

FCG.

Finnish
Consulting
Group



Tornio

Tornion Karhakkamaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

KAAVASELOSTUS (VALMISTELUVAIHE)

P38022

15.12.2023

Sisälllys

1	Perus- ja tunnistetiedot.....	6
1.1	Tunnistetiedot	6
1.2	Kaavan tausta ja tavoite	6
2	Tiivistelmä	7
2.1	Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus	7
3	Osallistuminen ja vuorovaikutus	11
3.1	Kaavaprosessin vaiheet	11
3.2	Osalliset	15
3.3	Osallistuminen.....	16
3.4	Viranomaisneuvottelu.....	17
4	YVA-menettelyn ja vaikutusten arvioinnin huomioiminen kaavaprosessissa.....	18
4.1	YVA-menettely	18
4.2	YVA-vaihtoehdot	19
4.3	Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn	21
4.4	Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi.....	22
5	Suunnittelun tavoitteet	24
5.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset.....	24
5.2	Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle.....	25
5.3	Alueelliset tavoitteet	26
5.4	Tornion kaupungin tavoitteet	28
5.5	Hankkeesta vastaavan tavoitteet.....	28
5.6	Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet	28
6	Osayleiskaavan suunnittelun eteneminen	29
6.1	Kaavoituksen vireilletulo (syksy 2019 – syksy 2020).....	29
6.2	Yleiskaavan valmisteluvaihe (vuodenvaihe 2023–2024).....	30
6.3	Yleiskaavan ehdotusvaihe (kesä–alkusyksy 2024)	31
6.4	Yleiskaavan hyväksymisvaihe (syksy 2024)	31
6.5	Kaavan voimaantulo.....	31
7	Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset.....	32
7.1	Yleiskaavaluonnos	32
7.1.1	Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE1	32
7.1.2	Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE2	33

7.2	Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö.....	33
7.3	Yleiskaavan merkinnät ja määräykset.....	34
7.4	Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset.....	35
8	Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus	36
8.1	Tarvittava maa-ala.....	36
8.2	Tuulivoimapuiston rakenteet	37
8.2.1	Tuulivoimaloiden rakenne.....	38
8.2.2	Tuulivoimalan konehuone.....	39
8.2.3	Lentoestemerkinnät	40
8.2.4	Tuulivoimaloiden perustamistekniikat.....	41
8.3	Sähkösiirron rakenteet	42
8.4	Tieverkosto	43
8.5	Tuulivoimapuiston rakentaminen	44
8.6	Huolto ja ylläpito	45
8.7	Käytöstä poisto.....	45
8.8	Turvaetäisyydet.....	46
9	Yleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset.....	47
9.1	Arvioidut ympäristövaikutukset.....	47
9.2	Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset	47
9.3	Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin	47
9.3.1	Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin	47
9.3.2	Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)	48
9.3.3	Länsi-Lapin maakuntakaava	51
9.3.4	Yleiskaavat.....	58
9.3.5	Asemakaavat	66
9.3.6	Maakuntakaavan turvetuotantoalueet.....	67
9.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen	71
9.4.1	Nykytila.....	71
9.4.2	Vakituinen ja loma-asutus.....	73
9.4.3	Yhdyskuntarakenne	76
9.4.4	Vaikutukset.....	77
9.5	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	80
9.5.1	Lähtötiedot	80
9.5.2	Nykytila.....	81
9.5.3	Vaikutukset.....	85
9.6	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	88

9.6.1	Vaikutusten tunnistaminen	88
9.6.2	Vaikutusalue	89
9.6.3	Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus	90
9.6.4	Kaava-alueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet	90
9.6.5	Maisemamaakunta ja maisema-alueet	91
9.6.6	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.....	92
9.6.7	Maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet Ruotsin puolella.....	96
9.6.8	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.....	99
9.6.9	Maakunnallisesti ja paikallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt.....	100
9.6.10	Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat	105
9.6.11	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	108
9.6.12	Yhteenveto vaikutuksista	131
9.7	Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon	134
9.7.1	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet	134
9.7.2	Kasvillisuus ja luontotyytit	154
9.7.3	Linnusto	162
9.7.4	Muu eläimistö.....	169
9.7.5	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.....	172
9.8	Meluvaikutukset.....	192
9.8.1	Lähtötiedot ja menetelmät	192
9.8.2	Melun ohjeavrot.....	194
9.8.3	Nykytila.....	195
9.8.4	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu	196
9.8.5	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu.....	196
9.9	Varjostus- ja välkevaikutukset.....	201
9.9.1	Varjovälkkeen muodostuminen	201
9.9.2	Ohje- ja raja-arvot	201
9.9.3	Varjovälkkeen lähtötiedot ja menetelmät	201
9.9.4	Välkevaikutukset	202
9.10	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	205
9.10.1	Nykytila.....	206
9.10.2	Vaikutukset.....	218
9.11	Vaikutukset elinkeinotoimintaan	228
9.11.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	228
9.11.2	Nykytila.....	229
9.11.3	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen	230

9.11.4	Vaikutukset metsätalouteen ja turvetuotantoon	233
9.11.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	234
9.11.6	Vaikutukset poroelikeinon	234
9.11.7	Vaikutukset matkailuelikeinon.....	237
9.12	Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön	239
9.12.1	Nykytilanne.....	239
9.12.2	Vaikutukset.....	242
9.13	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	247
9.13.1	Nykytilanne.....	248
9.13.2	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen.....	250
9.13.3	Vaikutukset tutkien toimintaan.....	250
9.13.4	Vaikutukset viestintäyhteyksiin.....	251
9.14	Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä	252
9.14.1	Lähtötiedot	252
9.14.2	Vaikutukset.....	252
9.15	Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun.....	255
9.16	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	265
9.16.1	Muut tuulivoimahankkeet.....	265
9.16.2	Muut hankkeet	268
9.16.3	Yhteisvaikutukset maisemaan	270
9.16.4	Yhteisvaikutukset linnustoon	272
9.16.5	Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	272
9.16.6	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	272
9.16.7	Matkailuelinkeinon kohdistuvat yhteisvaikutukset	272
9.16.8	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset	273
10	Toteutus	274
11	Yhteystiedot	275

Liitteet

Vuorovaikutuslomakkeet
 Luontoselvitys
 HIA-selvitys (Ramboll 2023)
 Arkeologinen inventointiraportti
 Havainnekuvat
 Luonto- ja linnustoselvitysraportti
 Ainoastaan viranomaiskäyttöön tuleva Sääksiraportti
 Melu- ja varjostusmallinnusraportti

1 Perus- ja tunnistetiedot

1.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Tornion kaupunki
Kaavan nimi:	Tornion Karhakkamaan tuulivoimapuiston yleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Finnish Consulting Group Oy, TKT Arkkitehti, Tarja Outila, projektijohtaja YKS 726
Vireilletulo:	Tornion kaupungin teknisten palvelujen lautakunta 12.2.2020 §28

1.2 Kaavan tausta ja tavoite

Tämä kaavaselostus koskee Tornion Karhakkamaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaa.

Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky suunnittelee Tornion Karhakkamaan alueelle tuulivoimapuistoa, jossa on yhteensä korkeintaan 48 uutta tuulivoimalaa.

Tuulivoimapuiston yleiskaavoituksen tarkoituksena on mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentaminen alueelle. Suunnittelualueella ei ole tuulipuiston rakentamiseen mahdollistavaa kaavaa. Tuulipuiston rakentaminen edellyttää, että suunnittelualueelle laaditaan osayleiskaava, jolla on MRL 77 a §:n mukaiset oikeusvaikutukset. Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alueilla). Yleiskaavan hyväksyy Tornion kaupunginvaltuusto.

Hankkeen edellyttämä kaavoitus sekä ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) toteutetaan YVA-lain mahdollistamana **yhteismenettelynä** (YVAL 5 §, 252/2017), jolloin hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kaavoituksen yhteydessä (MRL 9 §).

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.

TuuliWatti Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Tornion kaupungille, jonka teknisten palvelujen lautakunta on hyväksynyt kokouksessaan 22.5.2019 §125 ja kaupunginhallitus kokouksessaan 3.6.2019 §196. Tornion kaupunginvaltuusto on 10.6.2019 § 68 päättänyt käynnistää Karhakkamaan tuulivoimapuiston yleiskaavamuutoksen käynnistämisen.

Kaavoitustyötä ohjaa Tornion kaupunki. Kaavaa laatii FCG Finnish Consulting Group Oy ja kaavanlaatijana toimii arkkitehti, TKT Tarja Outila (YKS 726).

Karhakkamaan tuulivoimapuiston osayleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alueet).

Valmisteluvaiheessa laaditaan kaksi osayleiskaavaluonnosta YVA-selostuksessa esitettyjen hankevaihtoehtojen pohjalta.

- VE1: Hankealueelle rakennetaan yhteensä 48 uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.
- VE2: Hankealueelle rakennetaan 42 uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimalaitoksista perustuksineen, muuntamoista, sekä voimaloita yhdistävistä maakaapeleista ja teistä. Kaava-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla ja/tai 110 kV voimajohdoilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi 400 kV sähköasema. Kaava-alueelta rakennetaan 400 kV voimajohto Petäjäskosken sähköasemalle. **Osayleiskaavalla ei ratkaista kaava-alueen ulkopuolista sähkönsiirtoa.**

Valtaosa kaava-alueesta säilyy metsätalousalueena ja on merkitty kaavaan maa- ja metsätalousvaltaisena alueena M-1-merkinnällä ja EO/M-1 merkinnällä. Kaava-alueesta vain muutaman prosentin osuudelle osoitetaan rakentamista.

Kaavassa annetaan määräyksiä voimaloiden korkeuteen ja rakentamistapaan liittyen. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Kaavassa on osoitettu muinaisjäännökset sm-merkinnällä ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet luo-merkinnällä.

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

2 Tiivistelmä

2.1 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

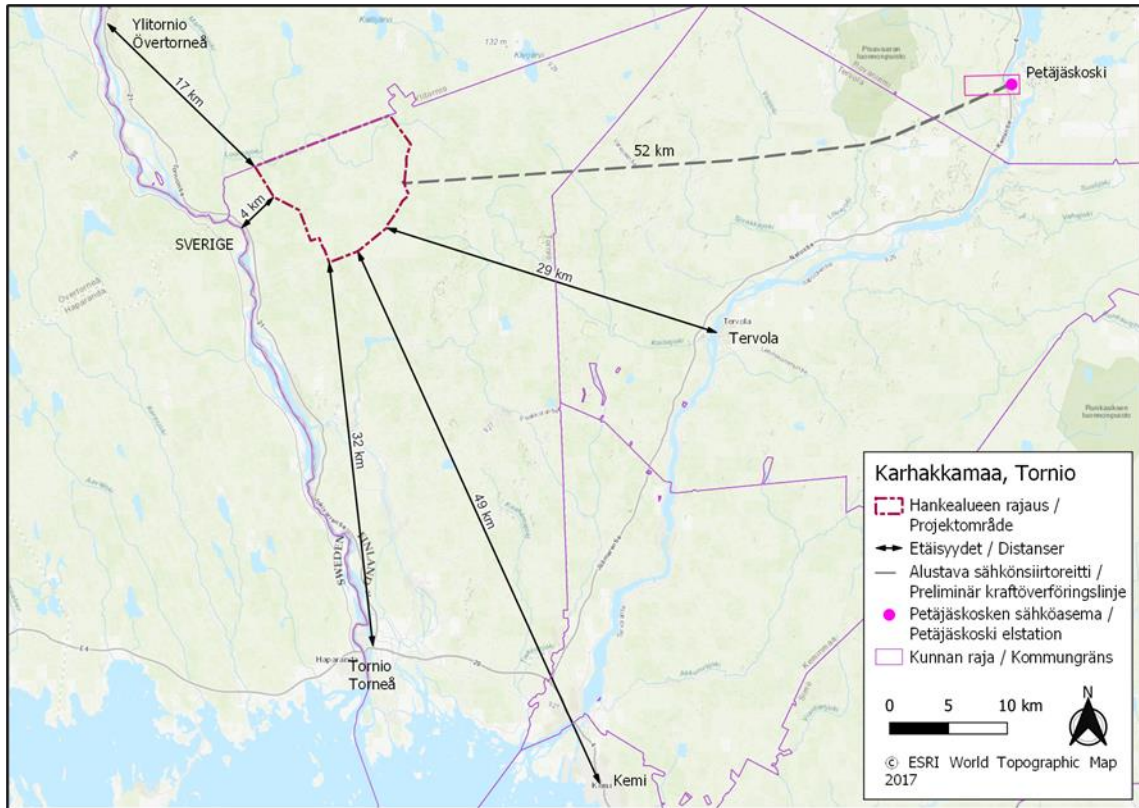
Karhakkamaan tuulivoimapuiston kaava-alue sijaitsee Tornion kaupungissa, noin 32 kilometriä Tornion keskustasta pohjoiseen. Kaava-alue rajautuu pohjoisessa Ylitornion kunnanrajaan. Etäisyyttä Ylitornion keskustaan on noin 17 kilometriä.

