä olleen tuulivoimatuotannon (700 voimalaa, 2044 MW) työllistävä vaikutus Suomessa koko elinkaaren aikana (20 vuotta) on kokonaisuudessaan noin 55 800 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutuksesta on suoria vaikutuksia tuulivoimasektorilla noin 2 600 henkilötyövuotta ja välillisiä kerrannaisvaikutuksia muilla toimialoilla noin 53 200 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) jakautuvat tuulivoiman elinkaaren eri vaiheisiin seuraavasti: suunnitteluvaihe noin 1 500 henkilötyövuotta, rakentamisvaihe noin 12 900 henkilövuotta, käyttövaihe noin 40 100 henkilötyövuotta ja purkuvaihe noin 1 300 henkilötyövuotta.

Kokkonevan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksia voidaan karkealla tasolla arvioida edellä mainitun selvityksen tulosten pohjalta. Tulosten mukaan yhden tuulivoimalan työllisyysvaikutus Suomessa koko elinkaarensa aikana on keskimäärin 78 henkilötyövuotta. Keskimääräisillä työllisyysvaikutuksilla (htv/voimala) arvioituna Kokkonevan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutus Suomessa hankkeen koko elinkaaren aikana on noin 3270 henkilötyövuotta.

Arvioiduista työllisyysvaikutuksista vain osa kohdistuu tuulivoimapuiston sijaintikuntaan ja lähiseudulle. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruusluokkaa voidaan karkealla tasolla arvioida muualla tehtyjen selvitysten pohjalta. Pohjois-Pohjanmaan liiton Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat - julkaisussa 2018 on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia laskemalla kymmenen tuulivoimalan tuulivoimapuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen. Laskelmissa on käytetty lähtötietoina mm. Pohjois-Pohjanmaalla toteutuneiden tuulivoimahankkeiden tietoja. Julkaisussa on arvioitu rakentamisen ja toiminnan aikainen suora ja välillinen työllisyysvaikutus toimialoittain Suomessa ja Pohjois-Pohjanmaalla.

Edellä mainittuun julkaisuun perustuen Kokkonevan tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen (taulukko 32) Suomeen kohdistuvat työllisyysvaikutukset ovat suuruusluokaltaan noin 770 henkilötyövuotta (suorat noin 200 ja välilliset noin 570 henkilötyövuotta). Koko hankkeen elinkaaren osalta toiminnan aikaiset (taulukko 33) työllisyysvaikutukset ovat suuruusluokaltaan 2480 henkilötyövuotta (suorat noin 170 ja välilliset noin 2310 henkilötyövuotta). Rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksista arvioidaan noin 45 % ja toimintavaiheen työllisyysvaikutuksista noin 79 % kohdistuvan Pohjois-Pohjanmaalle. Tällöin alueelle kohdistuva

työllisyysvaikutus olisi Kokkonevan tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana (25 vuotta) noin 2300 henkilötyövuotta. Kokkonevan tuulivoimaloiden yksikköteho on suurempi kuin laskelmassa käytetty 3,3 MW, joten todellisuudessa työllisuusvaikutukset voivat olla suuremmatkin.

Taulukko 24. Kokkonevan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksen suuruusluokka henkilötyövuosina rakennusvaiheessa Suomessa ja lähiseudulla.

	42 voimalaa	
Rakentamisvaihe, henkilötyövuotta	**Työpaikat yhteensä**	**Työpaikat seudulla**
Alkutuotanto	16	7
Rakentamisen suorat vaikutukset	205	92
Muu teollisuus	79	36
Rakentaminen	39	18
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	87	39
Varastointi ja liikenne	28	12
Kauppa	95	43
Tekniset palvelut	43	20
Muut alat (mm. rahoitus-, vakuutus- ja kiinteistöpalvelut, kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut)	182	82
Yhteensä	**774**	**348**

Taulukko 25. Kokkonevan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksen suuruusluokka henkilötyövuosina toiminnan aikana (25 vuotta) Suomessa ja lähiseudulla.

	42 voimalaa	
Käytön aikaiset vaikutukset (25 vuotta), henkilötyövuotta	**Työpaikat yhteensä**	**Työpaikat seudulla**
Alkutuotanto	86	68
Käytön aikaiset suorat vaikutukset	171	135
Muu teollisuus	257	203
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	685	541
Rahoitus, vakuutus-, ja kiinteistöalan toiminta	171	135
Kauppa	257	203
Muut tukipalvelut	428	338
Muut alat (mm. kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut, televiestintä ja informaatioteknologia)	428	338
Yhteensä	**2484**	**1962**

Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoiman investointikustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 1,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden. Kokkonevan tuulivoimahankkeen investointikustannukset

olisivat tällä laskentamallilla karkeasti arvioiden noin 630 miljoonaa euroa. Rakentamisvaiheen investoinneista noin 25 % arvioidaan jäävän Suomeen, eli Kokkonevan hankkeessa noin 160 miljoonaa euroa.

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan yksi tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaarensa aikana investointikustannuksesta ja sijaintikunnan kiinteistöveroprosentista riippuen 100 000-200 000 euroa.

8.13.2. Vaikutukset elinkeinotoimintaan

Kokkonevan tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä, mutta alueella harjoitetaan myös turvetuotantoa ja maataloutta. Tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen ja vähäisemmässä määrin myös turvetuotantoon ja maatalouteen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat kuitenkin vain pienelle osalle hankealuetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan tai kehittyy muuhun maankäyttömuotoon. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista (noin 6000 m²/voimala), voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita. Tuulivoimarakentamiseen hankealueen pinta-alasta käytetään vain noin 1–2 %. Hankealueen lisäksi maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon käytössä olevaa maata häviää rakennettavan voimajohdon alueelta.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maakaapelien sekä sähkönsiirtoreitin alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Asukaskyselyyn vastanneista 30 % oli sitä mieltä, ettei Kokkonevan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Vastanneista 40 % arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 14 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen arvioi 30 % vastanneista kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 8 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 44 % arvioi, ettei Kokkonevan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta maatalouden harjoittamiseen.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen arvioi 43 % asukaskyselyyn vastanneista kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 7 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Kolmannes (33 %) vastaajista arvioi, ettei sähkönsiirtoreitin rakentamisella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset maatalouden harjoittamiseen arvioi 33 % vastanneista kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 5 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 43 % arvioi, ettei sähkönsiirtoreitin rakentamisella ole vaikutusta maatalouden harjoittamiseen.

8.13.3. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston 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. Uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyssä Kokkonevan tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi 20 % ja kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 48 % asukaskyselyyn vastanneista. Kyselyyn vastanneista 26 % oli sitä mieltä, ettei tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi 7 % ja kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 43 % kyselyyn vastanneista. Vastanneista 41 %:n mielestä sähkönsiirtoreitin rakentamisella ei ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen.

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset metsästykseen arvioi 10 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja peräti 57 % vastanneista kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset metsästykseen arvioi 8 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 47 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

8.13.4. Vaikutukset matkailuun

Kokkonevan tuulivoimapuiston alueella ei ole matkailukohteita eikä tiedossa olevia matkailuhankkeita, joten tuulivoimapuiston toteuttamisella ei ole suoria vaikutuksia alueen matkailuun. Matkailuun kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu kuitenkin välillisesti erityisesti maisemavaikutusten kautta. Kokkonevan tuulivoimapuisto ja erityisesti sen aiheuttamat muutokset maisemassa voidaan kokea luonto- ja virkistysarvoja heikentävänä tekijänä, mikä voi heijastua nykyisten matkailupalvelujen toiminta- ja kehitysedellytyksiin sekä suunnitteilla olevien matkailupalvelujen kehitysmahdollisuuksiin. Alueiden virkistyskäyttöä tuulivoimalat eivät kuitenkaan estä.

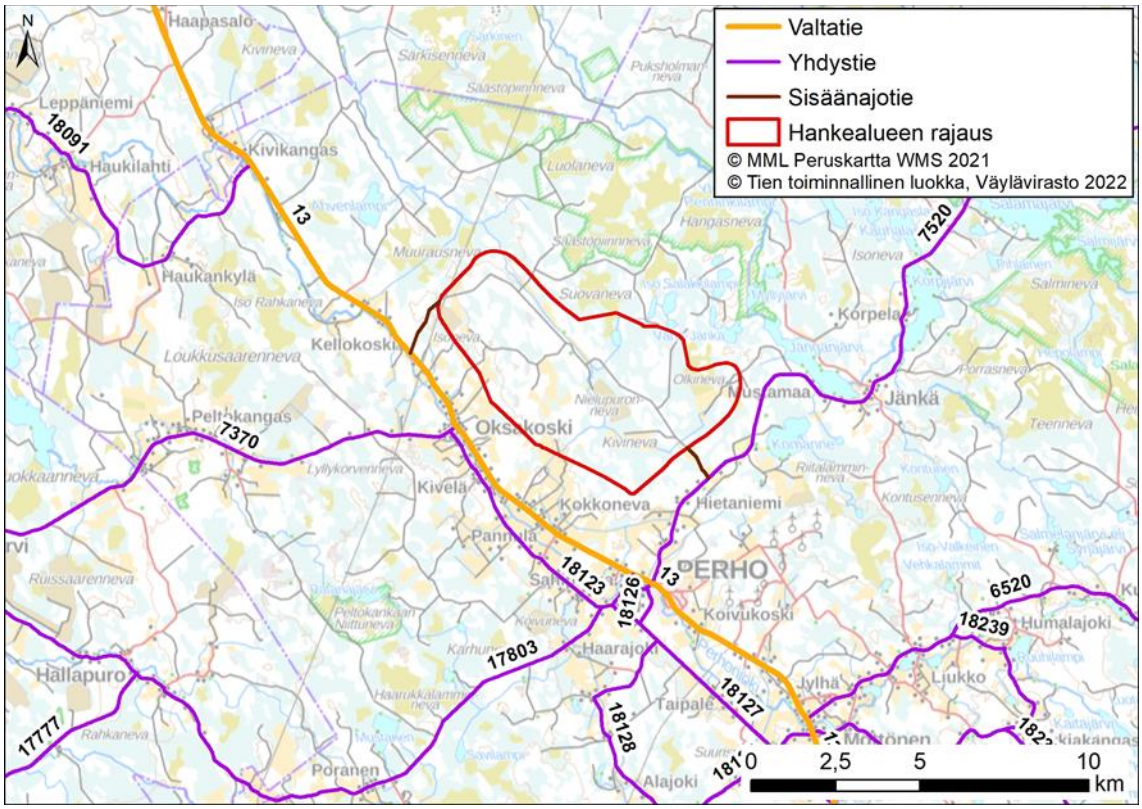
Kokkonevan tuulivoimapuiston vaikutukset alueen matkailuun arvioi 44 % asukaskyselyyn vastanneista kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 9 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 39 % arvioi, ettei tuulivoimahankkeella ole vaikutusta alueen matkailuun.

8.14. Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön

8.14.1. Nykytilanne

Kokkonevan hankealueen länsipuolella lähimmillään reilun yhden kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee valtatie 13 (Kokkolantie/Jyväskyläntie). Hankealueen kaakkoispuolella lähimmillään vajaan yhden kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 7520 (Hietaniementie/Salamajärventie), joka lähtee valtatieltä 13 Perhon keskustan länsipuolella. Hankealueen läpi kulkee valtatieltä 13 lähtevä Kyyräntie, joka hankealueella jatkuu Nevalantienä kulkien yhdystielle 7520. Lisäksi hankealueella on jonkin verran muutakin yksityis-/metsäautotieverkostoa, esimerkiksi Mäntysaarentie, Isonevanhaara sekä Sikalamminhaara. Kulku

hankealueelle on alustavasti lännestä valtatieltä 13 lähtevää Kyyräntietä pitkin tai kaakosta yhdystieltä 7520 lähtevän Nevalantien kautta. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 57. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet.

Valtatien 13 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 900–3 200 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 8–17 %. Yhdystien 7520 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 370 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 7 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin taulukossa 26.