Kaava-alue on metsätalousmaata, eikä alueelle sijoitu lainkaan peltoaloja. Kaava-alueen pohjoiskoillisosassa virtaa Martimojoki ja kaava-alueen eteläosaan sijoittuu kaksi pientä soiden ympäröimää järveä, Tapiojärvi ja Koijujärvi. Kaava-alueen itäosassa on Leväjänkän turvetuotantoalue, josta osa on jo poistunut käytöstä. Kaava-alue on maastonmuodoiltaan melko loivapiirteistä ja sijoittuu korkeustasolle noin 60–120 metriä merenpinnan yläpuolella.

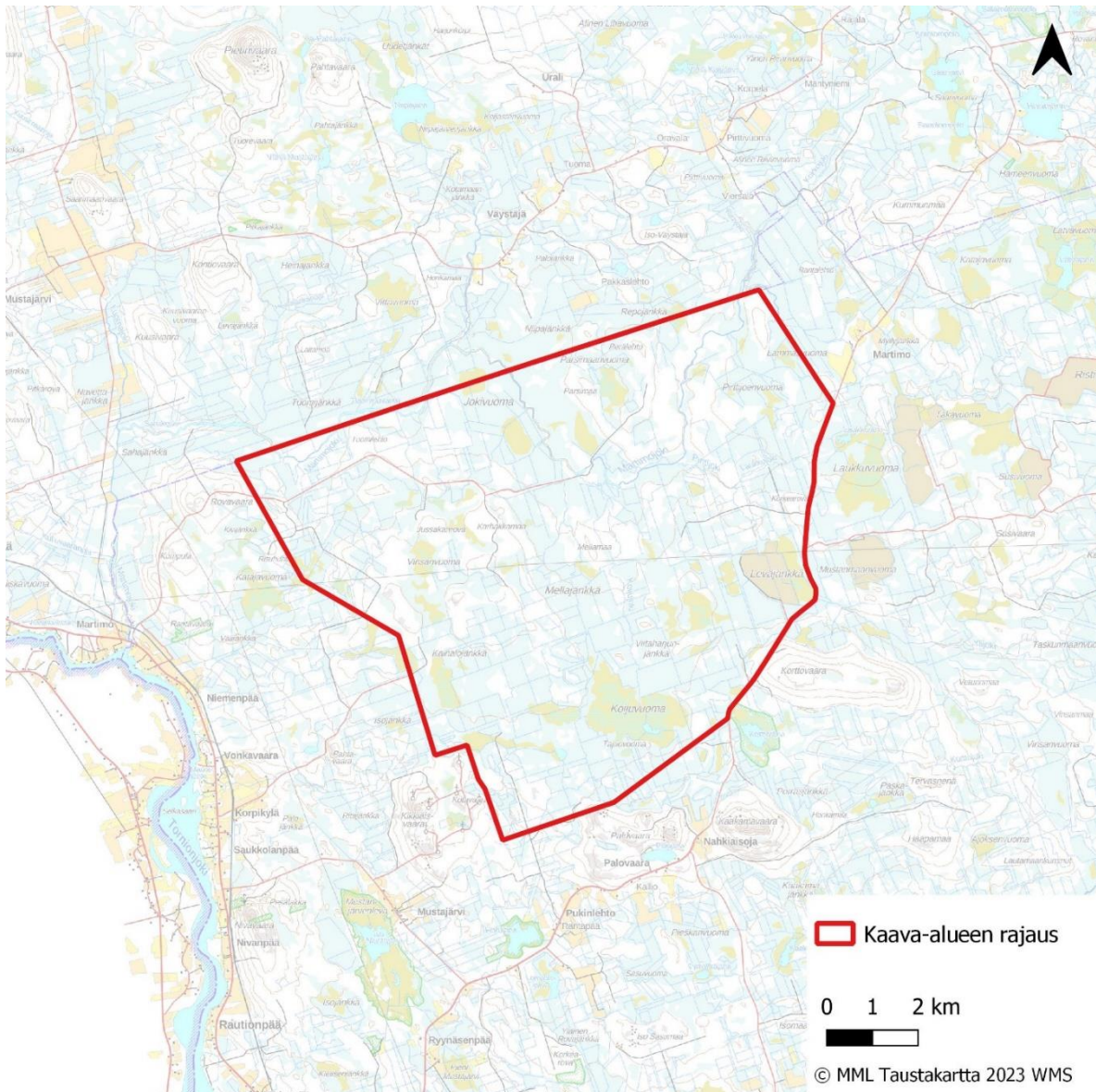
Kaava-alue rajautuu etelä- ja itäpuolella Palovaarantiehen. Lounaassa kaava-alue rajoittuu Kitkiäisvaaran tuulivoimapuistoon. Kaava-alueelle sijoittuu länsi-itä-suuntaisesti kulkeva 400 kV voimajohdolinja.

Kaava-alueelle ei sijoitu luonnonvaraisia järviä tai lampia. Kaava-aluetta halkoo itä-länsisuuntaisesti Martimojoki, johon laskee useita pienempiä virtavesiä. Kaava-alue on metsäojitettua. Kaava-alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin vedenhankinnassa oleva pohjavesialue, Palovaara (1285118B), sijaitsee noin 0,6 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen kaakkoispuolella.

15.12.2023



Kuva 1. Kaava-alueen sijainti.



Kuva 2. Osayleiskaavan kaava-alueen rajaus.

Lähin taajama-asutus sijaitsee Karungissa lähimmillään noin 9,7 kilometrin etäisyydellä kaava-alueelta etelään ja Ylitornion keskustassa lähimmillään noin 13,9 kilometrin etäisyydellä kaava-alueelta luoteeseen. Ruotsin puolella lähimpiä taajamia ovat Ruotsin Karunki noin 12 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta etelään sekä Hietaniemi noin 11 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta luoteeseen.

Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu yksi tunnettu muinaisjäänös.

Kaava-alueella lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Eteläisen Tornionlaakson maisemat, sijaitsee lähimmillään noin 4,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähin valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) on Tornionjoen jokivarsiasutus lähimmillään 5,7 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Tuulivoimapuiston ympäristössä on sekä Länsi-Lapin maakuntakaavan mukaisia maakunnallisesti arvokkaita maisema alueita (Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue tai kohde), että Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnin 2011–2013

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

mukaisia maisemakohteita. Lähimpänä sijaitseva Länsi-Lapin maakuntakaavan kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue tai kohde on Tornionjokilaakso noin 4,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Kaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Lähin Natura-alue, Hurujärvi – Iso-Mustajärvi, sijoittuu noin neljän kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Kaava-alueen koillisosiin sijoittuu yksityinen luonnonsuojelualue Riihiranta. Kaava-alueelle ei sijoitu luonnonsuojeluohjelmien kohteita. Lähin luonnonsuojeluohjelman alue on lintuvesiensuojeluohjelma Korttojärvi (LVO120282), joka sijaitsee aivan kaava-alueen kaakkoisrajan tuntumassa.

3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

3.1 Kaavaprosessin vaiheet

- Osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 5.8.–5.10.2020.
- Hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen yleisötilaisuus järjestettiin Karungin koululla 18.8.2020.
- Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 20.05.2021.
- Tornion kaupungin kaupunginhallitus asettaa Karhakkamaan tuulivoimapuiston yleiskaavan valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen MRL:n 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville.
- Kaavan valmisteluvaiheen aineiston nähtävillöoloaikana järjestetään hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus.
- **Teknisten palvelujen lautakunta § 125 22.5.2019 – Karhakkamaan alueen yleiskaavamuutoksen käynnistäminen**

TuuliWatti Oy suunnittelee noin 48 tuulivoimalaitosyksikön rakentamista Tornion kaupunkiin sijoittuvalle Karhakkamaan alueelle. Tuuliwatti Oy vastaa hankkeesta, ja he ovat esittäneet kaavanlaatijaksi FCG Finnish Consulting Group Oy:tä, kaavan laatijana projektipäällikkö arkkitehti SAFA Janne Tolppanen. Teknisten palvelujen lautakunta hyväksyy kaavamuutoksen ja kaavan laatijan sekä esittää sen edelleen kaupunginhallituksen hyväksyttäväksi.

- **Kaupunginhallitus § 196 3.6.2019 – Karhakkamaan alueen yleiskaavamuutoksen käynnistäminen**

Kaupunginhallitus esittää kaupunginvaltuustolle alustavasti hyväksyttäväksi Karhakkamaan yleiskaavamuutoksen käynnistämisen ja muutoksen kaavanlaatijan. Hyväksyttiin lisäksi, että valmistelussa tutkitaan vaihtoehtoiset mallit tuulivoimaloiden sijoittelusta kauemmas asutuksesta ja jokivarresta. Lisäksi kaupunginhallitus edellytti, että väliakatieta tuodaan riittävästi päätöksentekoa varten.

- **Kaupunginvaltuusto § 68 10.6.2019 – Karhakkamaan alueen yleiskaavamuutoksen käynnistäminen**

Kaupunginhallitus esittää, että kaupunginvaltuusto päättää hyväksyä alustavasti Karhakkamaan yleiskaavamuutoksen käynnistämisen ja muutoksen kaavanlaatijan. Kaupunginvaltuusto hyväksyy kaupunginhallituksen lisäksi, että valmistelussa tutkitaan vaihtoehtoiset mallit tuulivoimaloiden sijoittelusta kauemmas asutuksesta ja jokivarresta. Lisäksi valtuusto edellyttää kaupunginhallituksen esityksen mukaisesti, että väliakatieta tuodaan riittävästi päätöksentekoa varten.

- **Kaupunginhallitus § 255 2.9.2019 – Kaavoitussopimus Tuuliwatti Oy:n kanssa Tornion yleiskaavamuutoksen käynnistämiseksi Karhakkamaan alueen osalta**

Tornion kaupunginhallitus on kokouksessaan 3.6.2019 § 196 alustavasti hyväksynyt Karhakkamaan yleiskaavamuutoksen käynnistämisen ja muutoksen kaavanlaatijan Tuuliwatti Oy:n hakemuksesta. Kaupunginhallitus päättää tehdä Tuuliwatti Oy:n kanssa liitteen mukaisen sopimuksen Tornion yleiskaavamuutoksen käynnistämiseksi Karhakkamaan alueen osalta. Kaupunginjohtaja oikeutetaan tarvittaessa tekemään esitettyyn

sopimukseen vähäisiä teknisiä korjauksia ja tarkistuksia ennen allekirjoittamista. Kaupunginhallitus hyväksyi.

- **Teknisten palvelujen lautakunta § 28 12.02.2020 – Tornion Karhakkamaan tuulivoimapuisto ja 400 kilovoltin voimajohto – yleiskaavamuutos ja ympäristövaikutusten arviointi vireille**

Tuuliwatti Oy ja Tornion kaupunki ovat 16.10.2019 tehneet sopimuksen yleiskaavamuutoksen käynnistämiseksi Karhakkamaan alueen osalta tuulivoimapuiston osoittamiseksi (MRL 91 b §). Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-menettelyn sijaan YVAL 5 § mukaisesti kaavoitusmenettelyn yhteydessä. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma- (OAS) ja YVA-suunnitelmavaiheessa tarkastellaan maksimimäärää tuulivoimaloita, mitä hankealueelle teoreettisesti esiselvitystietojen perusteella voidaan sijoittaa sekä niin kutsuttua 0-vaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Yhteismenettelyllä pyritään helpottamaan ja selkeyttämään kuntalaisten ja muiden osallisten vuorovaikutus- ja osallistumismahdollisuuksia kaavamuutoksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin aikana.

Teknisten palvelujen lautakunta päättää hyväksyä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman sisältävän yleiskaavamuutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelman ruotsinkielisine tiivistelmineen julkisesti nähtäville ja järjestää yleisötilaisuuden. Nähtävilläolokäytännössä osallisilla ja muilla kansalaisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä suunnitellusta vaikutusten arvioinnista MRA 30a §:n mukaisesti.

- **Kaupunginhallitus § 68 1.3.2021 – Suostumus kaavoitussopimuksen siirtämiseksi kolmannelle osapuolelle Karhakkamaan yleiskaavamuutosta koskien**

Tuulivoltti Oy ja Exilion Tuulihankkeet Ky ovat lähettäneet Tornion kaupungille hakemuksen kaavoitussopimuksen siirtämiseksi Exilion tuulihankkeet Ky:lle. Tehdyn sopimuksen mukaan sopimusta ei voi siirtää sopimatta siitä ensin Tornion kaupungin kanssa.

Tuuliwatti Oy ja Tornion kaupunki ovat 16.10.2019 solmineet Tornion yleiskaavamuutoksen käynnistämiseksi Karhakkamaan alueen osalta tuulivoimapuiston osoittamiseksi. Hakemuksen mukaan Tuuliwatti Oy on jakautunut 30.10.2021 kahdeksi uudeksi yhtiöksi, Tuulivoltti Oy:ksi ja Gigawatti Oy:ksi. Tuuliwatti Oy on purkautunut jakautumisen yhteydessä. Tornion Karhakkamaan kehityshanke, sekä siihen liittyvät sopimukset ja luvat oikeuksineen ja velvoitteineen siirtyivät jakautumisessa Tuulivoltti Oy:lle. Tuulivoltti Oy on puolestaan myynyt nämä edelleen Exilion Tuulihankkeet Ky:lle. Tuulivoltti Oy ja Exilion Tuulihankkeet Ky yhdessä toteavat, että Exilion Tuulihankkeet Ky jatkaa edelleen täysipainoisesti Tornion Karhakkamaan tuulipuiston kehittämistä ja siihen liittyviä kaavoitus- ja YVA-prosesseja ja että Exilion Tuulihankkeet Ky vastaa sopimuksen siirron jälkeen sopimuksen täytäntöönpanosta.

Kaupunginhallitus päättää hyväksyä hakemuksen kaavoitussopimuksen siirtämiseksi Exilion Tuulihankkeet Ky:lle. Siirron jälkeen Exilion Tuulihankkeet ottaa sopimuksen vastattavakseen kaikkine ehtoineen.

- **Kaupunginhallitus § 471 20.12.2022 – Suostumus kaavoitussopimuksen siirtämiseksi kolmannelle osapuolelle Karhakkamaan yleiskaavamuutosta koskien / uudelleensiirto**

Exilion Tuulihankkeet Ky on nyt siirtämässä hankeoikeudet edelleen tuulivoimapuistoa operoimaan perustamalleen yhtiölle Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky:lle. Kaavoitussopimusta ei voi siirtää sopimatta siitä erikseen Tornion kaupungin kanssa. Exilion Tuulihankkeet Ky pyytää yhdessä Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky:n kanssa Tornion kaupungilta lupaa kaavoitussopimuksen siirtämiseksi Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky:lle. Exilion Tuulihankkeet Ky ja Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky yhdessä toteavat, että Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky jatkaa edelleen täysipainoisesti Tornion Karhakkamaan tuulipuiston kehittämisitä ja siihen liittyviä kaavoitus- ja YVA-prosesseja. Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky vastaisi sopimuksen siirron jälkeen sopimuksen kaikista velvoitteista ja vastuista.

Kaupunginhallitus päättää hyväksyä hakemuksen kaavoitussopimuksen siirtämiseksi Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky:lle ja valtuuttaa kaupunginjohtajan allekirjoittamaan tarvittavan siirtosopimuksen. Siirron jälkeen Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky vastaa sopimuksen kaikista velvoitteista ja vastuista.

- **Kaupunginhallitus § 308 6.11.2023 - Karhakkamaan tuulipuiston osayleiskaavan kaavoittajan muutos**

Tornion kaupungin Karhakkamaan tuulipuiston osayleiskaavan kaavoittajaksi on esitetty kaavakonsulttina toimivan FCG Oy:n puolelta henkilöstövaihdosten vuoksi uutta kaavoittajaa. Tornion kaupungin kaavoitus ja mittaus esittää FCG:n liiketoimintajohtajan Jan Tvrdyn 11.10.2023 tekemän muutosesityksen mukaisesti tekniikan tohtori, arkkitehti Tarja Outilaa (YKS 726) Karhakkamaan tuulipuiston osayleiskaavan kaavoittajaksi. Kaupunginhallitus hyväksyy kaupunginarkkitehdin tekemän kaavoittajan muutosesityksen.

KAAVOITUKSEN VIREILLETULO 2019-2020

TuuliWatti Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Tornion kaupungille, jonka teknisten palvelujen lautakunta on hyväksynyt 22.5.2019 (§ 125), kaupunginhallitus 3.6.2019 (§ 196) ja kaupunginvaltuusto 19.6.2019 (§ 68).

Tornion kaupunginhallitus on hyväksynyt Tuuliwatti Oy:n kaavoitussopimuksen 2.9.2019 (§ 255). Kaupunginhallitus on hyväksynyt kaavoitussopimuksen siirron kolmannelle osapuolelle 1.3.2021 (68 §). *Tuulivoltti Oy ja Exilion Tuulihankkeet Ky ovat lähettäneet Tornion kaupungille hakemuksen ot-sikossa mainitun kaavoitussopimuksen siirtämiseksi Exilion tuulihankkeet Ky:lle. Tehdyn sopimuksen mukaan sopimusta ei voi siirtää sopimatta siitä ensin Tornion kaupungin kanssa. Tuuliwatti Oy ja Tornion kaupunki ovat 16.10.2019 solmineet Tornion yleiskaavamuutoksen käynnistämiseksi Karhakkamaan alueen osalta tuulivoimapuiston osoittamiseksi. Hakemuksen mukaan Tuuliwatti Oy on jakautunut 30.10.2021 kahdeksi uudeksi yhtiöksi, Tuulivoltti Oy:ksi ja Gigawatti Oy:ksi. Tuuliwatti Oy on purkautunut jakautumisen yhteydessä. Tornion Karhakkamaan kehityshanke, sekä siihen liittyvät sopimukset ja luvat oikeuksineen ja velvoitteineen siirtyivät jakautumisessa Tuulivoltti Oy:lle. Tuulivoltti Oy on puolestaan myynyt nämä edelleen Exilion Tuulihankkeet Ky:lle.*

Tornion Karhakkamaan tuulivoimaosayleiskaavahankkeesta on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma (YVAOS). Tornion kaupungin teknisten palvelujen lautakunta on päättänyt käynnistää Karhakkamaan tuulipuiston osayleiskaavoituksen 12.2.2020 (§ 28).

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma oli nähtävillä 5.8.–5.10.2020 seuraavissa paikoissa ja internetsivuilla:

- Tornion kaupungintalo (nk. Sähkötalo / Urheilukatu 4, 95400 TORNIO), ja internet-sivuilla: <https://www.tornio.fi/kaupunki-ja-hallinto/talous-ja-strategia/projektit/karhakkamaan-tuulivoimapuistohanke/>
- Tervolan kunnanvirasto (Keskustie 81)
- Rovaniemen kaupunki, Palvelupiste Osviitta, kauppakeskus Rinteenkulma, Koskikatu 25, 2. krs (ma-to 9-16:30, pe 9-15:30)
- Ylitornion kunnanvirastolla (Alkkulanraitti 55)
- Lapin ELY-keskus: www.ymparisto.fi/yleiskaavoitus-karhakkamaantuulivoimaYVA

Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus 18.8.2020 **Karungissa**. Paikalla oli noin 60 henkilöä. Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös Teams-etäyhteydellä. Hankkeesta järjestettiin kuulemistilaisuus Ruotsin Överstorneålla 1.10.2020. Osallisilla on ollut mahdollisuus jättää osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta mielipiteensä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta annettiin 26 lausuntoa ja 223 mielipidettä. Palautteeseen on annettu vastine ja se käsitellään Tornion kaupungin teknisten palvelujen lautakunnassa ja kaupunginhallituksessa kaavaluonnosaineiston käsitteilyn yhteydessä.

Ensimmäinen viranomaisneuvottelu pidettiin 20.5.2021. Viranomaisneuvottelusta on laadittu muistio.

OSAYLEISKAAVAN LUONNOSVAIHE TALVI 2023-2024

Kaavan valmisteluvaihe ajoittuu loppuvuoteen 2023 se laaditaan samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa. Kaavaluonnokset (2 kpl) asetetaan nähtäville vuodenvaihteessa 2023–2024 ja tällöin viranomaisille tarjotaan mahdollisuus lausunnon antamiseen. Nähtäville asettamisesta kuulutetaan Tornion kaupungin ilmoitustauluilla, Lapin Kansa -sanomalehdessä, Kotikulmilla-lehdessä, Haparandabladetissa ja kaupungin kotisivuilla Internetissä. Nähtävillä oloaikana kaikilla osallisilla on mahdollisuus antaa mielipide kaavaluonnoksesta kirjallisesti tai suullisesti.

OSAYLEISKAAVAN EHDOTUSVAIHE 2024

Kaavaluonnoksen nähtävilläolon aikana saadut huomautukset ja lausunnot käsitellään ja niihin laaditaan vastineet. Kaavaehdotuksen laadinnassa huomioidaan YVA-menettelystä saatu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Kaavaan tehdään palautteen pohjalta tarvittavat muutokset. Kaavaehdotus käsitellään kaupungin päätöselimissä, jonka jälkeen kaavaehdotus asetetaan nähtäville 30 päiväksi. Nähtävilläoloaikana kaikilla osallisilla on mahdollisuus tehdä muistutus kaavaehdotuksesta kirjallisesti. Nähtävilläolosta julkaistaan kuulutus Tornion kaupungin ilmoitustauluilla, Lapin Kansa -sanomalehdessä, Kotikulmilla-lehdessä, Haparandabladetissa ja kaupungin kotisivuilla Internetissä. Yleiskaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Yleiskaavasta järjestetään ehdotusvaiheessa tarvittaessa MRL 66§:n ja MRA 18 §:n mukainen viranomaisneuvottelu.

OSAYLEISKAAVAN HYVÄKSYMINEEN 2024–2025

Kaavaehdotuksesta annettuihin muistutuksiin ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet. Tornion kaupunginvaltuusto hyväksyy yleiskaavan. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä kuulutetaan virallisesti MRL 67 §:n ja MRA 94 §:n mukaan. Maankäyttö- ja rakennuslain 188 §:n mukaan yleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen haetaan muutosta valittamalla hallinto-oikeuteen siten kuin kuntalaissa säädetään. Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta lainvoimaisesta päätöksestä on kuulutettu (MRA 93 §).

3.2 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

Viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:

- Tornion kaupungin hallintokunnat, lautakunnat ja luottamuselimet
- Ylitornion kunta
- Tervolan kunta
- Rovaniemen kaupunki
- Övertorneå kommun
- Haparanda stad
- Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
- Lapin liitto
- Lapin aluehallintovirasto
- Lapin maakuntamuseo
- Tornionlaakson museo
- Lapin pelastuslaitos
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Väylä (Liikennevirasto)
- Fingrid Oyj
- Puolustusvoimat, 3. Logistiikkarykmentti
- Finavia
- Metsähallitus, Lapin luontopalvelut

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
- Elinkeinoonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhdistykset
- Erityistehtäviä hoitavat yhteisöt, esim. energia- ja vesihuoltolaitokset

Edellä mainittuja ovat:

- Tornion Yrittäjät
- Tornion Vesi Oy
- Elenia Oy
- Suomen Metsäkeskus
- Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK
- Riistakeskus Lappi
- Suomen luonnonsuojeluliiton Lapin piiri ry
- Lapin lintutieteellinen yhdistys
- Xenus ry
- Tornion riistanhoitoyhdistys
- Ylitornion riistanhoitoyhdistys
- Tornionseudun Ampujat ry

- Alatornion metsästysseura ry
- Tornionseudun Metsästysseura ry
- Karungin erämiehet
- Metsänhoitoyhdistys
- Länsi-Pohja
- Lappilaiset kylät ry
- Aapajärven kyläyhdistys ry
- Aapajoen kylätaloyhdistys ry
- Pekanpään maa- ja kotitalousseura
- Karungin kyläyhdistys ry
- Sattajärven kyläyhdistys ry
- Väystäjän kyläyhdistys ry
- Karungi hembygdsförening
- Korpikylä hembygdsförening
- Risudden byaförening

3.3 Osallistuminen

Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielipiteensä (MRL 62 §).

Karhakkamaan tuulivoimapuiston yleiskaavaa varten on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS). Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa on esitelty kaavan laatimissa noudatettavat osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmät, kerrottu kaavoituksen päätavoitteet, suunnittelun eteneminen ja alustava aikataulu sekä kuvattu kaavoituksen yhteydessä laadittavat selvitykset ja vaikutustenarvioinnit. OAS:sta ja YVA-ohjelmasta on voinut antaa niiden nähtävillä oloaikana mielipiteet. Vuorovaikutuslomakkeeseen on koostettu mielipiteet ja lausunnot sekä niihin laaditut perustellut vastineet. Vuorovaikutuslomake on tämän kaavaselostuksen liitteenä.

MRL 62 §:n mukaan osallisilla ja kuntalaisilla on oikeus antaa kaavasta mielipide valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen nähtävillä oloaikana. Osallisilla on mahdollisuus jättää muistutus kaavaehdotuksen nähtävillä oloaikana. Annettuihin mielipiteisiin ja muistutuksiin laaditaan perustellut vastineet.

Keskeisiltä viranomaisilta pyydetään lausunnot OAS- sekä kaavan valmistelu- ja ehdotusvaiheissa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet.