Taulukko 26. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2021 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
13	Vetelin keskustan kohta (yt 18048 – yt 18046)	1 700	220
	Yt 18046 – yt 7530	1 000 – 1 600	100–190
	Hankealueen kohta (yt 7530 – yt 7520)	900 – 1 700	160–190
	Perhon keskusta (yt 7520 – Koivukoskentie)	3 200	250

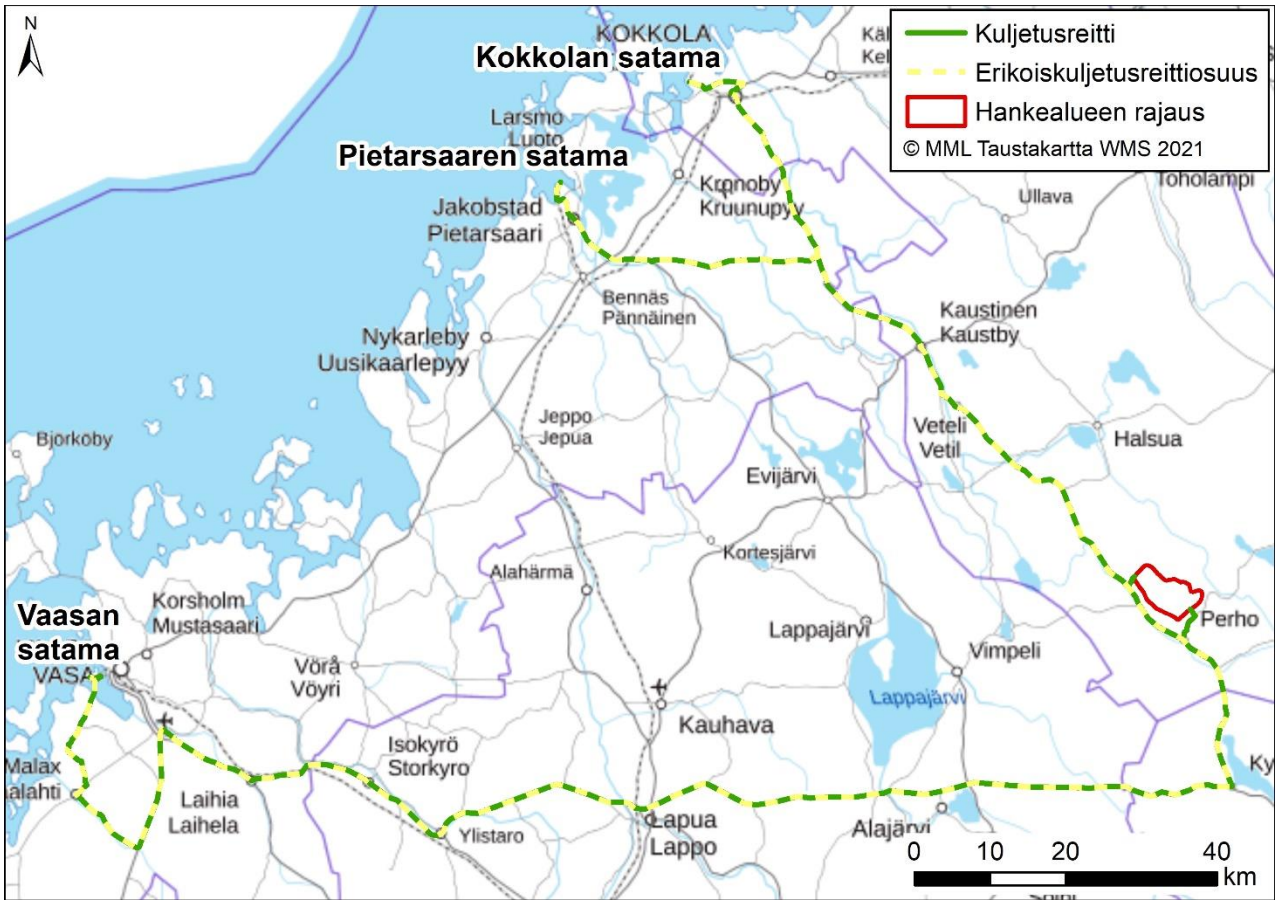
	Koivukoskentie – yt 6520	2 100	260
	Yt 6520 – Kyyjärvi vt 16	1 100 – 1 200	180–240
7520	Hankealueen kohta (vt 13 – Jänkä)	370	27
	Jänkä – Kinnulan kuntaraja	110	11
	Kinnulan kuntaraja – Kinnula kt 58	60–190	11–12

Valtatien 13 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 100 km/h. Oksakosken kohdalla valtatien 13 nopeusrajoitus on kuitenkin 60–80 km/h ja Kellokosken sekä Kokkonevan kohdalla 80 km/h. Perhon keskustan kohdalla valtatien 13 nopeusrajoitus vaihtelee 40–60 km/h välillä. Yhdystien 7520 nopeusrajoitus Perhon keskustan läheisyydessä on 40–60 km/h ja muuten tiellä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h.

Valtatie 13 on päällystetty tie ja yhdystie 7520 on päällystetty valtatieltä 13 lähtevällä osuudella Komanteelle asti. Yhdystiellä 7520 on päällystetty osuus myös Jängän ja Korpelan välillä, mutta muuten tie on pääosin sorapintainen. Valtatien 13 ajoradan leveys hankealueen ympäristössä on 7,0 m. Yhdystien 7520 ajoradan leveys valtatien 13 ja hankealueelle johtavan Nevalantien välisellä osuudella on 6,5–7,0 m ja tien muilla osuuksilla 5,5–6,5 m. Valtatiellä 13 on valaistuja osuuksia hankealueen ympäristössä Oksakosken ja Kokkonevan kohdalla sekä Perhon keskustassa. Yhdystie 7520 on valaistu Perhon keskustan läheisyydessä. Valtatiellä 13 ja yhdystiellä 7520 on Perhon keskustassa osuudet, joiden varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Yhdystiellä 7520 on ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia vuonna 2012 Komanteen ja Kinnulan kuntarajan välisellä osuudella.

Hankealueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita Keski-Pohjanmaan vahvistettujen 1.–4. vaihemaakuntakaavojen ja 5. vaihemaakuntakaavan ehdotuksen yhdistelmäkartassa. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Hankealueen läheisyydessä valtatien 13 varrelle on vaihemaakuntakaavojen yhdistelmässä osoitettu kevyenliikenteen yhteystarpeet hankealueen kohdalle sekä Perhon keskustasta Möttöseen. Valtatielle 13 on laadittu kehittämisselvitys Kokkolan ja Äänekosken välille. Hankealueen itäpuolella yhdystien 7520 parantamisesta välillä Korpijärvi–Kinnula on laadittu tiesuunnitelma. Tiesuunnitelman päätoimenpiteenä on tien rakenteen parantaminen siten, että tie voidaan päällystää. Yhdystien 7520 rakenteen parantaminen Perho–Kinnula on myös yksi Keski-Pohjanmaan liikenneinfrahankkeiden kärkihankkeista.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kokkolan ja Pietarsaaren satamat sekä etelämpänä Vaasan satama. Kokkolan satamasta on Kokkonevan hankealueelle noin 100–110 km ja Pietarsaaren satamasta noin 110–120 km. Vaasan satamasta on hankealueelle noin 230 km. Kokkolan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on seututieltä 756, seututien 749 ja katuverkon kautta valtatielle 13 ja sitä pitkin Perhoon, jossa hankealueelle kuljetaan joko suoraan valtatieltä 13 Kyyräntietä pitkin tai yhdystien 7520 ja Nevalantien kautta. Yhdystie 7520 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Pietarsaaren satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on kantatietä 68 pitkin seututielle 747 ja edelleen valtatielle 13, jota pitkin reitti jatkuu hankealueelle kuten Kokkolan reitissäkin. Vaasan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdysteiden 6741 ja 17663, seututeiden 673 ja 679, valtatien 8, yhdystien 7148 ja seututien 715 kautta valtatielle 3. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatieltä 3 valtatien 18 kautta valtatielle 16 ja sitä pitkin edelleen Kyyjärvelle. Kyyjärvellä kuljetusreitti jatkuu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa valtatietä 13 pitkin Perhoon ja hankealueelle. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolassa, Pietarsaaressa ja Vaasassa. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty seuraavassa kuvassa 77.



Kuva 58. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Kokkolan, Pietarsaaren ja Vaasan satamista hankealueelle.

8.14.2. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.14.3. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin valtatiellä 13 ja yhdystiellä 7520 sekä hankealueelle johtavilla Kyyräntiellä ja Nevalantiellä ja muilla hankealueen yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Kokkolan, Pietarsaaren tai Vaasan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta ja sen läheisyydestä, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaineskuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

Vaikutuskohteen herkkyys

Valtatie 13 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten koulu, asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 13 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 7520 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on hankealueen läheisyydessä kohtalainen ja tien muilla osuuksilla kohtalainen tai suuri. Tien liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 7520 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Muutoksen suuruusluokka

Raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston 2–2,5 rakentamisvuoden aikana arviolta noin 30–80 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 70–80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Kyyräntien ja Nevalantien sekä todennäköisesti valtatien 13 ja yhdystien 7520 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–50 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankealueelle on suunniteltu olevan kaksi sisääntulotietä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat hieman 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. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Valtatien 13 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 12–79 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja raskas liikenne voi vajaa kaksinkertaistua. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 13 hankealueen läheisyydessä ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 13 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 7520 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys hankealueen kohdalla olevalla tieosuudella on noin 8–22 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 110–300 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa hieman, mutta suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi noin nelinkertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen olisi suurempaa yhdystien 7520 muilla vähäliikenteisimmillä osuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7520 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7520 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä on esitetty taulukoissa 27 ja 28.

Taulukko 27. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk	
13	Veteli – Kyyjärvi		30 – 80
7520	Hankealueen kohta (vt 13 – Jänkä)		30 – 80

Taulukko 28. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään	
13	Vetelin keskusta yt 18048 – Sillanpää st 751		2 – 5 %		14 – 41 %
	Sillanpää st 751 – yt 7530		3 – 8 %		30 – 79 %
	Hankealueen kohta (yt 7530 – yt 7520)		2 – 9 %		15 – 51 %
	Perhon keskusta (yt 7520 – Koivukoskentie)		1 – 2 %		12 – 32 %
	Koivukoskentie – Kyyjärvi vt 16		1 – 7 %		12 – 44 %
7520	Hankealueen kohta (vt 13 – Jänkä)		8 – 22 %		110 – 300 %

Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Kyyräntiellä ja Nevalantiellä sekä muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin valtatie 13 ja yhdystie 7520. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 7520 ja vähemmän valtatiellä 13. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on hyvin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 7520 raskaan liikenteen määrä voi noin nelinkertaistua, sillä tien nykyinen raskaan liikenteen määrä on pieni. Valtatiellä 13 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää ja raskaan liikenteen määrä voi vajaa kaksinkertaistua hankealueen läheisyydessä. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja 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. Lisäksi tarkastellut maantiet ovat hankealueen läheisyydessä päällystettyjä, lukuun ottamatta yhdystien 7520 osuuksia hankealueen itäpuolella, mikä vähentää pölyhaittoja. Valtatielle 13 ja yhdystielle 7520 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (taulukko 29).

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta 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, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kokkolan, Pietarsaaren tai Vaasan satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 100–230 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan noin 2–2,5 vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 29. Vaikutuksen merkittävyys.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 13	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset		Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 7520	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset		Kohtalainen -

8.14.4. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

8.14.5. Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 13 ja vähintään noin 900 metrin etäisyydelle yhdystiestä 7520. Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

8.15. Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

8.15.1. Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Finntraffic Lennonvarmistuksen myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radioita televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja TV-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

8.15.2. Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään lausuntoa hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimien tukiin kohdistuviin vaikutuksiin ei ole määritetty vaikutusaluetta, vaan Puolustusvoimien lausunto pyydetään tuulivoimahankkeissa aina.

Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

8.15.3. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Trafin ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä 40 kilometrin etäisyydellä. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

8.15.4. Nykytilanne

Lentoliikenne

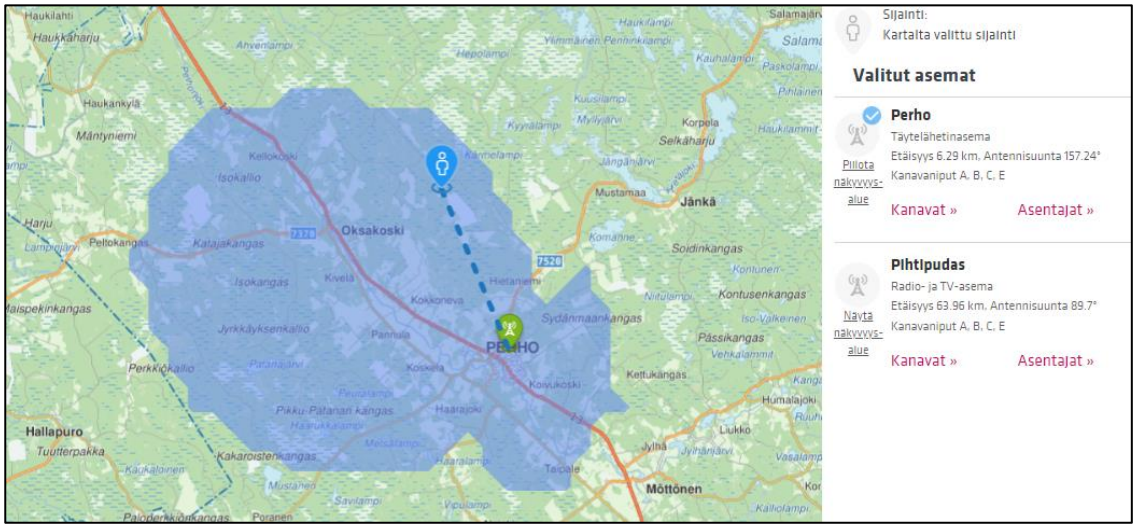
Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueelle. Hankealuetta lähin lentoasema on Kokkola-Pietarsaaren lentoasema, joka sijaitsee noin 75 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Lähin lentopaikka on Kivijärven lentokenttä, joka sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle noin 36,5 kilometrin etäisyydelle.

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 30 kilometrin etäisyydellä.

Viestintäyhteydet

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Perhon täytelähetinasemalta (kuva 59). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.



Kuva 59. Antenni-tv –vastaanotto Kokkonevan ympäristössä. Perhon lähetinasema merkitty vihreällä ja Kokkonevan sijainti sinisellä merkillä.

8.15.5. Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Lentoestelupahakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Kokkonevan tuulivoimalat eivät sijoitu minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, joten hankkeella ei ole vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen.

8.15.6. Vaikutukset tutkien toimintaan

Puolustusvoimilta saadun lausunnon mukaan Puolustusvoimat ei vastusta Kokkonevan tuulivoimaloiden rakentamista.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

8.15.7. Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähistön tv-vastaanotto tapahtuu Perhon täytelähetinasemalta, joka sijaitsee hankealueen eteläpuolella. Kokkonevan tuulivoimapuiston pohjoispuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, ei sijoitu lähiympäristöön vakituista asutusta. Hankealueen pohjoiskoillispuolella lähimmät asuin- tai lomarakennukset ovat Kuusilammen rannalla sijaitsevat lomarakennukset. Lomarakennuksiin kertyy Kokkonevan voimaloista matkaa yli kolme kilometriä. Täällä tv-vastaanotto tapahtuu Kruunupyyn ja Pihtiputaan radio- ja tv-asemilta, joten lomarakennukset eivät sijoitu tuulivoimapuiston "taakse" eikä häiriötä näin ollen tapahdu.

8.15.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Koska häiriövaikutukset antenni-tv:n näkyvyyteen voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, tutkitaan signaalien voimakkuutta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Häiriöitä voidaan vähentää antennijärjestelmien päivityksellä määräysten mukaiseksi tai antennien uudelleen suuntauksella. Tarvittaessa alueelle voidaan rakentaa uusi täytelähetinasema tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää.
Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen. (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

8.15.9. Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

8.16. Turvallisuus- ja ympäristöriskit

Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

8.16.1. Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

8.16.2. Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

8.16.2.1. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Yksittäisiä rikkoutumisia kuitenkin tunnetaan viime vuosilta. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

8.16.2.2. Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella 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.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Kokkonevan tuulivoimahankkeeseen on laadittu erillinen jäänheiton riskiarvio (AFRY, 2023) kaavaehdotusvaiheessa. Analyysissa on hyödynnetty jäänheiton riskiarvion ennustemallia, joka pohjautuu ruotsalaiseen tutkimukseen ICETHROWER [1]. Kokkonevan riskiarviossa Analyysi suoritettiin kahdelle turbiinityypille, joista toisessa käytettiin kahta eri napakorkeutta. Käytetyt turbiinit olivat V172-7.2MW HH 175 m, V172-7.2MW HH 214 m ja AFRYn estimaatti tulevaisuuden turbiineille D200 m, HH 200 m. Riskiarvion mukaan marraskuusta maaliskuuhun voimaloissa voi esiintyä jäätämistä, jolloin on olemassa riski tippuvan jään aiheuttamille vahingoille. Analyysissä havaittiin, että 250 metriä kauempana turbiinista on aina turvallista liikkua alueella jalan sekä autolla. Tätä lähempänä riski jääkappaleen osumalle kasvaa suhteessa kohteen pinta-alaan. Jalankulkevalle riski voi kasvaa 50 m lähempänä (laskennassa lähin etäisyys 50 m ja jäänheiton osumisriski vähäinen) ja autolle riski kasvaa 250 m lähempänä. Tätä riskiä tulisi minimoida tiedottamalla tuulipuiston ympäristön riskeistä ja varmistamalla, että tuulipuiston läheisyydessä vierailevat oleskelevat mahdollisimman vähän aikaa ilman suojaa jäänheitto riskin ollessa ilmeinen. Työssä ei huomioitu tuulipuiston turbiinien mahdollisia jäänestojärjestelmiä jäätämispäivien lukumäärää arvioitaessa tai maaston antamaa suojaa. Jäänestojärjestelmät todennäköisesti pienentävät jonkin verran jäätämistapahtumien lukumäärää, tapahtumien kestoa ja jääkappaleiden tyypillistä kokoa sekä pienentävät turbiineista kauemmas sinkoutuvien jääkappaleiden lukumäärää. Riskiarvion suositusten mukaan yksittäisten ihmisten liikkumista alueella voidaan pitää

turvallisena, sillä jääkappaleen osuman todennäköisyys yksittäiseen ihmiseen on pieni kaikkialla hankealueella. Huoltoteknikkoryhmälle saattaa muodostua hyväksyttävää suurempi riski heidän liikkuessaan hankealueella jäätämistapahtuman ollessa tiedossa. Tämän vuoksi olisi suositeltavaa, että voimalan oven yläpuolelle rakennetaan suojakatos suojaamaan voimalalla vierailevia henkilöitä heidän kulkiessaan voimalan ovesta. Huoltoteknikkojen tulisi myös olla tietoisia, että mikäli jäätämistapahtuma on käynnissä, tulisi riskin minimoimiseksi oleskella voimaloiden läheisyydessä mahdollisimman vähän aikaa ilman suojaa. Turbiinien jäänestojärjestelmiä voi olla kannattavaa harkita tuotantotappioiden välttämisen ohella jäänheiton riskiä pienentävänä tekijänä. (Jäänheiton riskiarvio Kokkonevan tuulipuistolle, AFRY 2023). Selvitys kaavaselostuksen liitteenä.

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. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

8.16.2.3. Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

8.16.2.4. Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden palo-turvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

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 palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

8.16.2.5. Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien 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.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

8.16.3. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa. Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

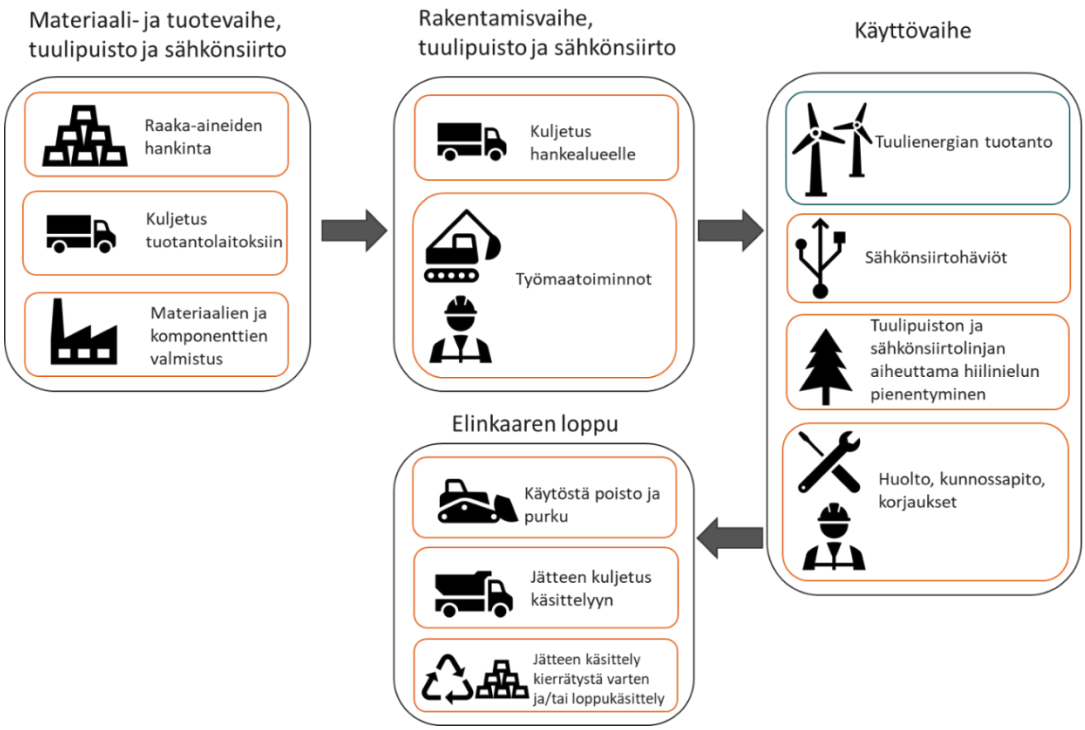
8.16.4. Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen.

8.17. Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun

8.17.1. Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen

Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta ns. elinkaaren lopusta (kuva 79).



Kuva 60. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulivoimapuiston purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana suoria ilmastovaikutuksia aiheutuu kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu erityisesti tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksessa, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksissa hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen rakentamisessa, kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteissä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistossa. Em. päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakentaminen aiheuttaa muutoksia hankealueen kasvillisuuden hiilinieluihin.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulivoimapuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu sähkönsiirrossa tarvittavien materiaalien ja tuotteiden, kuten voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannossa ja valmistuksessa, voimajohdon ja rakenteiden kuljetuksissa hankealueelle sekä voimajohdon ja sen rakenteiden käytöstä poistossa. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Voimajohdon rakentamisella on vaikutuksia kasvillisuuden hiilinieluihin. Mikäli hanketta ei toteuteta hiilivarastot ja hiilinielut säilyvät teoriassa ennallaan.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikää voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositasolla ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyypillinen käyttöikä on noin 20–30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa elinkaaren aikaisiin päästöihin.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

Tuulivoimaan liittyviä myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa nykyistä enemmän myös muuta energiankulutusta yhteiskunnan, mm. liikenteen, sähköistyessä. Tällä voi myös olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja.

8.17.2. Arvioinnin lähtökohdat

Valmistuessaan Perhon Kokkonevan tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Puiston yhteenlaskettu sähkön nettotuotanto on vuodessa noin 600 GWh - 1200 GWh (6 - 10 MW voimalat). Tuottolaskelma perustuu varovaiseen arvioon, jossa voimalat tuottaisivat vuodessa vain kolmasosan nimellistehosta, vaikka uusimmissa voimaloissa tuotto lähestyy jo noin puolta nimellistehosta.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ovat koottu taulukkoon 39. Ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Ympäristöministeriön julkaisua 2021:18 ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely”.

Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan tuulivoimapuiston käyttövaiheessa muuta ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sähkömarkkinoilla.

YVA-selostusvaiheessa ilmastovaikutusten arviointi on tehty 42 voimalalle. Kaavaehdotusvaiheessa voimaloita on 36, jolloin tuulivoimaloiden elinkaarenaikaiset kasvihuonekaasupäästöt sekä vaikutukset alueen hiilivarastoihin ja -nieluihin ovat myös pienemmät kuin mitä seuraavassa on esitetty.

Taulukko 39. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä	42 (YVA-vaihe)	kpl
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	3 vaihtoehtoa, jotka ovat pituudeltaan 29 km, 32 km ja 30 km ilmajohto	km
Elinkaaren pituus	25	a
Vuotuinen sähköntuotanto/voimala	6-10	MW
Voimaloiden kokonaiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Perho	kunta
Voimalan osien kuljetusmatka ja -tapa (+ muut rakennusmateriaalit)	Puolet murskeesta ja betonista kuljetetaan noin 30 km etäisyydeltä ja puolet otetaan hankealueelta. Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Kokkolasta (100-110 km), Pietarsaaresta (110-120 km) tai Vaasasta (230 km kuljetusreitistä riippuen). *arvioinnissa käytetään etäisyytenä 110 km	km
Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi	2026	
Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoimapuiston alue: 84 (noin 2 hehtaaria per tuulivoimala) Voimajohto: VEA: 136, VEB: 150, VEC: 141	ha

8.17.3. Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisten ilmastovaikutusten tarkasteluun ja laskentaan sisältyvät päästöt neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta. Lisäksi tarkastellaan hankkeen hiilinieluvaikutuksia osana rakentamisvaihetta.

On huomioitava, että ilmastovaikutusten arviointi ja suoritetut päästölaskelmat tässä perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon sekä muuhun saatavilla olevaan julkiseen tietopohjaan. Näin ollen laskelmat ovat karkeita ja osoittavat ensisijaisesti ilmasto- ja päästövaikutusten suuruusluokkaa. Tarkemmat, yksityiskohtaisemmat päästölaskelmat voidaan laskea vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella, esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Eri elinkaarivaiheissa (tuulivoimaloiden osien valmistus, kuljetus, rakentaminen, kunnossapito, huollot sekä elinkaaren lopun toimenpiteet) aiheutuvien muiden ilmapäästöjen kuin kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset kohdistuvat paikalliseen ilmanlaatuun hankealueella sekä muualla ketjun toimintojen sijaintipaikoilla, jotka voivat olla hyvinkin etäällä hankealueesta eikä niitä näin ollen huomioida arvioinnissa.