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



Kuva 3. Yleiskaavoituksen vaiheet sekä osallistumismahdollisuudet.

3.4 Viranomaisneuvottelu

Tornion Kahakkamaan MRA 18 §:n mukainen 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 20.5.2021 (Teams). Paikalla olivat Tornion kaupungin, Lapin ELY-keskuksen, Lapin liiton, Tornionlaakson museon, Lapin maakuntamuseon, Museoviraston, Paliskuntain yhdistyksen, Suomen metsäkeskuksen, Ilmatieteen laitoksen, konsultin (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy) sekä hankekehittäjän edustajat (St1).

Viranomaisneuvottelussa nostettiin esille mm. seuraavat asiat:

Tornion kaupunki: Kaupungilla halukkuutta toteuttaa tuulivoimahankkeet niin, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittoja ympäristöön. Suomen suurin yksittäinen sähkökuluttaja on Tornion Outokummun tehdas, joka kuluttaa noin 3,5 TWh. Yleiskaavan vireilletulosta on kuulutettu 4.8.2020 ja kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma ovat olleet nähtävillä 5.8.–5.10.2020. Torniossa on parhaillaan laadittavana ilmastotavoitteita. Kaupunki pyrkii edistämään valtakunnallisia ilmastotavoitteita, joihin tuulivoimakaavoituskin liittyy.

Hanketoimija ja konsultti: OAS/YVA-suunnitelma ollut nähtävillä syksyllä 2020. Yhteysviranomaisen lausunto siitä on saatu 4.2.2021. Palautteen perusteella on tehty muutoksia voimalasijoitteluun. ett-Torniojokilaakson puolelta on siirretty 6 voimalaa keskemälle aluetta. Etäisyys jokilaakson ja Mustajärven asuinrakennuksiin on vähintään 4,5 km. Etäisyys Ruotsin rajaan on lähimmillään 5,4 kilometriä. Luontokohteiden alueelta ja läheisyydestä sekä Struven ketjun mittauspisteiden väliltä on siirretty voimaloita. Muodostetaan pienempi hankevaihtoehto, jossa on noin 39 voimalaa. Vaihtoehdossa enemmän etäisyyttä jokivarren asutukseen. Kaava-alueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava. Sähkönsiirtoreitillä on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava ja itäosassa Rovaniemen maakuntakaava. Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava on vireillä. Kaava-alueella ja sähkönsiirtoreitin länsiosassa on voimassa Tornion yleiskaava. Kaava-alue rajautuu lounaassa Kitkiäisvaaran tuulipuiston osayleiskaavaan. Hankkeen tavoitteena tuulivoimapuiston toteuttaminen ympäristön asettamat reunaehdot huomioiden.

Lapin ELY-keskus: Etäisyys maantiehen tulee olla vähintään voimalan korkeus + lapa + suoja-alue. VAT:ien pilkkominen on perusteltua, kohdennetaan VATit kyseiseen hankkeeseen. Huomioitava tuulivoimaa koskevat sisältövaatimukset (MRL:n 10 a luku, 77 b §, 77a §) ja yleiskaavoituksen normaalit sisältövaatimukset (MRL 39 §). Erikoiskuljetusreitit anotaan Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Hankealueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita, lähteet tulee inventoida ja merkitä kartalle (vesilain kohde).

Moreenimuodostuman tiedot ja arviointi liitetään selostukseen. Hankkeen läheisyyteen sijoittuu YSA-alueita ja Natura-alueita. Kätkävaaran yksityiselle luonnonsuojelualueelle on vaikutuksia molemmilla sähkösiirtoreittivaihtoehdoissa VEA ja VEB tulisi olla vaihtoehtotarkastelu alueiden kiertämiseksi. Muutoin joudutaan hakemaan rauhoituksen osittaista lakkauttamista tai rauhoitusmääräysten lieventämistä voimalinjan rakentamiseksi ja ylläpitämiseksi. Yleiskaavaa varten huomioitava myös tiestö ja sisäinen kaapelointi.

Lapin liitto: Maakuntakaavat tunnistettu. Pienempi vaihtoehto ja lievennykset maisemavaikutuksiin hyvä asia.

Tornionlaakson museo: Tynnyrilaki on Struven ketjun kohdejatulisi huomioida näkemäalueanalyysissä. Rakennetun ympäristön osalta lausuminen on siirretty esteellisyyden vuoksi museovirastolle. Tornionlaakson museo pyytää toimittamaan arkeologisen inventoinnin raportin heti sen valmistuttua museolle. Arkeologisen inventoinnin tarve ja siirtolinjan inventointi, eli tunnettujen kohteiden tarkastus ja uusien kohteiden etsintä. Voimaloiden vaihtoehdot sijainnit tulee huomioida.

Museovirasto: Vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaihin maisema-alueisiin tulee tasapainottaa ja lieventää. Struven ketjun näkymät tulee säilyttää. Mallinnusten perusteella näitä tarkasteluja voidaan tehdä.

Lapin maakuntamuseo: Lapin maakuntamuseo on asianosainen sähkölinjan osalta. Sähkölinjan alueella tulee suorittaa arkeologinen inventointi tarpeeksi kattavasti. Rovaniemen alueella kulttuurihistorialliset arvot tunnistettu oikein. Raportit toimitettava maakuntamuseolle.

Metsäkeskus: Alue on metsätalousaluetta, siksi hankkeen vaikutukset metsätalouteen tulee selvittää. Huolehdittava, että metsäala uudistuu, koska myös tieverkon ja sähköverkon osalta pienenee.

Paliskuntain yhdistys: Tuulivoimapuisto ei ole poronhoitoalueella, mutta hankealue rajautuu Lohijärven paliskuntaan ja sillä voi olla vaikutuksia Lohijärven paliskunnankin toimintaan. Kaavoituksessa voidaan osallistaa paliskuntia ja käydä PHL:n neuvottelun kaltaisia neuvotteluita ja ottaa heihin kohdistavat vaikutukset huomioon hankkeen suunnittelussa ja haitallisten vaikutusten estämisessä ja lieventämisessä. Hanke sijoittuu Palojärven paliskuntaan voimajohdon itäpään osalta. MRL:n mukaisesti hankkeen vaikutukset tulee selvittää niin laajasti kuin niitä on.

Ilmatieteenlaitos: Ilmatieteenlaitos lausuu vain säätutkien osalta. Täällä etäisyys lähimpään säätutkaan yli 20 km, joten ei kommentoitavaa aiheesta.

4 YVA-menettelyn ja vaikutusten arvioinnin huomioiminen kaavaprosessissa

4.1 YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointi on osa tuulivoimarakentamisen suunnittelua. Merkittävien tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Valtioneuvosto on lisännyt 14.4.2011 YVA-asetuksen 6§:n hankeluetteluun 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.

Taulukko 1. Arviointimenettelyn sisältö

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

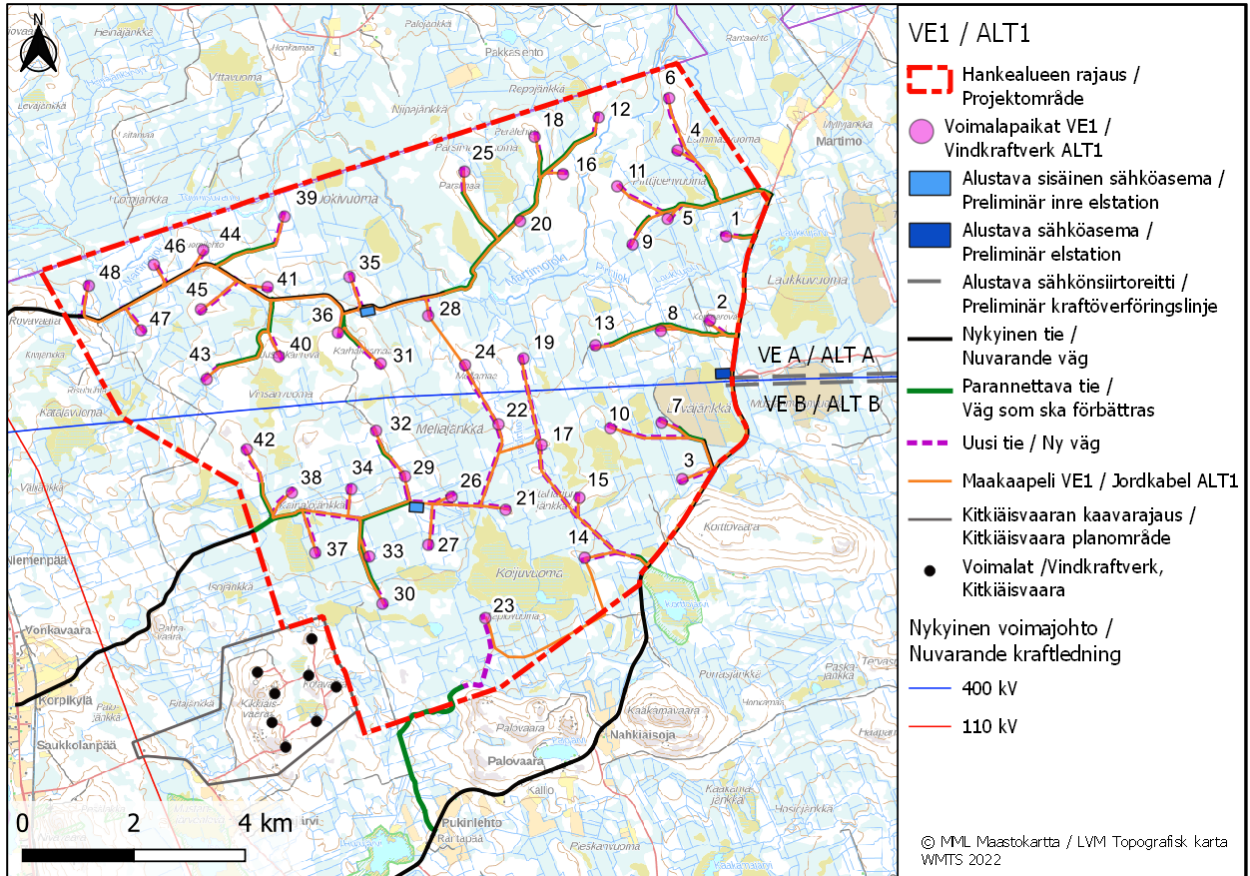
YVA-suunnitelmavaiheessa tarkasteltiin maksimimäärää voimaloita, mitä kaava-alueelle arvioitiin voitavan sijoittaa, 50 voimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä ja saadun palautteen perusteella hankkeen voimaloiden sijoittelua on muokattu YVA-selostusvaiheeseen ja kaavan valmisteluaineistoon. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu solmitut maanvuokrasopimukset, alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. YVA-selostuksesta saatavan perustellun päätelmän sekä osallisilta saatavan muun palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelu ja lukumäärä voi vielä tarkentua jatkosuunnittelussa.

Hankkeen YVA-aineisto löytyy osoitteesta: www.ymparisto.fi/yleiskaavoitus-karhakkamaantuulivoimaYVA