8.17.4. Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen toimintoja ovat: 1) tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetus hankealueelle; 2) rakennus- ja asennustyöt sekä 3) muut työ-maatoiminnot, kuten työmaateiden ja työalueiden valmistelu.

Menetelmät ja huomiot	
Kuljetukset Kuljetusten päästöt ovat lasketaan kuljetusmäärien mukaan ja perustuvat Kokkonevan tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saataviin lukuihin. Puolet murskeesta ja betonista kuljetetaan noin 30 km etäisyydeltä ja puolet otetaan hankealueelta. Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Kokkolasta (100-110 km), Pietarsaaresta (110-120 km) tai Vaasasta (230 km kuljetusreitistä riippuen). *arvioinnissa käytetään etäisyytenä 110 km	• Kuljetuksiin liittyvät ilmastovaikutukset aiheutuvat polttoaineen valmistuksesta ja sen käytöstä kuljetusten aikana. • Kuljetukset toteutetaan tyypillisesti maantiekuljetuksina ja laivarahtina. Tuulivoimapuiston pääkomponentit ovat suuria ja painavia, ja kuljetusten aiheuttamat vaikutukset riippuvat kuljetusmuodosta ja etäisyydestä. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä voidaan kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten vähentää kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia.

Kuljetusmuotona käytetään murskeelle maansiirtoajoneuvoa ja muille puoliperävaunua. Kuljetusten päästökertoimina käytetään VTT:n Lipasto- järjestelmään perustuvia kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Maantiekuljetusten osalta arvioinnissa käytetään varovaisuusperiaatteella 50 % kuormakokoa, koska paluukuljetuksien hyödyntämisestä ei tässä vaiheessa ole tietoja. Siirtolinjan osalta ei arvioida kuljetusten päästöjä, sillä kuljetukset hajautuvat niin laajalle alueelle sähkösiirtolinjan varrelle.	
Rakennustyö Rakennustyön päästöissä käytetään maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).	• Rakennusvaiheita ovat perustusten valu, turbiinin nosto, puiston sisäisten kaapelointien ja muuntamoaseman rakentaminen sekä verkostoon liittymiseksi tarvittavan puiston ulkopuolisen sähkönsiirron rakentaminen. • Työmaan aikainen sähköenergiantarve katetaan tyypillisesti dieselgeneraattoreilla. Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseksi voimalan kytkentä verkkoon mahdollisimman aikaisessa hankevaiheessa on eduksi ilmastovaikutusten kannalta. Myös vaihtoehtoisia työmaan aikaisia sähköntuotantomuotoja, kuten aurinkopaneeleita, voidaan käyttää.
Hiilinieluvaikutukset Vaikutukset hiilinieluun arvioidaan laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Hiilinielut (tonnia CO_2ekv/ha/vuosi) arvioidaan tieteellisiin julkaisuihin perustuvien arvojen ja Corine 2018 maanpeiteluokkien avulla. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta eikä esimerkiksi puulajien vaihtelevuutta. Nämä vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen jossain määrin, mutta arvion suuruusluokan arvioidaan olevan kuitenkin oikean suuntainen. Arviossa on otettu huomioon, että metsän poistuessa siirtolinjan kohdalla	• Tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä raivataan puustoa ja kasvillisuutta, poistetaan metsämaata sekä tuulivoimapuiston alueella että puiston edellyttämien sähkönsiirtolinjojen kohdalla. • Metsät ovat alueen tärkein hiilinielu, erityisesti jos otetaan huomioon metsäalueiden osuus pinta-alasta. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna (nieluvaikutus tyypillisesti 1-7 tonnia CO_2ekv/ha/vuosi). Hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoidetut, etenkin nuoret, metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3-6 tonnia CO_2ekv/ha/vuosi). • Perhon Kokkonevan tuulivoimapuiston ja siirtolinjan toteuttaminen vaikuttaa jonkin verran alueen kasvillisuuden hiilinieluihin. Poistuvan puuston seurauksena,

matala kasvillisuus jatkaa kasvamista, jolloin osa hiilinieluista säilyy.	tuulivoima-alueen ja voimajohdon alueen hiilinielut pienenevät.

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen päästöt (YVA vaiheen 42 voimalan kokonaisuudella laskettuna):

Noin 7 600–8 300 tonnia CO_2ekv

ja sähkönsiirron osalta

VEA (29 km): noin 9 600 tonnia CO_2ekv

VEB (32 km): noin 10 600 tonnia CO_2ekv

VEC (30 km): noin 10 000 tonnia CO_2ekv

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt muodostuvat eri vaiheiden osalta seuraavasti:

- Kuljetusten päästöt : 1 600 – 2 300 tonnia CO_2ekv
- Tuulivoimapuiston rakentaminen: 5 900 tonnia CO_2ekv
- Siirtolinjan rakentaminen: VEA: 9 500 tonnia CO_2ekv, VEB: 10 500 tonnia CO_2ekv ja VEC: 9 900 tonnia CO_2ekv maarakentamisen yleistä päästökerrointa soveltaen
- Tuulivoima-alueen hiilinielu pienenee vuosittain 62 tonnia CO_2ekv ja voimajohdon alueen osalta VEA: 100 tonnia CO_2ekv VEB: 110 tonnia CO_2ekv ja VEC: 105 tonnia CO_2ekv.

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6-10 MW yksikkötehoille.

8.17.5. Tuulivoimapuiston käyttövaihe

Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa, kun tuulienergiaa tuotetaan, ilmasto- eikä muita ilmapäästöjä juuri aiheudu, kun tuulivoima korvaa usein fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana.
Tuulivoimatuotanto riippuu tuuliolosuhteista eli se on aikariippuvaista, mikä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon. Näin ollen ilmastovaikutusarvioinnissa ei ole katsottu mahdolliseksi arvioida laskennallisesti säätövoiman ilmastovaikutuksia
Sähkönsiirto voimajohdoissa aiheuttaa aina sähköhäviöitä, ja osuus kantaverkossa vaihtelevat välillä 1,3 % -1,4 % siirretystä sähkömäärästä. Sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää ajan myötä häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta. YVA-hankkeissa sähkönsiirtohäviöiden ilmastovaikutuksia arvioidaan osana tuulivoimatuotannolla korvattavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia.
Käyttöajan muut päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista. Huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sisältyviä toimintoja ovat öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien, kuten vaihdelaatikon, vaihdot sekä toimintaan liittyvät kuljetukset ja henkilöstön

matkustaminen. Tuulivoimaloiden huoltoväli on pidentynyt teknisen kehityksen myötä. Myös voimaloiden etävalvontamahdollisuus vähentää osaltaan paikalla tehtävän kunnossapidon tarvetta ja tarkempi monitorointi mahdollistaa huoltotarpeiden ennakoinnin ennen vikaantumista.

8.17.6. Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen ja purkamisen materiaalitehokkuus

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuden määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa sitä tai sen osia voidaan joissain tapauksissa kunnostaa tai korjata tai myös uudelleen käyttää toisaalla. Lisäksi samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto (ns. repowering hanke). Näissä hankkeissa voimala luvitetaan ja rakennetaan uudelleen kuten myös perustukset, mutta toisaalta infra mukaan lukien tiet ja sähköverkko ovat jo valmiina.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa voimala puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asian- ja vaatimustenmukaiseen jatkokäsittelyyn. Tuulivoimalan materiaaleista noin 80 % on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallikomponenttien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy, kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 prosenttia. Myös magneetteja kierrätetään.

Perustusten sisältämien (jäte)materiaalien käsittely- ja hyötykäyttömahdollisuudet ovat aina tapauskohtaisia. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset käsittely-, hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan keskeisille materiaaleille. Koska purettujen voimalan osien ja materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen suhteessa nyt rakennettavien voimaloiden elinkaaren lopun ajankohtaan.

Seosmateriaalien ja erityisesti ao. tyyppisten kertaluonteisten komposiittijätemateriaalien, kuten lapojen käsittelyyn ja kierrätykseen liittyy vielä haasteita. Tuulivoimaloiden purkamisen yhteydessä syntyvä komposiittijäte ohjataan pitkälti vielä jätteen ominaisuuksien pohjalta joko energiahyödyntämiseen tai loppusijoitettavaksi kaatopaikalle. Tosin lukuisia kehityshankkeita on meneillään Suomessa ja maailmalla. Lapamateriaalien kierrätystä uusiksi lavoiksi hidastavat lapamateriaalien korkeat laatuvaatimukset, sillä lapojen täytyy olla teknisesti toimivia sekä erittäin lujia ja turvallisia.

Menetelmät ja huomiot	
Purkaminen Purkamistyön päästöjen laskemisessa on käytetty SYKE:n purkamisen päästökerrointa 14 kg CO_2ekv/m^2. Päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).	Purkamisen työn päästöissä oletetaan, että sama alue puretaan kuin on rakennettu. Purkamisen jatkokäsittelyn osalta käytetään SYKE:n päästötietokannan päästökertoimia seuraavin oletuksin: • Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron purkamisessa syntyvä metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen (päästökerroin 0.002 kg CO_2ekv /kg of metal based demolition waste). • Mineraalinen jäte kuten betonijäte ohjataan mineraalisten materiaalien käsittelyyn esimerkiksi hyödyntämiseen (päästökerroin 0.006 kg CO_2ekv /kg of mineral-based demolition waste).

Tuulivoimalan materiaalien massojen arviot perustuvat lähteeseen, jossa on eri materiaalien massat (tonnia) yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti laskettuna: Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150-4.2MW Wind Plant. Vestas Wind Systems A/S Sähkönsiirtolinjan materiaalien massojen arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin.	• Muu heterogeeninen muun muassa myös orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen (päästökerroin 0.057 kg CO_2ekv /kg of mixed waste). • Koska päästölaskelmat perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan tietoon, on ne tehty lähtökohtaisesti varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Näin ollen laskelmat kuvaavat saatavilla olevan tiedon pohjalta konservatiivista päästötasoa kussakin tarkastelutilanteessa. Sähkönsiirtolinjan osalta oletetaan, että yhdellä kilometrillä on 2,5 pylvästä, sillä pylväsvälit/jännevälit ovat 400 kV:n voimajohdossa 400 metriä. Suoran linjan pylväiden lisäksi sähkönsiirtoreitillä on myös esimerkiksi vapaasti seisovia pylväitä ja portaalipylväitä. Yhteen kilometriin käytetty materiaalimäärä on keskimäärin noin 37 500 kg betonia ja 25 300 kg metallia.

Elinkaaren lopun päästöt ovat noin 13 000–13 800 tonnia CO_2ekv. (YVA vaiheen 42 voimalan kokonaisuudella laskettuna):

Tuulivoimapuiston elinkaaren loppuun liittyvät päästöt muodostuvat seuraavasti:

- Purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt 1 000–1 800 tonnia CO_2ekv
- Purkamisen työn päästöt ovat tuulivoimapuiston alueen osalta 12 000 tonnia CO_2ekv
- Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppuun liittyvät purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat noin 2 tonnia CO_2ekv kaikissa vaihtoehtoissa.
- Sähkönsiirtolinjan purkamisen työn päästöt ovat keskimäärin 20 000 tonnia CO_2ekv

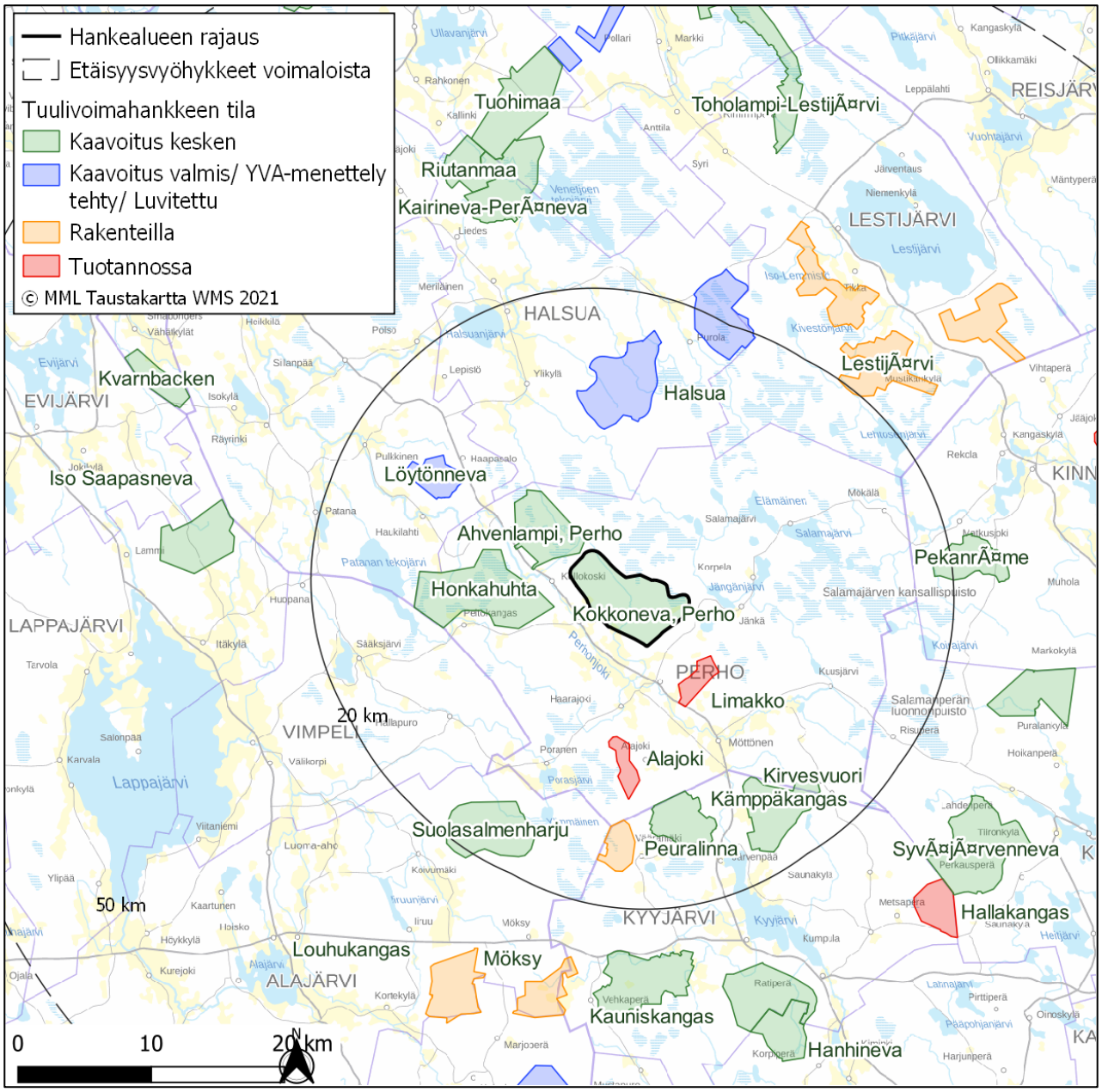
Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW:n yksikkötehoille. Lisäksi laskennassa on oletettu, että sähkönsiirtolinjan pituus on VEA: 29 km, VEB: 32 km ja VEC: 30 km ja poistuvan metsämaan pinta-ala kaavoitettavan tuulivoimapuiston osalta on 84 ha sekä sähkönsiirtolinjan osalta VEA: 136 ha, VEB: 150 ha ja VEC: 141 ha.

8.18. Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Seuraavaan taulukkoon on koottu noin 30 kilometrin säteellä Kokkonevan tuulivoimaloista sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet. Hankkeiden sijainti on esitetty kuvassa 61.

Taulukko 30. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet 30 km säteellä voimaloista.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys voimaloista km	Suunta
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä				
Ahvenlampi	9	kaavoitus kesken	1,1	luode
Limakko	9	tuotannossa	3,6	kaakko
Alajoki	7	rakenteilla	7,4	etelä
Löytöneva	8	kaavoitus valmis	10,9	luode
Halsua	36	kaavoitus valmis	11,1	pohjoinen
Kämppäkangas	8	kaavoitus kesken	11,6	etelä
Kirvesvuori	19	kaavoitus kesken	12,9	kaakko
Peuralinna	7	rakenteilla	13,5	etelä
Suolasalmenharju	9	kaavoitus kesken	15,1	lounas
Pekanräme	15	kaavoitus kesken	18,6	itä
Lestijärvi	72	rakenteilla	19,8	koillinen
Möksyn laajennus	3	kaavoitus kesken	23,2	etelä
Kauniskangas	8	kaavoitus kesken	23,2	etelä
Möksy	15	rakenteilla	24,3	etelä
Iso Saapasneva	7	kaavoitus kesken	25,9	länsi
Hanhineva	31	kaavoitus kesken	25,9	etelä
Louhukangas	27	rakenteilla	26,1	etelä
Kairineva	21	kaavoitus kesken	26,4	pohjoinen
Hallakangas	9	rakenteilla	27,6	kaakko
Pesola	12	kaavoitus valmis	28,6	etelä
Riutanmaa	19	kaavoitus kesken	29,3	pohjoinen



Kuva 61. Muut tuulivoimahankkeet ja tuotannossa olevat tuulivoimapuistot Kokkonevan lähistöllä.

8.18.1. Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Näkemäanalyysi Kokkonevan ja muiden

tuulivoimahankkeiden vaikutuksista on tehty 10 kilometrin etäisyydellä Kokkonevan voimaloista, sillä maisemavaikutukset kohdistuvat enimmäkseen lähi- ja välialueelle. Kokkonevan lähialueelle alle 7 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Limakon toiminnassa olevat voimalat sekä Ahvenlammen ja Honkahaudan tuulivoimahankkeet. Välialueelle sijoittuvat Alajoen toiminnassa olevat voimalat sekä Löytönevan, Halsuan, Kämppäkankaan ja Kirvesvuoren tuulivoimahankkeet. Kaukoalueelle 20 km etäisyydelle saakka Kokkonevasta sijoittuvat Suolasalmenharju, Peuralinna ja Pekanräme. Kokkonevan hankeen näkemäaluenalyysi on päivitetty kaavaehdotusvaiheessa ja se on selostuksen liitteenä.

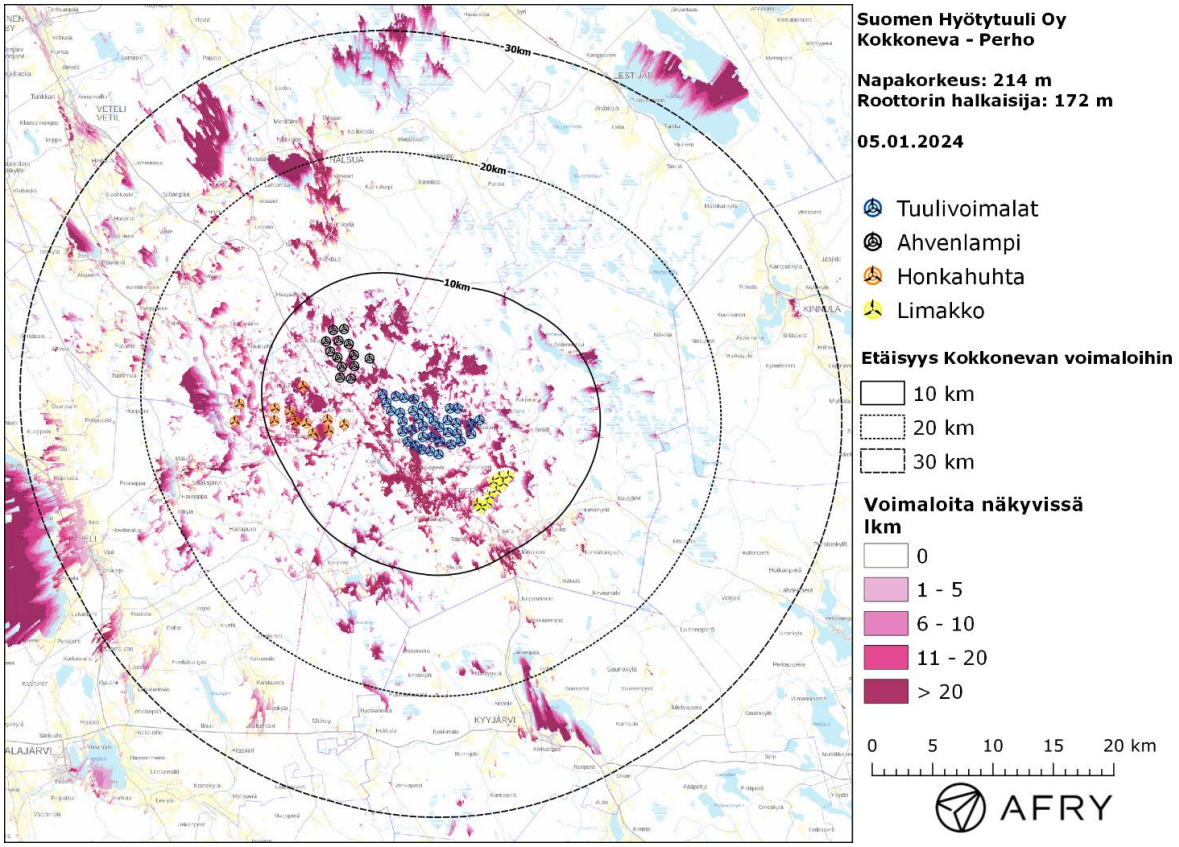
Kokkonevan lähialueella yhteisvaikutuksia muodostuu Perhonjokilaaksoon, Perhon keskustaan, Hietaniemen kylään sekä maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Hangasneva-Säästöpiirinneva ja Perhon järvimaisema-alue. Perhonjoen laaksosta peltoalueilta voi avautua näkymiä useamman kuin yhden tuulipuiston suuntaan avoimilta alueilta. Kokkolantieltä katsottuna tuulivoima-alueista Kokkonevan lisäksi Limakon ja Ahvenlammen voimalat sijoittuvat tien itäpuolelle, ja Honkahaudan, Alajoen, Peuralinnan ja Löytönevan voimalat tien länsipuolelle. Tiellä liikkuessa katselusuunnasta riippuen tuulivoimaloita näkyy paikoin suoraan edessäpäin ja paikoin ne jäävät katselukulman sivulle. Tuulivoimaloita näkyy kuitenkin todennäköisesti aina pilkotellen puuston ja rakennusten lomasta kumpaan tahansa suuntaan Kokkolantiellä kulkiessa. Ohi ajaessa maisemassa tapahtuva muutos on hetkellinen kokemus, mutta tien varrella asuville muutos on merkittävämpää, ja se saatetaan kokea epämiellyttävänä arkimaiseman muutoksena. Perhon keskusta-alueelle on havaittavissa näkemäanalyysin mukaan katselupisteestä riippuen useamman tuulivoimahankkeen voimalaitoksia. Kuitenkin todellisuudessa vaikutus on pienempi, koska keskustassa on runsaasti pihapuustoa ja rakennuksia estämässä avoimena avautuvia näkymiä, mikä olisi edellytys useamman tuulipuiston näkymiselle samanaikaisesti. Eniten yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti Kellokoskella, jossa jää Kokkonevan, Ahvenlammen ja Honkahaudan tuulivoimaloiden ympäröimäksi. Kiveläntieltä Perhonjoen lounaispuolelta käsin hieman kauempaa katsottuna Kokkonevan, Ahvenlammen ja Honkahaudan voimalat sen sijaan todennäköisesti muodostavat maisemaan yhtenäisen laajan voimalarivistön. Samoilta alueilta etelään katsoessa on mahdollista nähdä mahdollisesti ainakin Alajoen ja Suosalmenharjun voimaloita. Alueelle ei jää monia rauhallisia avoimia maisematiloja, joissa voimaloita ei näkyisi.

Hangasneva-Säästöpiirinnevan maisema-alue sijoittuu Kokkonevan lähialueelle sen pohjoispuolelle. Hangasneva-Säästöpiirinnevan alueelle kohdistuu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Katselusuunnasta riippuen alueelle on havaittavissa Limakon ja Halsuan tuulivoimahankkeen voimalaitoksia, joista Limakon voimalaitokset asettuvat osittain samaan katselusektoriin Kokkonevan kanssa. Kokkonevan voimaloiden kanssa samaan suuntaan lähes samalle etäisyydelle sijoittuisivat Ahvenlammen voimalat, ja maisemassa esiintyvä tuulivoimaloiden rivistö on yhteisvaikutuksesta laajempi kuin vain yhden hankkeen toteutuessa. Perhon järvimaisema-alueelta avautuu avoimia maisematiloja tuulivoima-alueiden suuntaan lähialueella Jängänjärveltä ja Korpijärveltä. Jängänjärveltä tehdyn havainnekuvan mukaan alueelle näkyy Kokkonevan voimalaitosten lisäksi Limakon tuulivoimalaitoksia, jotka sijoittuvat Kokkonevan voimalaitosten vasemmalle puolelle, erilleen Kokkonevan voimaloista. Limakon voimalaitokset sijaitsevat selvästi kauempana eivätkä voimista voimaloiden hallitsevuutta maisemassa. Korpijärveltä on niin ikään havaittavissa myös Limakon voimalaitoksia, mutta ne jäävät maisemassa varsin kauas horisonttiin. Perhon järvimaisema-alueelta käsin Ahvenlammen voimalat sijaitsevat kauempana kuin Kokkonevan voimalat, ja ne sulautuvat mahdollisesti paremmin taustamaisemaan kuin Kokkonevan voimalat. Paikoin Ahvenlammen ja Kokkonevan voimalat yhdessä muodostaisivat laajemman tuulivoimarivistön maisemaan erityisesti järvien rannoilla kuin vain yhden hankkeista toteutuessa.