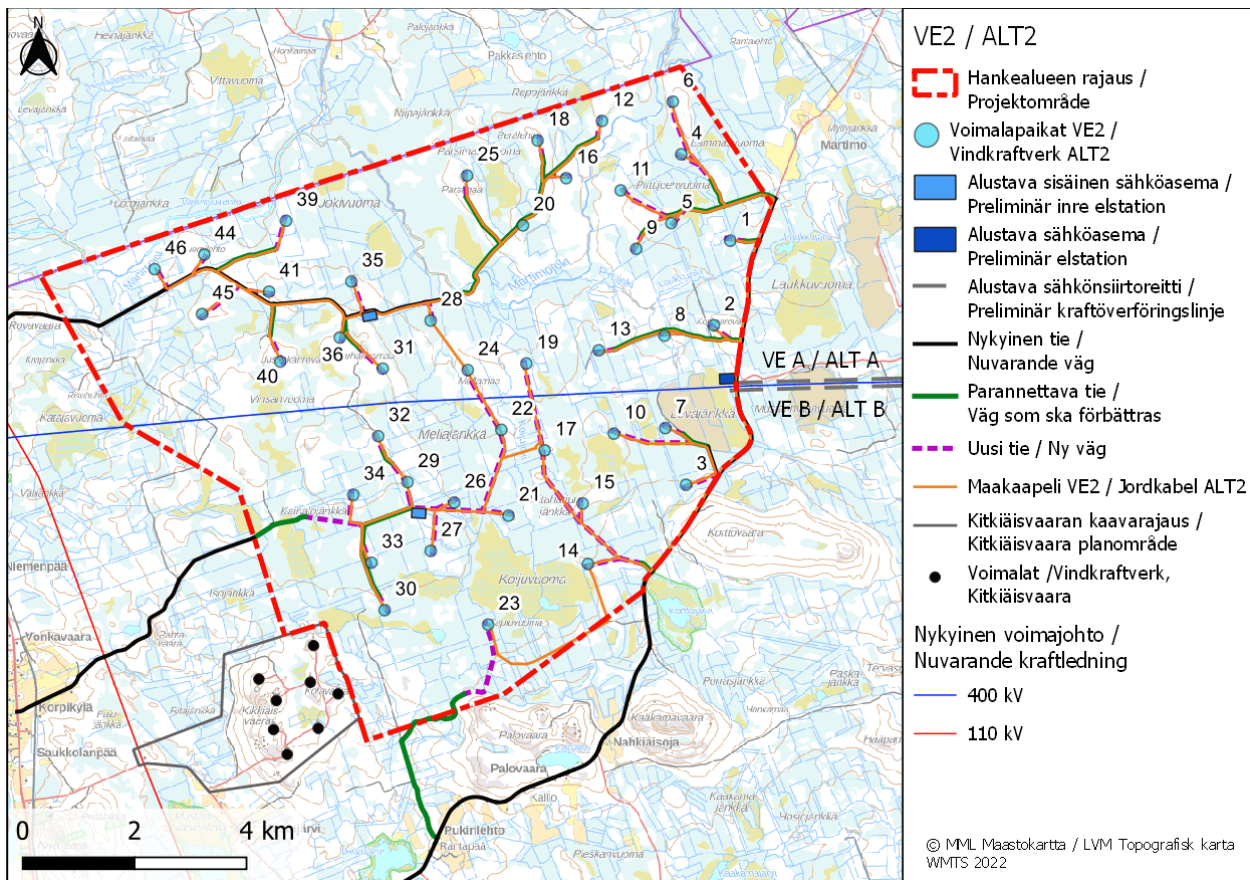
4.2 YVA-vaihtoehdot

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

- VE0: hanketta ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla
- VE1: Hankealueelle rakennetaan yhteensä 48 uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.
- VE2: Hankealueelle rakennetaan 42 uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.
- Sähkönsiirto VEA: Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla ja/tai 110 kV voimajohdoilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi 400 kV sähköasema. Kaava-alueelta rakennetaan 400 kV voimajohto Petäjäskosken sähköasemalle. Reitin pituus on noin 52 kilometriä. Uusi voimajohto sijoitetaan nykyisen 400 kV voimajohdon pohjoispuolelle.
- Sähkönsiirto VEB: Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla ja/tai 110 kV voimajohdoilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi 400 kV sähköasema. Kaava-alueelta rakennetaan 400 kV voimajohto Petäjäskosken sähköasemalle. Reitin pituus on noin 52 kilometriä. Uusi voimajohto sijoitetaan nykyisen 400 kV voimajohdon eteläpuolelle.



Kuva 4. Hankevaihtoehto VE1, 48 voimalaa.



Kuva 5. Hankevaihtoehto VE2, 42 voimalaa.

4.3 Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Tuulivoimapuiston yleiskaavan laatiminen toteutetaan rinnan YVA-menettelyn kanssa. **Yleiskaava-**
vaihtoehdot perustuvat YVA:n vaihtoehtoihin VE1, jossa on 48 tuulivoimalaa, ja VE2, jossa on 42
tuulivoimalaa.



Kuva 6. YVA-menettelyn suhde kaavaprosessiin.

Tuulivoimaosayleiskaavassa sovelletaan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisia tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä MRL 77 a § (yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena) ja 77 b § (tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset).

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.

4.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi

Karhakkamaan hankkeessa ympäristövaikutukset arvioidaan kaavoitusmenettelyn yhteydessä. Suunnittelualueella on toteutettu luonto- ja ympäristöselvityksiä maastokausilla 2019 ja 2020. Myös aikaisempien lähiseudulle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden tausta-aineistoja sekä maakuntakaavan aineistoja on hyödynnetty vaikutusten arvioinnissa.

Suunnittelualueelle tehdyt selvitykset ovat:

Laaditut erilliselvitykset:

- Arkeologinen inventointi kaava-alueella ja voimajohtolinjauksella (8/2021 Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu)
- Asukaskysely (7/2021 FCG Finnish Consulting Group)
- Melu- ja varjostusmallinnukset (7/21 FCG Finnish Consulting Group Oy)
- Valokuvasovitteet ja näkymäalueanalyysi (6/2022, FCG)
- Matkailuselvitys, matkailutoimijoiden haastattelut 2–3/2022, yhteenveto luku 9.11.7
- HIA Hankkeen vaikutukset Struven ketjuun (Ramboll 2023)

Maastokausilla 2019 ja 2020 laaditut luontoselvitykset:

- muuttolinnustوسelvitys, 16 maastotyöpäivää
- pesimälinnustوسelvitys, 10 maastotyöpäivää
- päiväpetolintuselvitys, 10 maastotyöpäivää
- pöllökartoitus, 6 yötä
- kanalintukartoitus, 6 maastotyöpäivää
- viitasammakkoselvitys, kanalintu- ja luontotyyppikartoitusten yhteydessä
- lepakkokartoitus, aktiiviseuranta, 9 yötä
- kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, 11 maastotyöpäivää

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

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

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

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 yleiskaava toteuttaa paikallisia tavoitteita, jotka muotoutuvat Tornion kaupungin ja hankkeen tavoitteista.

5.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

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

Taulukko 2. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat.

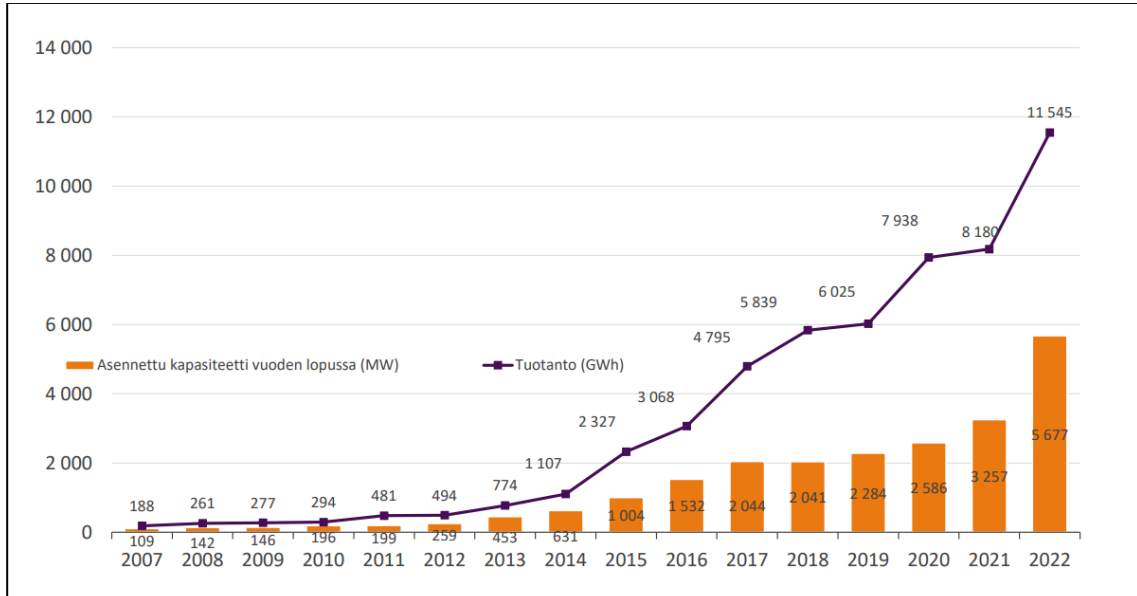
Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopöimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmasto-laki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraalustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastopöimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmasto-politiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökaupasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa (KAISU)	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Valtioneuvosto hyväksyi kansallisen ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelman 2030 (KISS2030) joulukuussa 2022. Sen toimeenpano käynnistyi kesällä 2023.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

5.2 Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi ja maamme energihuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastategian (2017) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja hiilineutraali yhteiskunta. Petteri Orpon hallitusohjelman (2023) tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestäväällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää. Lisäksi uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa kasvatetaan ja edistetään toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:in vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (kuva 1). Vuonna 2022 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 11,55 TWh sähköä, jolla katettiin noin 14,1 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta ja 16,7 prosenttia sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2023). Vuonna 2022 rakennettiin ennätysmäärä eli 437 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 2 430 MW. Vuonna 2022 rakennettujen voimaloiden tuotanto tulee näkymään pääosin vasta kuluvan vuoden tuulivoimatuotannon määrässä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023a).



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

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

Euroopan komission RePowerEU ehdottaa uusia lainsäädäntöaloitteita, joiden tavoitteena on katkaista mahdollisimman pian riippuvuus fossiilisten polttoaineiden tuonnista Venäjältä sekä vauhdittaa vihreää siirtymää. Tavoitteena on tehdä EU:sta täysin riippumaton Venäjän fossiilisista polttoaineista: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/repowereu-tiedonanto-tahtaa-venajan-fossiilisista-vapaaseen-eurooppaan>.

5.3 Alueelliset tavoitteet

Lapin energiastrategia on laadittu vuonna 2009 ja **Lapin ilmastostrategia** vuonna 2011. Strategioissa korostetaan uusiutuvan energian tuotannon lisäämistä ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä.

Lapissa on voimassa vuosien 2022–2025 **Lappi-sopimus eli Lapin maakuntaohjelma**. **Lappi-sopimus** sisältää Lapin maakuntaohjelman 2022–2025 sekä maakuntasuunnitelman vuoteen 2040. Lappi-

sopimus on alueen toimijoiden yhdessä muodostama kehittämisstrategia, joka perustuu maakunnan mahdollisuuksiin, tarpeisiin ja erityispiirteisiin. Maakuntaohjelma sisältää kehittämisen tavoitteet, maakunnan kehittämisen kannalta keskeisimmät hankkeet ja muut olennaiset toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi. Lapin liiton valtuusto hyväksyi Lappi-sopimuksen marraskuussa 2021.

Lappi-sopimus eli Lapin maakuntaohjelma on alueen toimijoiden yhdessä muodostama kehittämisstrategia. Lapin maakuntaohjelma esittää alueen kokonaiskuvan seuraavan neljän vuoden strategisesta kehittämisestä ja rahoituksen suuntaamisesta. Maakuntaohjelma perustuu maakunnan erityispiirteisiin, tarpeisiin ja mahdollisuuksiin, sisältää kehittämisen tavoitteet ja muut olennaiset toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi. Maakuntaohjelma myös tiivistää alueen strategiset linjaukset talouden, työllisyyden, osaamisen, hyvinvoinnin sekä saavutettavuuden kannalta.

Maakuntasuunnitelma on maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 25 §:n mukainen asiakirja, jossa osoitetaan maakunnan tavoiteltu pitkän aikavälin visio ja tavoitteet. Maakuntaohjelma laaditaan alueiden kehittämisestä ja Euroopan unionin alue- ja rakennepolitiikan toimeenpanosta annetun lain (756/2021 25 §, ns. alueiden kehittämislaki) mukaan. Maakuntaohjelma perustuu pitkän tähtäimen maakuntasuunnitelmaan ja sisältää lähivuosien kehittämistavoitteet.

Lappi-sopimuksessa aluekehittämistä ohjaavat seuraavat Lapin vahvuuksiin perustuvat strategiset painopisteet:

1. Arktinen talous ja teollisuus kasvavat kestävästi uudistumalla
2. Väestökehityksen ja työvoiman riittävyden haasteet hallintaan
3. Osaamisen kehittäminen vastaamaan toimintaympäristön nopeita muutoksia
4. Elinympäristön laatu, hyvinvointi ja peruspalvelut hyvän elämän osatekijöinä
5. Ilmastonmuutoksen hillitseminen ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen
6. Hyvä saavutettavuus kilpailukyvyyn ja kasvun mahdollistajana
7. Saamelaiskulttuurin elinvoimaisuus

Lapin liitto on sitoutunut Suomen kestävän kehityksen yhteiskuntasitoutumukseen 2050 omalla Kestävän kehityksen toimenpidesitoutumuksellaan. Lisäksi Lapin liitto edistää hanketoiminnallaan YK:n kestävän kehityksen toimintaohjelman Agenda2030 kestävän kehityksen erilaisia globaaleja tavoitteita. Näihin kuuluu muun muassa edullisen, luotettavan, kestävän ja uudenaikaisen energian varmistaminen kaikille.