Kokkonevan voimaloiden välialueelle kaakkoon sijoittuu maakunnallisesti arvokas maisema-alue Möttönen. Maisema-alue jää Limakon, Alajoen, Kirvesvuoren, Kämppäkankaan ja Peuralinnan tuulivoima-alueiden väliin. Möttöseen on havaittavissa yksittäisiä Limakon voimalaitoksia, ja Kokkonevan voimalaitokset jäävät pääsääntöisesti kokonaan puuston taakse havainnekuvan perusteella. Yhteisvaikutukset huomioiden kyseiselle maisema-alueelle vaikutukset jäävät Kokkonevan hankkeen osalta vähäisiksi. Kokkonevan kaukoalueella yhteisvaikutuksia muodostuu hankkeiden lentoestevaloista. Päiväsaikaan kauempana sijaitsevia voimaloita on vaikea hahmottaa taustamaisemasta, vaikka ne näkyisivätkin tarkastelupisteeseen. Yhteisvaikutukset kaukomaisemassa arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.

Kokonaisuutena tarkastellen yhteisvaikutukset maisemaan lähialueella painottuvat Perhonjokea ympäröiville avoimille peltoalueille sekä Hangasneva-Säästöpiirinnevan ja Perhonjärven maisema-alueille, joissa vaikutukset ovat paikoin jopa suuria, ja monin paikoin vähintään kohtalaisia. Kauempana välialueella ja kaukoalueella vaikutukset ovat enää hyvin yksittäisissä tarkastelupisteissä korkeintaan kohtalaisia, mutta jäävät pääosin vähäisiksi.

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 eri tuulivoima-alueiden voimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät. Vaikutukset maisema-alueiden laatuun ja luonteeseen voivat voimistua usean tuulipuiston yhteisvaikutuksena.



Kuva 62. Näkymäalueanalyysi Kokkonevan ja 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden näkymisestä (AFRY Finland Oy).

8.18.2. Yhteisvaikutukset linnustoon

Kokkonevan tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Lisäksi Kokkonevan hankkeen sähkönsiirtoreitti muokkaa lähialueen elinympäristöjä. Yhdessä Ahvenlammen tuulivoimahankkeen kanssa Kokkonevan hanke muodostaa käytännössä yhden laajan tuulivoimapuistokokonaisuuden.

Linnuston osalta merkittävimmät yhteisvaikutukset yhdessä muiden hankkeiden kanssa kohdistuvat maakotkaan. Tarkempi yhteisvaikutusten arviointi on esitetty viranomais- ja asiantuntijakäyttöön osoitetussa erillisliitteessä. Kokkonevan hankealue sijoittuu kahdelle maakotkareviirille, ja suunnitellut sähkönsiirtoreitit vielä kahdelle reviirille lisää. Kaikille reviireille on suunniteltu tuulivoimahankkeita ja kaikilla tulee olemaan yhteisvaikutuksia reviireille. Useiden hankkeiden sijoittuessa samalle reviirille vaikutukset kohoavat laajimpien hankevaihtoehtojen kautta herkästi merkittäviksi. Yhteenvetona yhteisvaikutuksista, yhdessä alueen muiden hankkeiden kanssa maakotkaan arvioidaan kohdistuvan merkittävyydeltään kohtalaisia yhteisvaikutuksia. Vaikutusten lopulliseen suuruuteen ja merkittävyyteen vaikuttaa myös hankkeiden yhteinen suunnittelun tilanne ja kotkareviirin huomioon ottaminen. Reviirien elinkelpoisuus tuulivoimahankkeiden ja niiden sähkönsiirron voimajohtojen toteutumisen jälkeen tulee varmistaa yhteistyössä eri toimijoiden ja viranomaisten kanssa, ja suunnitella reviireille sellaiset vaikutusten lievennys- ja kompensaatiotoimet, että reviireillä on mahdollisuus pysyä elinvoimaisena myös tulevaisuudessa. On kuitenkin jopa hyvin todennäköistä, että seuraavat alueelle suunniteltavat, suunnitteluvaiheissaan Kokkonevan jäljessä tulevat hankkeet, jotka eivät ole mukana tässä yhteisvaikutusten arvioinnissa, tulevat nostamaan kotkaan kohdistuvat yhteisvaikutukset merkittävyydeltään merkittäviksi.

Ahvenlammen hankkeen yhteydessä on laadittu maakotkaa koskeva raportti: *Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston maakotkan lentomalliin perustuva törmäysriskien yhteisvaikutusten arviointi* (viranomaiskäyttöön 2024/1). Perhon Ahvenlammen kaavaehdotusvaiheen selostuksen 10.1.2024 mukaan törmäysriskien yhteisvaikutusten arvioinnin mukaan raja-arvot eivät ylity Ahvenlammen ja sen läheisten tuulivoimala-alueiden yhteisvaikutusten tarkastelussa.

Tässä arvioinnissa mukana olevien hankkeiden ei arvioida aiheuttavan yhteisvaikutuksia muuhun Kokkonevan alueella pesivään lajistoon.

Kokkonevan tuulivoimahanke ei sijoitu lintujen tärkeille päämuuttoreiteille (pl. kurki), jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi. Kurjen syysmuuton arvioidaan pystyvän kiertämään alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot, minkä lisäksi suuri osa kurjista muuttaa tavallisesti korkealla tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella. Nykyään tiedetään, että tuulivoiman vaikutus kurjen muuttoon on häviävän pieni, ellei olematon. Sama pätee myös ruokailulennossa oleviin kurkiin. Asiaa on käsitelty Linnut vuosikirjassa: Suorsa, V. 2019: Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut-vuosikirja 2018

8.18.3. Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Kokkonevan hankealue on tyypillinen talousmetsiin sijoittuva kohde. Hankealue sijoittuu Perhonjokilaakson pohjoispuoliselle karulle vedenjakajaseudulle, joka on melko tehokkaasti hyödynnettyä maa- ja metsätalousympäristöä sekä turvetuotantoalueita. Hankealuetta luonnehtivat kuivat kangasmetsät sekä ojitetut turvekankaat ja pääosin rämemuuttumat. Varttunutta metsää alueella on niukasti ja vanhaa erittäin vähän. Vanhemmat metsäkuviot sijaitsevat lähinnä avosoiden reunoilla ja suometsäsaarekkeissa. Tärkeimmät rajatut luontokohteet sijoittuvat luonnontilaisina tai luonnontilaisen kaltaisina säilyneille suoalueille. Suovanevan kokonaisuus suometsäsaarekkeineen on selvitysalueen merkittävin kohde. Kokkonevan hankealueelle ei sijoitu sellaisia suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa niin suuresti muuttavia vaikutuksia, että

suoluonnon seudullista edustavuutta heikennettäisiin. Kokonaisuutena hankkeen aiheuttamat vaikutukset arvokkaiksi tulkituille luontokohteille jäävät vähäisiksi, mutta vaikutus soidensuojelun täydennysehdotuskohteiden lähimpien rakentamistoimien osalta arvioidaan kohtalaiseksi alueen ekologisille yhteyksille sekä suoluonnosta ja erityisesti laajemmasta suoseudusta riippuvaiselle lajistolle. Säästöpiirinneva-Hangasnevan Natura-alueeseen kohdistuu kuitenkin yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa kohtalaisia haitallisia vaikutuksia.

Rakentamisen aikana hankkeiden maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Useiden rakentamishankkeiden kokonaisuutena aiheuttama yhteisvaikutus pienille virtavesille ojitetulla talousmetsäalueella ei ole merkittävä, eikä yhteisvaikutus uhkaa niiden vedenlaatua merkittävästi.

Seudullisesti tarkastellen Kokkonevan ympäristöön sijoittuu lähimpien hankkeiden lisäksi myös muita tuulivoimahankkeita. Alue on jo nykyisellään suuresti metsätaloustoimien pirstomaa aluetta, ja toteutuessaan kaikki lähistön tuulivoimahankkeet lisäävät pirstoutumista. Luonto- ja linnustovaikutusten osalta Perhonjokilaakson seudulle sijoittuvien hankkeiden toteutumisen yhteisvaikutuksena useampi tuulipuistohanke pirstoo yhdessä metsätalouden kanssa ns. tavanomaista metsätalousalueiden luontoa, jolla on myös arvonsa mm. virkistys- ja metsästysalueena. Useat talousmetsissäkin elävät uhanalaiset lintulajit taantuvat entisestään metsien käsittelyn korostuessa tuulipuistohankkeissa. Tämä yhteisvaikutus kertautuu aina uusien hankkeiden jälkeen. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat yhteisvaikutukset tavalliselle metsäluonnolle arvioidaan useiden hankkeiden toteutuessa merkittävyydeltään jo kohtalaiseksi. Vaikutuksen lieventämiseksi olisi syytä hahmotella seudullisen suojelualueverkoston välisten talousmetsien monimuotoisuuden säilymistä ja metsänkäsittelytoimia tarkemmin, jotta energiantuotantohankkeiden ja lisääntyvän sähkönsiirron tarpeen aiheuttama elinympäristökato olisi tulevaisuudessa kohtuullisella tasolla.

Muuttolinnuston osalta useat seudun tuulivoimahankkeet sijoittuvat osittain samalle kurkien sisämaan muuttoreitille, mutta jo rakennettujen tuulipuistojen seurannoissa on todettu, että tuulivoimalat eivät aiheuta muuttavalle kurjelle suurta törmäysriskiä.

Jatkuvasti vahvistuvan susikannan alueilla, kuten laajemman tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset vääjäämättä heikentävät tiettyjä susireviireitä lähinnä häiriövaikutuksen kautta, mikäli useampi tuulipuisto rakentuu saman reviirin eri puolille. Koska tuulivoimarakentamisen ei arvioida heikentävän hirvikantoja laajemmalla alueella, eivät suden lisääntymismenestykseen liittyvät (ravinto) vaikutukset pelkästään tuulivoimalan aiheuttaman häiriövaikutusten vuoksi ole merkittävyydeltään suuria. Susireviirien toiminnan kannalta jatkossa oleellista on tuulivoimarakentamisen myötä lisääntyvän tiestön (pysyvä häiriö) rakentuminen reviirille, mikä mahdollisesti heikentää rauhallisten ydinreviirien olosuhteita kesällä pentueaikana. Lisäksi ympäri vuoden aurattuina pidettävä tiestö lisää reviirin häiriövaikutuksen lisääntymistä myös aiemmin rauhallisilla metsäseuduilla ja hirven talvilaidunalue. Suden suotuisan suojelutason viitearvoa ollaan määrittelemässä (Luke) ja useiden reviirien olosuhteiden heikentyessä saattaa myös esimerkiksi läntisen Suomen pitkään kasvussa ollut susikanta kääntyä laskuun. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentumisen myötä lisääntyy epävarmuus elinympäristöjen laadun merkittävistä muutoksista ja on tarpeen harkita susikannan seurantaan liittyvien toimenpiteiden kehittämistä ja mahdollisuuksia yhteistyössä luonnonvarakeskuksen kanssa.

8.18.4. Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Kokkonevan tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu

samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Esimerkiksi valtatien 13 liikenteeseen voi kohdistua yhteisvaikutuksia.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

8.18.5. Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Maisemavaikutuksia voitaisiin huomattavasti lieventää, mikäli tuulivoimaloihin asennetaan tutkaohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot syttyisivät ainoastaan silloin, kun lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä yhteen hankkeeseen Suomessa testikäyttöjakson perusteella.

Kokkonevan alueella ei ole ollut suurta merkitystä paikallisten ihmisten virkistysalueena, mutta alueen ympäristöön sijoittuu luonnontilaista suoaluetta, joilla voi olla virkistyskäyttöarvoa. Itse hankealuetta on käytetty metsästykseen, lintujen tarkkailuun ja metsäalueiden osalta marjastukseen sekä alueen tiestöä on voitu käyttää ulkoiluun. Nämä virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

8.18.6. Yhteisvaikutukset vesistöihin

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen, pylväiden ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu runsaiden maa- ja metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin Pajuojaan ja edelleen Haarajokeen sekä Mato-ojaan ja edelleen Perhonjokeen. Lisäksi kuormitusta aiheutuu nykyisiltä turvetuotantoalueilta tulevista pintavesistä. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva lisäkuormitus pienvesille ja yhteisvaikutus on kestoltaan lyhytaikainen ja etenkin Perhonjoen valuma-alueen laajuuteen sekä alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna erittäin vähäinen, minkä vuoksi yhteisvaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettavaa metsätaloutta varten rakennettuihin ojastoihin.

9. Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

9.1. Tarvittava maa-ala

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimukset tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Hankealueen koko on noin 3300 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan tai kehittyy muuhun maankäyttömuotoon. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista (noin 6000 m²/voimala), voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita.

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 20–25 metriä.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tuulipuistoon tarvittava määrä muuntoasemia ja liityntäpisteeseen sähköasema.

Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5 hehtaaria. Uuden sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa.

Kuva 63. Ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

9.2. Tuulivoimapuiston rakenteet

Kokkonevan tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta (ja mahdollisesta ilmajohdosta). Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata.

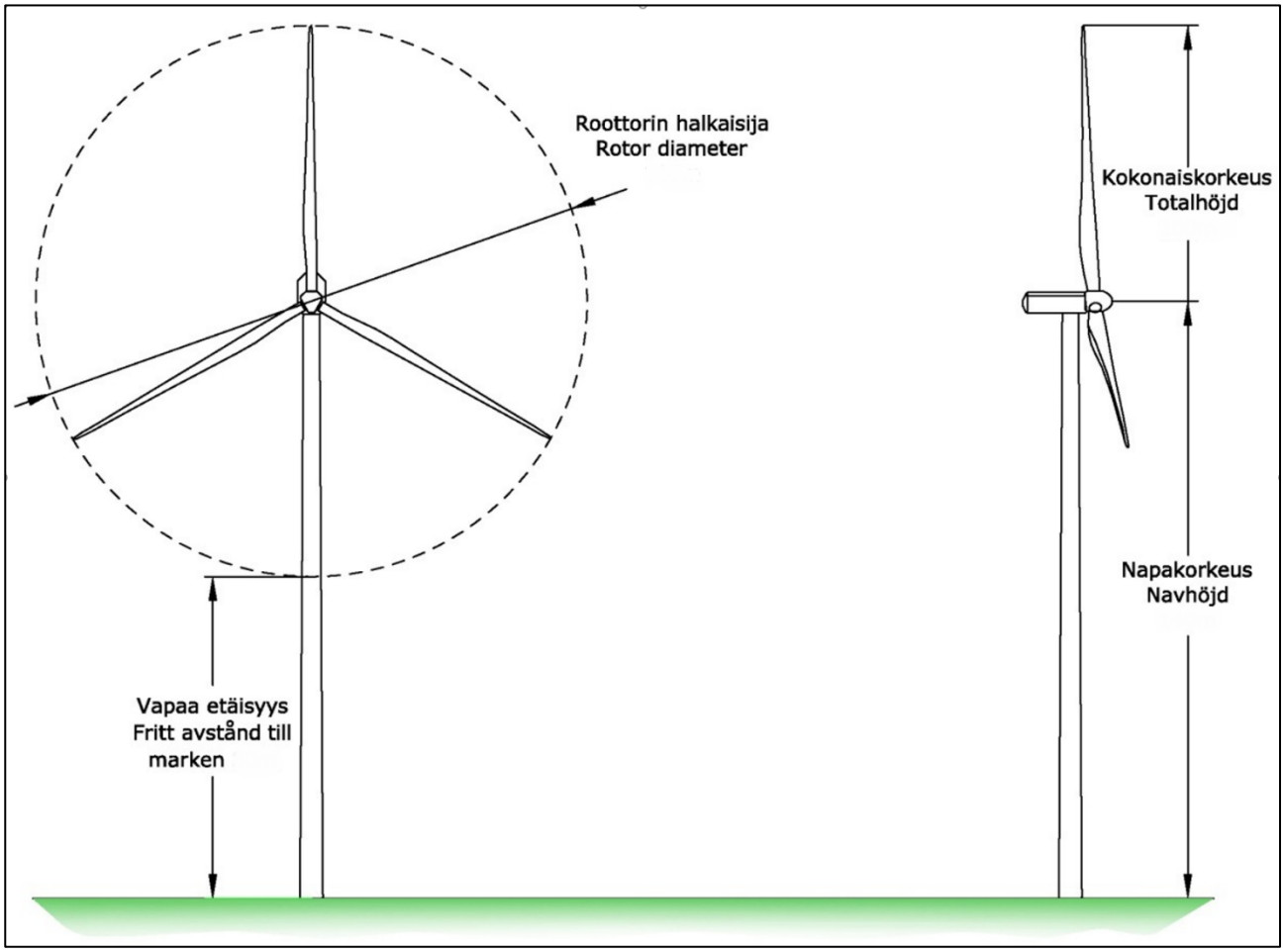
Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko hankealueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

9.2.1.Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneille on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä, nk. hybridirakenteena.

Kuva 64. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista. (Kuvat: Leila Väyrynen ja Ville Suorsa, FCG)

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on voimalatyypistä riippuen enintään noin 215 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 170–200 metriä (siipi 50–95 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (Kuva 65).



Kuva 65. Tuulivoimasanastoa. Tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä.

9.2.2. Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta.

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyypistä riippuen sitä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone

on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus.

9.2.3. Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, joka haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja.

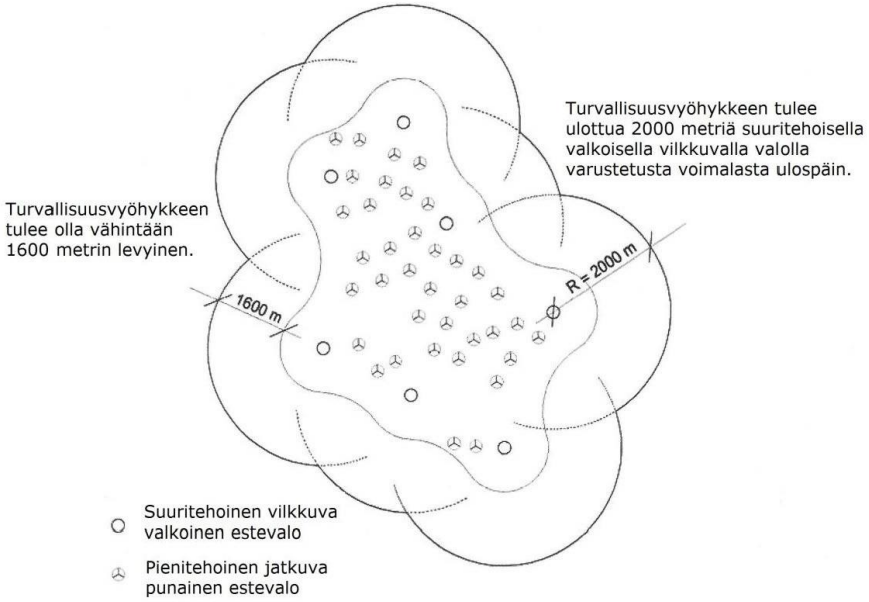
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Kuva 66. Kiinteät punaiset lentoestevalot pimeällä. (Kuva: Ville Suorsa/FCG)

Taulukko 31. Trafin ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista (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 - Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, 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 1600 metriä. Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.



Kuva 86. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot.

9.2.4. Tuulivoimaloiden perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella.

9.2.5.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 mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri 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.

9.2.6.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.

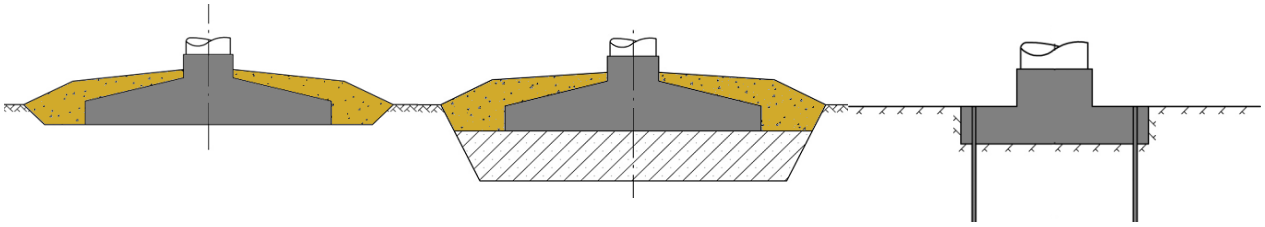
9.2.7.Teräsbetoniperustus paalujen varassa

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.

9.2.8.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.



Kuva 67. Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.

9.3. Sähkönsiirron rakenteet

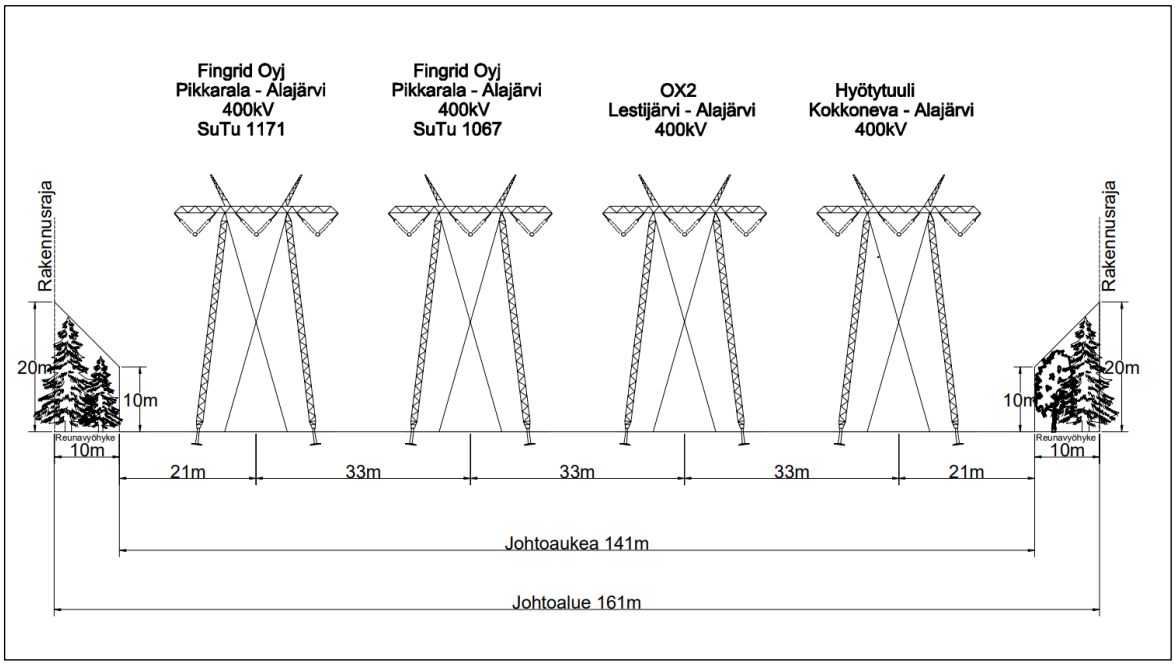
9.3.1. Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojaputkessa. Maakaapelit kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

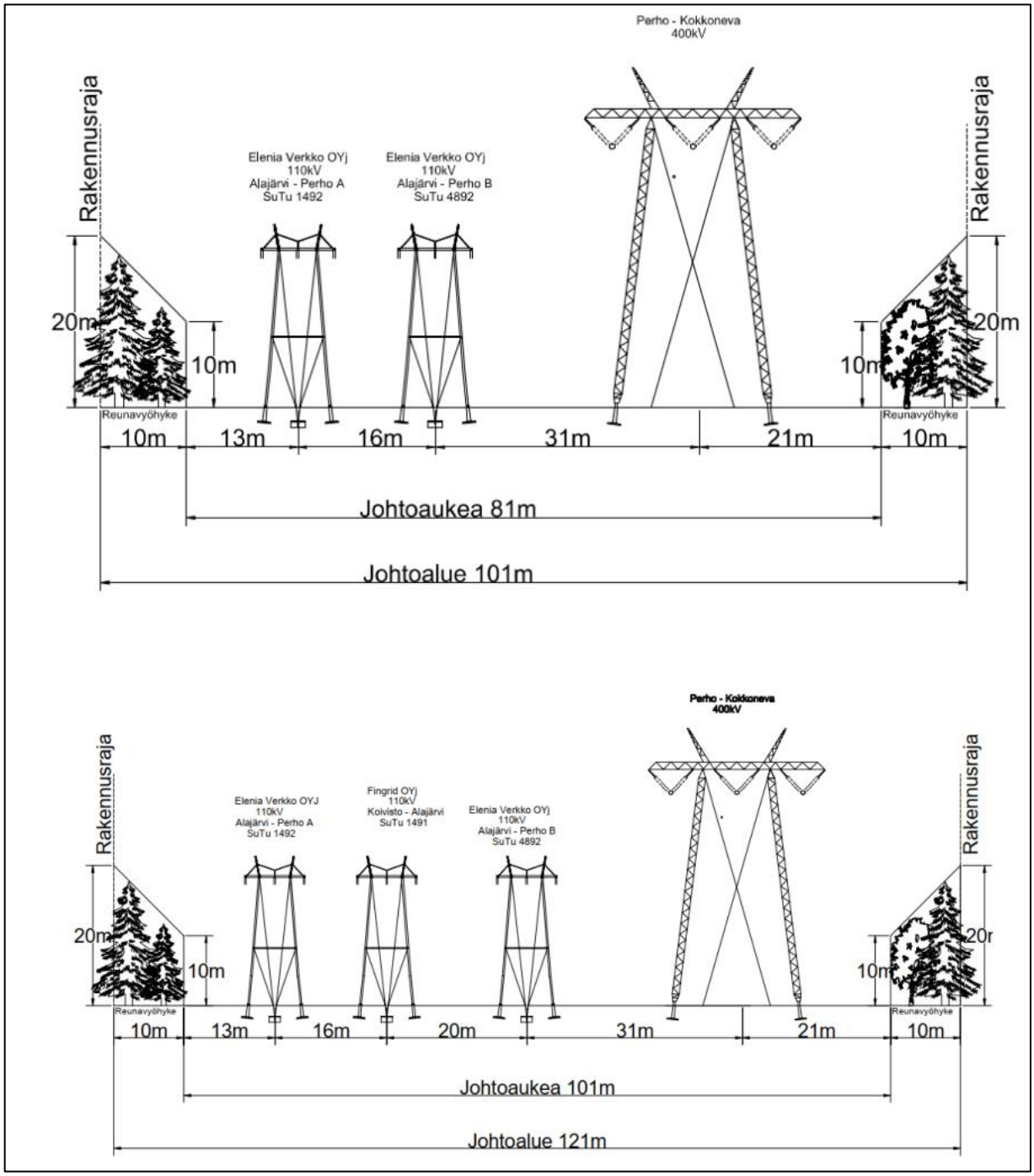
Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