Lapin Liitto laati vuonna 2020 Lapin Green Deal- tiekartan, jonka tavoitteita ovat hiilineutraaliuuden saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä, siirtyminen laaja-alaisesti kiertotalouteen ja taloudellisen kasvun erottaminen luonnonvarojen käytön kasvusta sekä luonnon monimuotoisuuden heikkene-
misen pysäyttäminen. Lapin maakunnan tavoite on saavuttaa Hinku-maakunnan status, joka vaatii sitoutumista yhdessä maakuntien Hinku-kuntien kanssa vähintään 80 % kasvihuonekaasupäästöjen vähennykseen maakunnassa vuoteen 2030 mennessä. Sitoutuneiden Hinku-kuntien asukasmäärän tulee kattaa vähintään 80 % maakunnan asukasmäärästä. Lapin Green Deal- tiekartta sisältää energiaa koskevan osion, jossa uusiutuvan energian lisääminen on nimetty yhdeksi kärkiteemaksi. (Lapin Liitto 2020)

Ilmastoviisas Meri-Lappi hanke pyrkii edesauttamaan Meri-Lapin alueen kuntien, yritysten ja kunta-
laisten käytännön toimia vihreän siirtymän vauhdittamiseksi. Meri-Lapin alueeseen kuuluu TornioHaaparandan kaksoiskaupunki, Kemi, Keminmaa, Simo ja Tervola. Hankkeen pääkohderyhmiä ovat kunnat ja pk-yritykset, ja hanke tarjoaa esimerkiksi kunnille apua vähähiilisempien toimintatapojen ja palvelutuotantojen kehitykseen ja kannustaa kuntia liittymään HINKU-verkoston sekä kunta-alan energiasopimukseen (Ilmastoviisas Meri-Lappi 2023). Tornion Voima Oy, Tornion Energia Oy ja Torniolaakson Sähkö Oy sekä Kemi-Torniolaakson koulutus kuntayhtymä Lappia ovat liittyneet

omien alojensa energiatehokkuussopimuksiin (Energiatehokkuussopimukset). Kaava-alue sijoittuu osin **Länsi-Lapin maakuntakaavaan** tuulivoimaloiden alueelle (tv-1).

5.4 Tornion kaupungin tavoitteet

Tornion kaupunkistrategian 2021–2025 tavoitteisiin kuuluu kestävien ja uusiutuvien energiamuotojen edistäminen sekä kuntatalouden tasapainottaminen. Tuulivoima vastaa osaltaan näihin tavoitteisiin.

5.5 Hankkeesta vastaavan tavoitteet

Karhakkamaan tuulivoimapuiston hankevastaava on Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky, kotipaikka Tornio. Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky:n edustaja on vastuunalainen yhtiömies Tornio Karhakkamaa Tuuli GP Oy, jonka omistaa epäsuorasti tasaosuuksin Exilion Tuuli Ky sekä BayWa r.e. Nordic AB. Exilion Tuuli on kotimaisten eläkevakuutusyhtiöiden omistama uusiutuvan energian sijoitusyhtiö. BayWa r.e. on yksi johtavista maailmanlaajuisista uusiutuvan energian kehittäjistä, joka toimii 31 maassa ja on menestyksekkäästi tuonut yli 5,5 GW uusiutuvaa energiaa sähköverkkoon sekä hallinnoi yli 10 GW:n omaisuuserää.

5.6 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

Karhakkamaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 252–480 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 725–1380 GWh 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.

6 Osayleiskaavan suunnittelun eteneminen

Vuorovaikutusta kokevat yhteystiedot:

Palaute kuulemisen yhteydessä:

Sähköisesti kirjaamo@tornio.fi tai postiosoitteeseen Tornion kaupunki, Kaupunginkanslian kirjaamo, Suensaarenkatu 4, 95400 Tornio.

Kuulutukset julkaistaan:

- Lapin kansa ja Kotikulmilla-lehdissä sekä Haparandabladetissa
- Tornion kaupungin internetsivulla
- Nähtävillä asettamisen yhteydessä aineistoihin voi tutustua:
- Tornion kaupungintalolla (Suensaarenkatu 4, 95400 Tornio), ja internetsivuilla: <https://www.tornio.fi/kaavat>
- Tervolan kunnanvirastolla (Keskustie 81) -Rovaniemen kaupunki, Palvelupiste Osviitta, kauppakeskus Rinteenkulma, Koskikatu 25, 2. krs (ma-to 9–16:30, pe 9–15:30)
- Ylitornion kunnanvirastolla (Alkkulanraitti 55)
- Lapin ELY-keskuksen Karhakkamaan tuulivoimapuiston YVA-menettelyä koskevilla nettisivuilla osoitteessa: www.ymparisto.fi/yleiskaavoitus-karhakkamaantuulivoimaYVA

6.1 Kaavoituksen vireilletulo (syksy 2019 – syksy 2020)

TuuliWatti Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Tornion kaupungille, jonka teknisten palvelujen lautakunta on hyväksynyt 22.5.2019 (§ 125), kaupunginhallitus 3.6.2019 (§ 196) ja kaupunginvaltuusto 19.6.2019 (§ 68).

Tornion kaupunginhallitus on hyväksynyt Tuuliwatti Oy:n kaavoitussopimuksen 2.9.2019 (§ 255). Kaupunginhallitus on hyväksynyt kaavoitussopimuksen siirron kolmannelle osapuolelle 1.3.2021 (68 §). *Tuulivoltti Oy ja Exilion Tuulihankkeet Ky ovat lähettäneet Tornion kaupungille hakemuksen ot-sikossa mainitun kaavoitussopimuksen siirtämiseksi Exilion tuulihankkeet Ky:lle. Tehdyn sopimuksen mukaan sopimusta ei voi siirtää sopimatta siitä ensin Tornion kaupungin kanssa. Tuuliwatti Oy ja Tornion kaupunki ovat 16.10.2019 solmineet Tornion yleiskaavamuutoksen käynnistämiseksi Karhakkamaan alueen osalta tuulivoimapuiston osoittamiseksi. Hakemuksen mukaan Tuuliwatti Oy on jakautunut 30.10.2021 kahdeksi uudeksi yhtiöksi, Tuulivoltti Oy:ksi ja Gigawatti Oy:ksi. Tuuliwatti Oy on purkautunut jakautumisen yhteydessä. Tornion Karhakkamaan kehityshanke, sekä siihen liittyvät sopimukset ja luvat oikeuksineen ja velvoitteineen siirtyivät jakautumisessa Tuulivoltti Oy:lle. Tuulivoltti Oy on puolestaan myynyt nämä edelleen Exilion Tuulihankkeet Ky:lle.*

Tornion Karhakkamaan tuulivoimaosayleiskaavahankkeesta on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma (YVAOS), jonka Tornion kaupungin teknisten palvelujen lautakunta on päättänyt käynnistää Karhakkamaan tuulipuiston osayleiskaavoituksen 12.2.2020 (§28).

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 5.8.–5.10.2020.

Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus 18.8.2020 Karungissa. Paikalla oli noin 60 henkilöä. Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös Teams-etäyhteydellä. Hankkeesta

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

järjestettiin kuulemistilaisuus Ruotsin Överstorneålla 1.10.2020. Osallisilla on ollut mahdollisuus jättää osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta mielipiteensä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta annettiin 26 lausuntoa ja 223 mielipidettä. Palautteeseen annetaan vastine ja se käsitellään Tornion kaupungin teknisten palvelujen lautakunnassa ja kaupunginhallituksessa kaavaluonnosaineiston käsitteilyn yhteydessä.

Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 20.05.2021. Viranomaisneuvottelusta on laadittu muistio.

6.2 Yleiskaavan valmisteluvaihe (vuodenvaihte 2023–2024)

Karhakkamaan tuulivoimapuiston hankevastaava on Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky, kotipaikka Tornio. Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky:n edustaja on vastuunalainen yhtiömies Tornio Karhakkamaa Tuuli GP Oy, jonka omistaa epäsuorasti tasaosuuksin Exilion Tuuli Ky sekä BayWa r.e. Nordic AB. Exilion Tuuli on kotimaisten eläkevakuutusyhtiöiden omistama uusiutuvan energian sijoitusyhtiö. BayWa r.e. on yksi johtavista maailmanlaajuisista uusiutuvan energian kehittäjistä, joka toimii 31 maassa ja on menestyksekkäästi tuonut yli 5,5 GW uusiutuvaa energiaa sähköverkkoon sekä hallinnoi yli 10 GW:n omaisuuserää.

Tornion kaupunginhallitus on hyväksynyt kaavoitussopimuksen uudelleensiirron Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky:lle 20.12.2022 (§ 471).

Exilion Tuulihankkeet Ky on nyt siirtämässä hankeoikeudet edelleen tuulivoimapuistoa operoimaan perustamalleen yhtiölle Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky:lle. Kaavoitussopimusta ei voi siirtää sopimatta siitä erikseen Tornion kaupungin kanssa. Exilion Tuulihankkeet Ky pyytää yhdessä Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky:n kanssa Tornion kaupungilta lupaa kaavoitussopimuksen siirtämiseksi Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky:lle. Exilion Tuulihankkeet Ky ja Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky yhdessä toteavat, että Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky jatkaa edelleen täysipainoisesti Tornion Karhakkamaan tuulipuiston kehittämistä ja siihen liittyviä kaavoitus- ja YVA-prosesseja. Tornio Karhakkamaa Tuuli Ky vastaisi sopimuksen siirron jälkeen sopimuksen kaikista velvoitteista ja vastuista.

Tornion kaupungin teknisten palvelujen lautakunta ja kaupunginhallitus päättää kaavaluonnoksen, kaavaselostuksen ja YVA-selostuksen asettamisesta nähtäville vähintään 30 päiväksi. Nähtäville asettamisesta tiedotetaan julkisesti Lapin Kansa -sanomalehdessä, Kotikulmilla-lehdessä, Haparandabladetissa ja kaupungin internetsivulla. Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Tiedotus- ja yleisötilaisuudet järjestetään 21.2.2024 Suomessa ja 22.2.2024 Ruotsissa (YVA-selostusvaihe). Valmisteluvaiheen aineisto ja YVA-selostusraportti ovat nähtävillä (yhteismenettely) 23.1.2024–22.3.2024.

Osallisilla ja muilla kansalaisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä nähtävilläoloaikana kaavaluonnoksesta, -selostuksesta ja YVA-selostuksesta kirjallisesti Tornion kaupungille. Kaavaluonnoksesta sekä yhdistetystä kaava- ja YVA-selostuksesta pyydetään lausunnot tässä asiakirjassa määritetyiltä viranomaisilta. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Saatu palaute käsitellään koosteeksi ja mielipiteisiin ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet.

6.3 Yleiskaavan ehdotusvaihe (kesä–alkusyksy 2024)

Osayleiskaavaehdotus asetetaan MRL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaan kaupunginhallituksen päätöksellä julkisesti nähtäville vähintään 30 päivän ajaksi.

Osayleiskaavan nähtävilläolosta tiedotetaan julkisesti Lapin Kansa -sanomalehdessä, Kotikulmiltalehdessä, Haparandabladetissa ja kaupungin internetsivulla.

MRL 65 §:n mukaisesti osallisilla on oikeus tehdä kirjallinen muistutus kaavaehdotuksesta. MRA 19 §:n mukaisesti yleiskaavaehdotus on pidettävä kunnassa julkisesti nähtävänä vähintään 30 päivän ajan. Kunnan jäsenillä ja osallisilla on oikeus tehdä muistutus kaavaehdotuksesta. Muistutus on toimitettava kunnalle ennen nähtävänäoloajan päättymistä. Muistutus on toimitettava kirjallisena Tornion kaupungin kirjaamoon määräaikaan mennessä.

MRA 20 §:n mukaisesti Yleiskaavaehdotuksesta on pyydetty lausunto: 1) maakunnan liitolta; 2) kunnalta, jonka alueiden käyttöön kaava vaikuttaa; 3) tarpeen mukaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta sekä muilta yleiskaavan kannalta keskeisiltä viranomaisilta ja yhteisöiltä. (29.12.2009/1829). Saatu palaute käsitellään koosteeksi (vuorovaikutuslomake). Vuorovaikutuslomakkeessa annetaan muistutuksiin ja lausuntoihin perustellut vastineet. Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tarvittaessa vielä tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Osayleiskaavasta järjestetään MRA 18 §:n mukaisesti toinen viranomaisneuvottelu tarvittaessa sen jälkeen, kun kaavaehdotus on ollut julkisesti nähtävänä ja sitä koskevat mielipiteet ja lausunnot on saatu.

6.4 Yleiskaavan hyväksymisvaihe (syksy 2024)

Ehdotusvaiheessa saatuun palautteeseen laaditaan perustellut vastineet. Mikäli merkittäviä muutostarpeita ei ilmene, kaava etenee hyväksymiskäsittelyyn.

Tornion kaupunginvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä kuulutetaan virallisesti MRL 67 §:n ja MRA 94 §:n mukaan. Maankäyttö- ja rakennuslain 188 §:n mukaan yleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen haetaan muutosta valittamalla hallinto-oikeuteen siten kuin kuntalaissa säädetään. Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta lainvoimaisesta päätöksestä on kuulutettu (MRA 93 §).

6.5 Kaavan voimaantulo

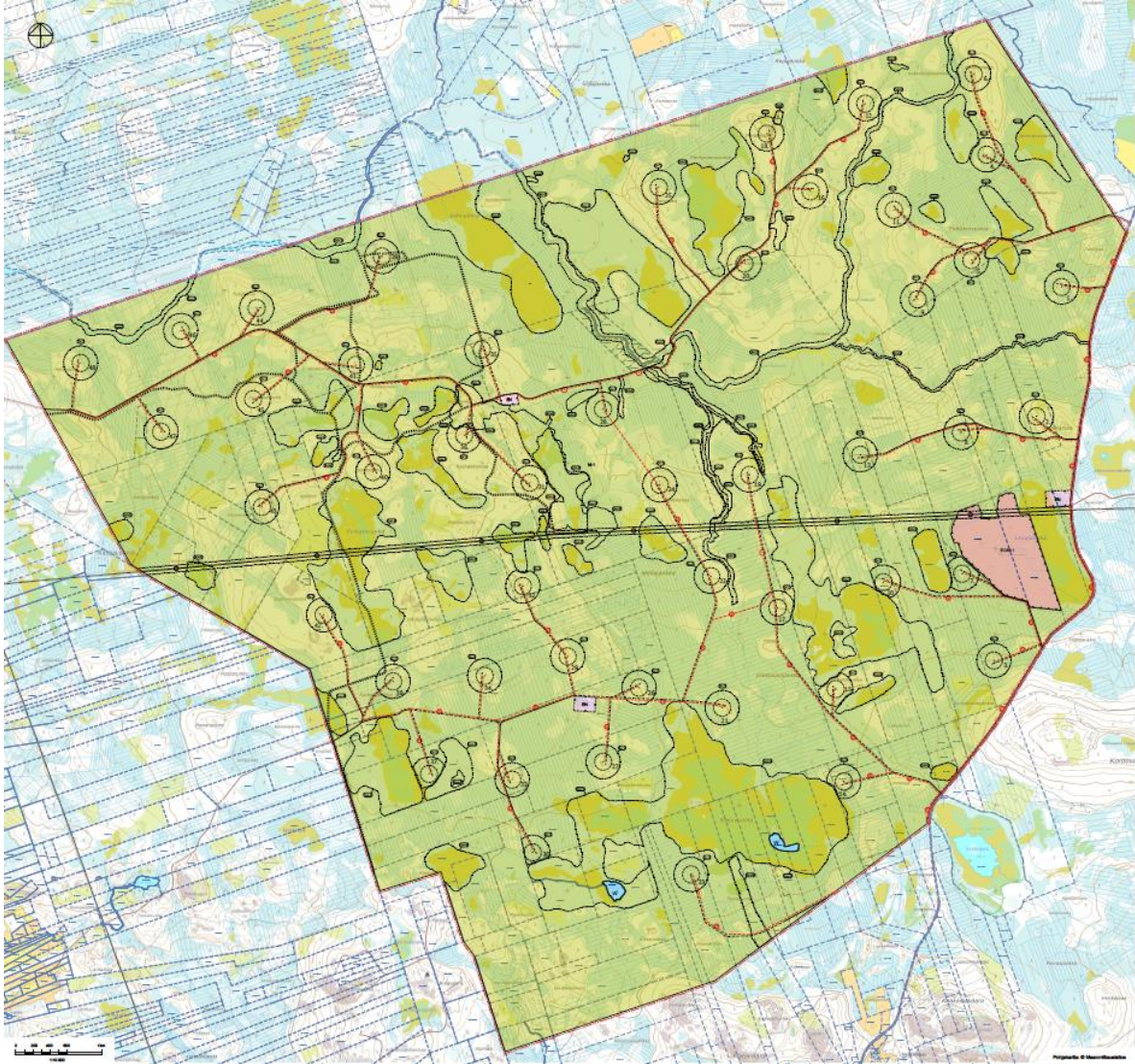
Maankäyttö- ja rakennuslain 188 §:n mukaan osayleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen siten kuin kuntalaissa säädetään. Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta lainvoimaisesta päätöksestä on kuulutettu (MRA 93 §). Kuulutus julkaistaan Lapin Kansa -sanomalehdessä, Kotikulmiltalehdessä, Haparandabladetissa sekä kaupungin internetsivulla.

15.12.2023

7 Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

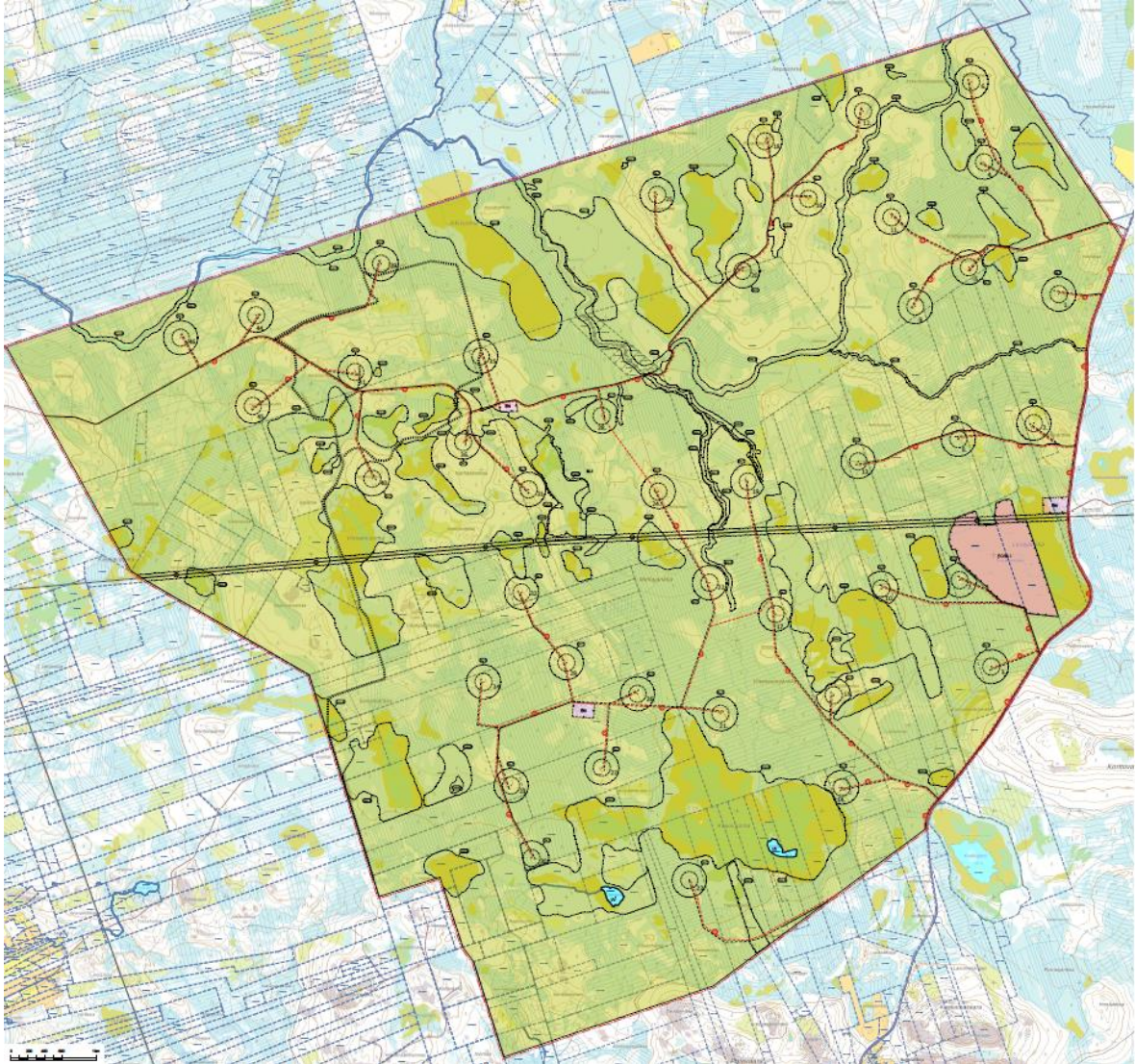
7.1 Yleiskaavaluonnos

7.1.1 Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE1



Kuva 8. Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE1.

7.1.2 Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE2



Kuva 9. Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE2

7.2 Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö

Karhakkamaan tuulivoimapuiston alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen yleiskaava. Yleiskaavan keskeiset määräykset kohdistuvat tuulivoimapuiston rakentamisen ohjaukseen.

Kaava-alueen koko on noin 9 140 hehtaaria. Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE1 mahdollistaa laajimmillaan yhteensä 48 tuulivoimalan rakentamisen ja yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE2 mahdollistaa laajimmillaan yhteensä 42 tuulivoimalan rakentamisen.


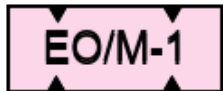
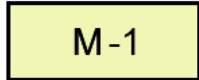
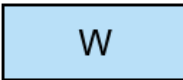








Yleiskaava-alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita.


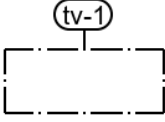
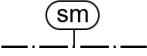
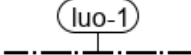
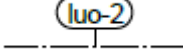
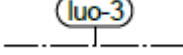
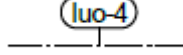
Tuulivoimaloiden alueet on rajattu kaavaan tv-merkinnällä. Yksittäisen tuulivoimalan ohjeellinen sijoitus on merkitty tv-alueen sisällä katkoviivalla. Yleiskaavassa on esitetty tuulivoimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus sekä tuulivoimaloiden enimmäismäärä koko kaava-alueella. Yleiskaavassa

ei kuitenkaan oteta kantaa tuulivoimaloiden yksityiskohtaisempiin teknisiin ratkaisuihin, kuten voimalatehoihin.

Yleiskaavassa osoitetaan lisäksi tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet. Kaavamerkinnöin ja -määräyksin on varmistettu alueelta havaittujen luontoarvojen sekä muinaisjäännösten huomioon ottaminen tuulivoimapuiston rakentamisessa.

7.3 Yleiskaavan merkinnät ja määräykset

	ENERGIAHUOLLON ALUE. Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia ja huoltorakennuksia.
	TURVETUOTANTO OTTOALUE. Ottamisen päätyttyä alue muuttuu maa- ja metsätalousalueeksi.
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE. Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa myös vähäistä maa-, metsä-, ja porotaloutta palvelevaa rakentamista.
	VESIALUE.
	YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.
	KUNNAN RAJA
	ALUEEN RAJA.
	NYKYINEN / PARANNETTAVA TIELINJAUS.
	OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet.
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI.
	SÄHKÖLINJA 400 kV.
	OHJEELLINEN UUSI MAAKAAPPELI.

	Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan huoltoteiden yhteyteen.
	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.
	MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE. Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää alueellisen vastuumuseon lausunto.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE. Alueen osa, jolla sijaitsee Metsälain 10 §:n, Vesilain 11 §:n, Luonnonsuojelulain, uhanalaisten luontotyyppien tai -lajien mukaisia esiintymiä, alueita tai kohteita. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.
	ERITYISEN TÄRKEÄT LUONTOKOhteet. Alueella sijaitsee luontoselvityksessä arvetetut kohteet (luokka 2)
	MONIMUOTOISUUTTA TURVAAVAT KOhteet. Alueella sijaitsee luontoselvityksessä arvetetut kohteet (luokat 3 ja 4)
	MAANOMISTAJAN SUOJELEMAT ALUEET. Alueella sijaitsee Metso-suojelukohteet ja Tornion kaupungin omilla päätöksillä suojelemat kohteet.

7.4 Koko yleiskaava-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 valtion virallisia ohjearvotasoja ylittävää melua.

- Mikäli toteutettava voimala eroaa malliltaan tai mittasuhteiltaan kaavassa tutkitusta voimalatyypistä, tulee melu- ja välkemallinnukset tehdä rakennuslupavaiheessa uudestaan toteutettavaksi valitulla voimalamallilla.
- Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet sekä muinaisjäännökset.
- VE 1: Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 48 tuulivoimalaa.
- VE 2: Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 42 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 oikeusvaiikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

8 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

8.1 Tarvittava maa-ala

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat Tornion kaupungin ja yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Kaava-alueen koko on noin 9 140 hehtaaria.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joka on noin 2 hehtaaria/voimala, sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet sekä väliaikaiset varastointialueet. Lopullinen tuulivoimalan vaatima pinta-ala on noin 1,5 hehtaaria. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–40 metriä.

Rakentamisen vaatima pinta-ala koostuu lisäksi huoltoteistä, mahdollisista kaapelilinjoista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Sähköaseman vaatima maa-ala on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 1–2 hehtaaria.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien ajouran tulee olla vähintään 5

metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10–15 metriä leveä.



Kuva 10. Ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan muuntoasema. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5 hehtaaria. Uuden sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan kaava-alueelle tarvittava määrä kytkinasemia, jonne voimaloilta tulevat maakaapelit johdetaan. Kytkinasemilta sähkö johdetaan edelleen keskijännitekaapelilla kaava-alueelle rakennettavalle sähköasemalle, jossa jännite nostetaan 400 kV:n jännite- tasolle. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 1–2 hehtaaria. Uuden sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa. Sähköasemalta rakennetaan siirtojohto Petäjaskoskelle valtakunnanverkon liityntäpisteeseen. Kytkinasemien ja sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelussa.