9.3.2. Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Hankealueelle rakennetaan muuntamo, joka muuntaa keskijännitteen suurjännitteeksi. Muuntamolta rakennetaan 110, 220 tai 400 kV voimajohto hankealueen eteläpuolelle sijoittuvan Fingrid Oyj:n Alajärven sähköasemalle. Voimajohtovaihtoehdot A ja C sijoittuvat pääosin kahden Fingridin 400 kV voimajohtojen rinnalle ja voimajohtovaihtoehto B pääosin Elenian 110 kV voimajohdon rinnalle. Voimajohtoa rakennetaan yhteensä noin 29–32 kilometriä valittavasta vaihtoehdosta riippuen. Mikäli voidaan valita voimajohtovaihtoehto D, liitytään jo luvitettuun OX2 Oy:n Lestijärvi-Alajärvi 440 kV voimajohtoon ja uutta voimajohtoa ei tarvitse rakentaa. Voimajohtojen poikkileikkaustilanteet on esitetty kuvissa 68 ja 69. Uudessa maastokäytävässä voimajohtoaukean leveys on noin 42 metriä. Johtoaukean molemmin puolin on 10 metriä leveät suojavyöhykkeet, jolloin voimajohtoalueen leveydeksi muodostuu 62 metriä.



Kuva 68. Voimajohtoalueen poikkileikkaus sähkönsiirron vaihtoehdossa A kokonaisuudessaan ja vaihtoehdon C osalta nykyisten voimajohtojen rinnalle sijoittuvalta osuudelta.



Kuva 69. Ylemmässä kuvassa voimajohtoalueen pääasiallinen poikkileikkaus sähkönsiirron vaihtoehdossa B. Paikoin Kokkoneva-Alajärvi voimajohto sijoittuu Kokkonevan suuntaan tarkasteltaessa nykyisten voimajohtokäytävien länsipuolelle. Alajärven sähköaseman läheisyydessä samaan voimajohtokäytävään sijoittuu myös Fingrid Oyj:n Koivisto-Alajärvi 100 kV voimajohto.

Kuva 70. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (kuva Minna Takalo/FCG).

9.4. Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen

mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Kuva 71. Vasemmalla kuvassa on esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. Oikealla kuvassa tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: Ville Suorsa / FCG).

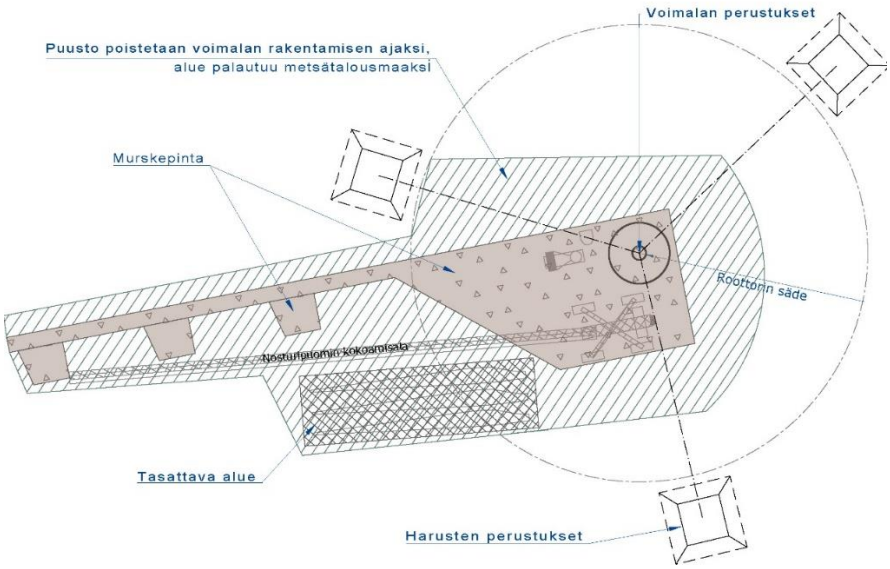
9.5. Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin 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.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan 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. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2025–2027, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Kokkonevan tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän 2–3 vuotta.



Kuva 72. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on yhteensä noin 50,2 km. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m^3/m^2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala. Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa noin 8 600–10 800 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Kokkonevan hankkeen rakentamisessa tarvittavia maamassoja on laskettu kaavaehdotusvaiheessa, jonka karkea massa-arvio taulukointi on esitetty Taulukossa 3. Tämä taulukointi perustuu kaavaehdotuksessa esitettyyn turbiinimäärään sekä sen mukaiseen esitettyyn tiestöön. Tarkastelu ja sen laskenta on tehty ilman tarkentavia kenttätutkimuksia mutta on suuntaa antava kuvaus massamäärien suuruusluokasta. Rakennussuunnitteluvaiheessa, missä tarkastellaan tarkemmin tarvittavia massoja ja niiden määriä, tullaan tekemän tarkemmat kohdekohtaiset selvitykset sekä tiedustelemaan mahdollisuutta käyttää lähialueen teollisuuden sekä rakentamisen ylijäämämaita ja MARA kelpoisia massoja, kuten esim. paikallisen betoniteollisuuden rejektejä ja purkukohteiden betoni- ja tiilijätettä.

Taulukko 32. Kokkonevan alustava massalaskenta.

Rakentamisessa hyödynnettäviä massoja: Kaivumassat, moreeni: 79560 m3, joista Taustatäyttöihin 48600 m3 Turvealueiden täyttöihin 30960 m3	**Paikalle tuotavia massoja :** Perustusten alustäytöt 19440 m3 Rakennekerrokset/pintamurske 236400 m3 Täytöt turvealueilla 79840 m3
Ylijäämämassoja: Kaivumassat, turve-/pintamaa 228310 m3	**Rakentamisessa tarvittavat massat:** Rakennekerrokset +perustusten alus ja taustatäytöt (nostokentät, tiet, voimalat) 474 540m3. Näistä osa moreenimassoita.

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. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Kokkola, Pietarsaari tai Vaasa). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 100–150 varsinaisten voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa noin 4 200–6 300 kuljetusta.

9.5.1. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Tuulivoimaloide rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä arviolta noin 12 800–17 100 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on noin 2–2,5 vuotta (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta). Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne noin 30–80 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 3–5 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa

9.6. Huolto ja ylläpito

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin kolme käyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

9.7. Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Elektroniikka

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksilla on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

Kaapelit ja maakaapelit

Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva ongelmajäte eli vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

Voimajohto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan

paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

9.8. Turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä. Myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on tällöin vapaata.

Viranomaiset ovat viime vuosina antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Ympäristöministeriö on mahdollisen jäänheiton ja putoavien osien varalle määrännyt turvaetäisyyden, joka on puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus. Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta. Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mikäli jostain syystä jäätä pääsee muodostumaan ja sinkoutumaan ympäristöön, lentäisi jää Liikenneviraston tekemien mallinnusten mukaan 200 metriä korkeasta voimalasta enintään 300 metrin etäisyydelle.

Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on enintään 300 metriä ja vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä. Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus.

10. Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

10.1. Linnusto ja eläimistö

Seuraavassa on esitetty hankevastaavan esitys hankkeen mahdollisista seurannan toimenpiteistä.

Hankkeen vaikutuksia linnustoon tullaan seuraamaan 1., 2. ja 5. rakentamisen jälkeisenä kalenterivuotena sisältäen:

- Kevät- ja syysmuuton seurantaa noin 15 vrk / muuttokausi siten, että seurantapäivät kattavat ennalta vaikutusalttiiksi arvioitujen lajien päämuuttokauden
- Pesimälinnuston selvityksen uhanlaispainotuksella
- Kanalintujen soidinpaikkojen elinvoimaisuuden seuranta
- Maakotkan lentojen seuranta muutonseurannan ohessa sekä lisäksi kesäajalta n.5 vrk / pesimäkausi
- Maakotkan pesimämenestyksen seuranta pesätarkastuksin
- Selvitetään mahdollisuuksia metsäpeuran, muuttolintujen ja maakotkaseurannan toteuttamisesta yhteistarkkailuna lähialueen hankkeiden kanssa
- Vaikutuksia metsäpeuraan ja riistaeläimiin seurataan metsästäjille toteutettavin kyselyin. Metsäpeuran osalta voidaan käyttää myös muita tutkimusmeneltemiä, kuten GPS-pannoitettujen eläinten käyttäytymisen muutosta tarkastellen. LUKE:n meneillään olevan metsäpeuraan kohdistuvien tuulivoiman vaikutusten tutkimuksessa saattaa myös ilmetä muita tarpeellisia seurantamenetelmiä, jotka otetaan osaksi seurantaa, mikäli se on yksittäisen hankkeen kohdalla perusteltua ja kohtuullista.

10.2. Lieventämistoimenpiteet

Kokkonevan tuulivoimahankkeessa käytettäväksi esitettäviä lieventämistoimenpiteitä:

- Voimaloiden tornien alaosan värittäminen siten, että metsäkanalintujen törmäystodennäköisyys pienenee. Lopullinen törmäystodennäköisyyden vähentämisen toteutustapa määritellään rakennusluvan yhteydessä.
- Voimaloiden sijoitussuunnitelmaan muutokset mm. maakotka-, metso- ja metsäpeuravaikutukset huomioiden
- Rakentamistoimenpiteiden ajoittaminen ja järjestäminen siten, että metsäpeuran vasomisaikana ei tehdä häiriötä aiheuttavia töitä vasomisalueiden lähellä

11. Toteutus

Tuulivoimapuiston yleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman. Lopullinen toteutusaikataulu ei ole vielä tiedossa.

Lopulliset tutkavaikutukset tulee selvittää ja hankevastaavalla tulee olla puolustusvoimien suostumus viimeistään ennen maanpäällisten rakennustöiden aloittamista. Rakentajan on otettava yhteys alueen eri radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta.

Tuulivoimaloiden maa-alueiden vuokra- ja korvauskysymykset tulee Hyötytuuli Oy:n ja maanomistajien kahdenvälisillä sopimuksilla.

12. Liitteet

Liite 1:	Arkeologinen inventointi
Liite 2:	Näkymäalueanalyysi (AFRY)
Liite 3:	Havainnekuvat FCG
Liite 4	Meluselvitys (AFRY)
Liite 5:	Välkeselvitys (AFRY)
Liite 6:	Asukaskyselyn yhteenveto
Liite 7:	Maakotkan vaikutusten arvioinnin vastine (Sweco)
Liite 8:	Linnusto- ja luontoselvitys
Liite 9:	Jäänheiton riskiarvio Kokkonevan tuulipuistolle (AFRY)
Liite 10:	Metsäpeuran vaikutusten arvioinnin vastine (Sweco)
Liite 11:	Vastineet luonnosvaiheen palautteeseen
Liite 12:	Yhteysviranomaisen perustellun päätelmän huomioon ottaminen
Liite 13:	Limakon alueen metsästäjäkysely

13. Yhteystiedot

Yleiskaavan valmistelusta saa lisätietoja kunnan internetsivuilta osoitteesta sekä seuraavilta henkilöiltä:

Perhon kunta

Alpo Anisimaa
Tekninen johtaja
+358 40 051 0706
alpo.anisimaa@perho.com

Osoite:
Keskustie 2
69950 PERHO

PL 20
69951 PERHO
kirjaamo@perho.com

FCG Finnish Consulting Group Oy

Arto Sipinen
Projektipäällikkö, Ins.YAMK YKS-707
Puh +358 41 731 9560
arto.sipinen@fcg.fi

Suomen Hyötytuuli Oy

Projektipäällikkö
Panu Piirtola
puh. +358 40 655 1315
panu.piirtola@hyotytuuli.fi

Hankekehityspäällikkö
Pasi Keinänen
puh. +358 40 8359135
pasi.keinanen@hyotytuuli.fi