8.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

Karhakkamaan tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta ja ilmajohdosta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko kaava-alueelta 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 metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

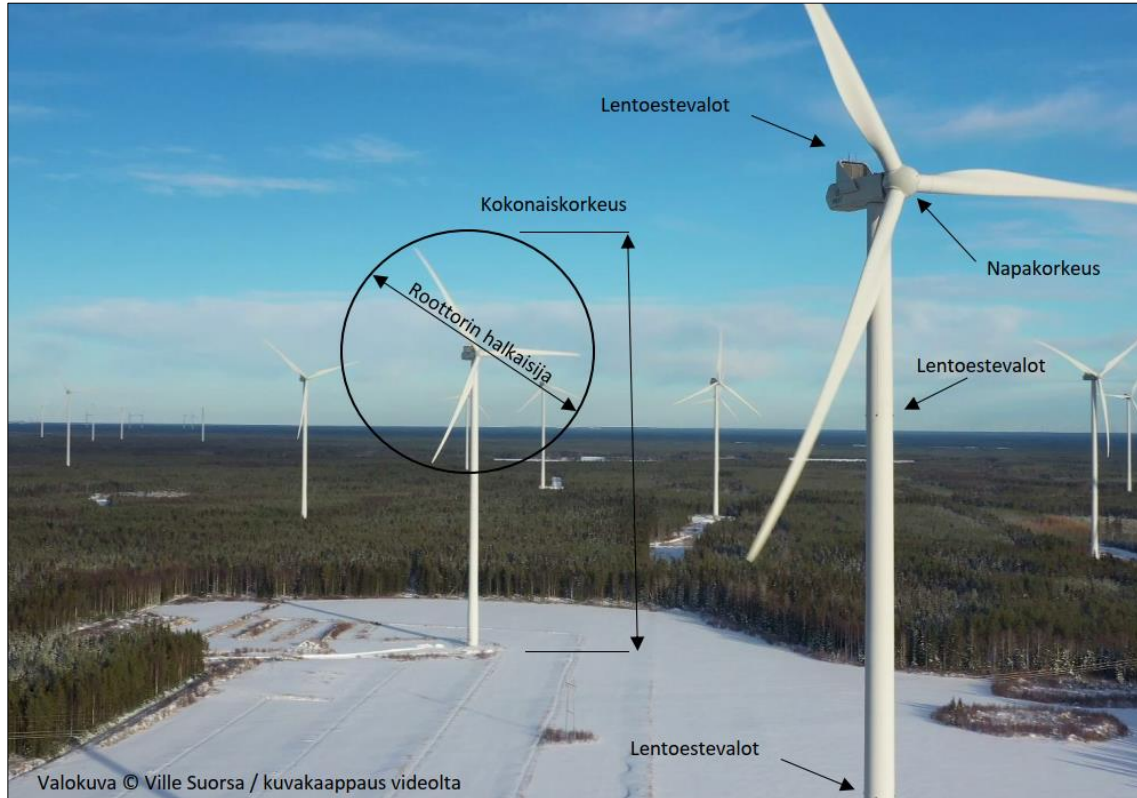
8.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena (kuva 10). Korkeat voimalatornit voivat edellyttää tornien harustamista.



Kuva 11. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista, keskellä hybriditornista ja oikealla harustetusta tornista. (Kuvat: FCG sekä Jarkko Finnilä, Carelin)

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään noin 200–210 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 180–200 metriä (siipi 90–100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (Kuva 11).



Kuva 12. Kaavaselostuksessa tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä.

8.2.2 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 (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2012).

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyypistä riippuen sitä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisissa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä 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.

8.2.3 Lentoestemerkin

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, joka haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistamisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä punaisia valoja.

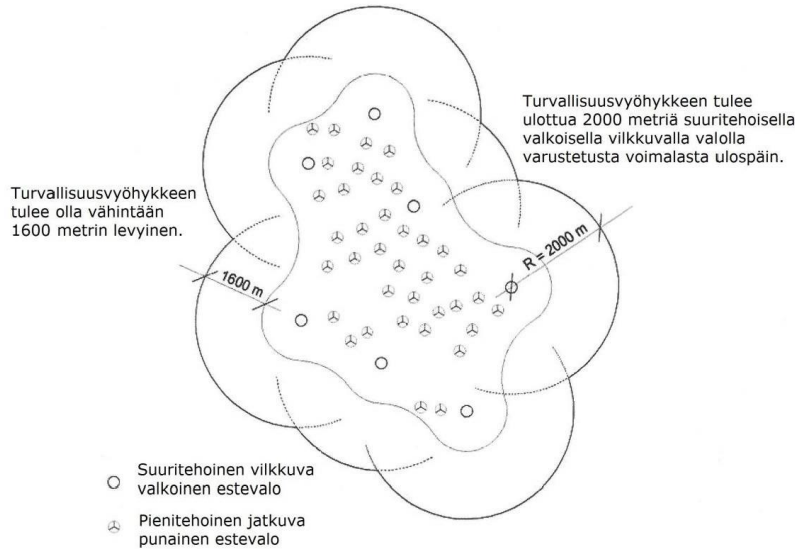


Kuva 13. Kiinteät punaiset lentoestevalot pimeällä.

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.

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 (kuva 14). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

15.12.2023

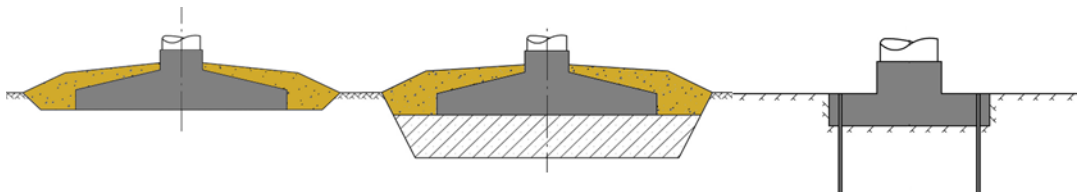


Kuva 14. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Traficom 2020)

8.2.4 Tuulivoimaloiden perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamiskaupan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Vaihtoehdot perustamiselle ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus ja massavaihto, teräsbetoniperustus paalujen varassa sekä kallioankkuroitu teräsbetoniperustus.



Kuva 15. Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maanvaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massavaihdolla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.

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. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

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

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppinä on useita erilaisia. Paalutyyppin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

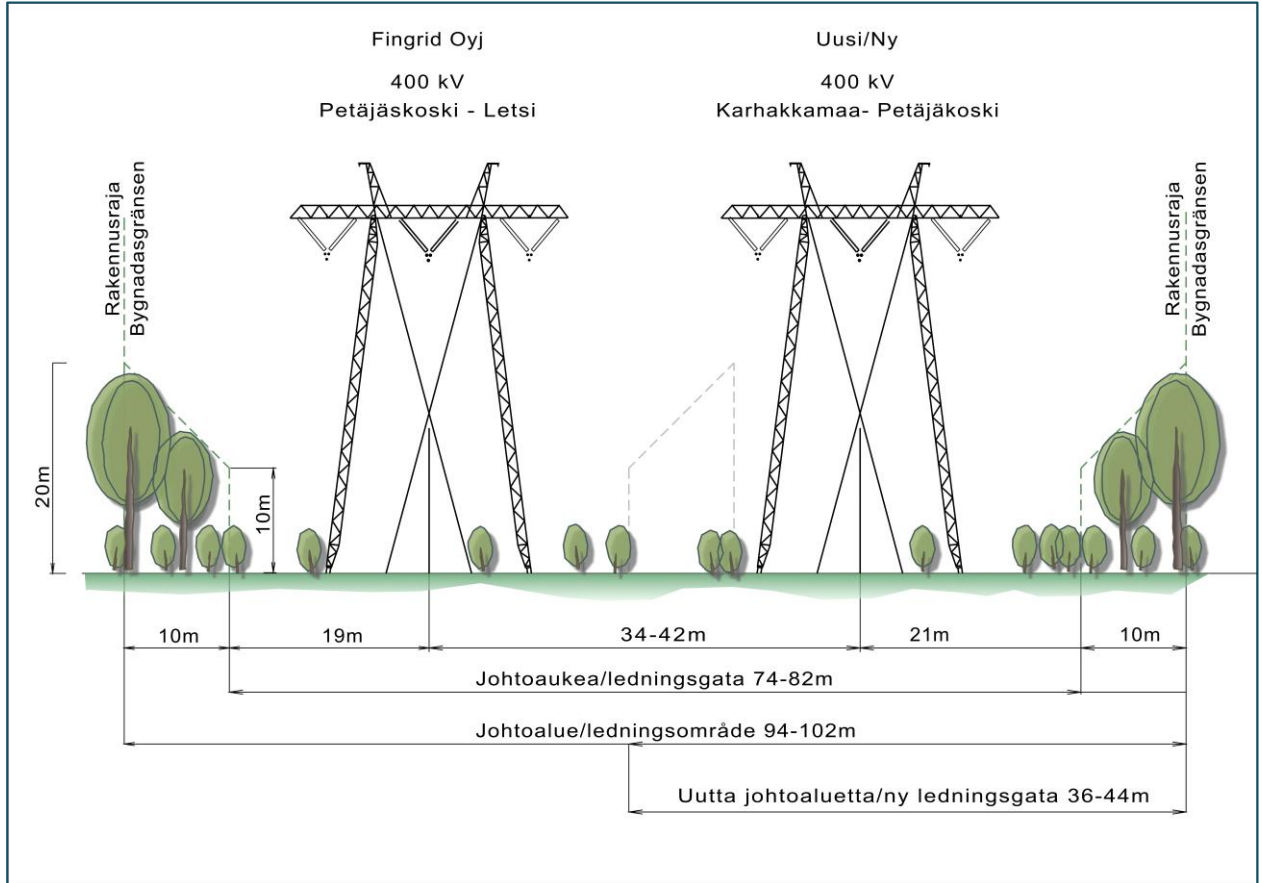
Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

8.3 Sähkösiirron rakenteet

Kaavassa ei ratkaista suunnittelualueen ulkopuolista sähkösiirtoa.

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkösiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan tyyppillisesti huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suoja-putkessa. Maakaapelit kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Kaava-alueen sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan 400 kV ilmajohto hankkeen liittämiseksi valtakunnan verkkoon. Nykyisen voimajohton rinnalle sijoittuva uusi voimajohto leventää nykyistä johdotta noin 36–44 metriä.



Kuva 16. Poikkileikkaus 400 kV voimajohdosta nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalla johtoreitin länsipäässä.

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.

8.4 Tieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään 5 metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkänä 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 17. (Vasemmalla) 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) Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: FCG).

8.5 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. Hankkeen rakentamisessa tarvittavien kiviaineisten määrän arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1 noin 420 000 m³ vaihtoehdossa VE2 noin 370 000 m³.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninos-turin 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.

Tieverkostoon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on toteutusvaihtoehdoissa VE1 yhteensä noin 58 km ja toteutusvaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 55 km. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m³/voimala. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä kaava-alueelta.

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 rakentamisen aloitus on suunniteltu vuosille 2025–2026, 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. Karhakkamaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän 2–3 vuotta.

Rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä voimajohdon rakenteiden kuljetuksista sekä muusta rakentamiseen liittyvästä liikkumisesta. Tuulivoimaloiden osia, torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti kaava-alueen lähisatamasta (Kemin Ajos). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on 150–180 kuljetusta riippuen valittavasta voimalatyypistä.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 100 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli suunnittelualueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 100–150 kuljetusta riippuen voimalatyypistä.

Koko tuulivoimapuiston osalta voimalaosien ja maa-ainesten kokonaiskuljetusten määrä on toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 4 800–7 200 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 4 200–6 300 kuljetusta.

8.6 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi ennakoimattomia huoltokäyntejä kullekin voimalalle tehdään arviolta kerran kuussa. Voimalan turvallisuuslaitteiden tarkastus sekä siipien tarkastukset tehdään vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä noin 15 käyntiä vuodessa.

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.

8.7 Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä. Ainoastaan lapojen lasikuitu on vielä vaikea kierrättää, mutta siihenkin on kehitteillä uusia käyttötapoja.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Tornin 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, kaapelit ja maakaapelit

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

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. Räjähdyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja rauditus kierrätetään.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Voimalapaikat

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte eli ongelmajäte tulee kerätä erilleen ja toimittaa asianmukaiseen käsittelyyn. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat sellaisiin jätteisiin.

8.8 Turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. 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 (Ympäristöministeriö 2012). 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 (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mikäli jostain syystä jäätä pääsee muodostumaan ja sinkoutumaan ympäristöön, lentäisi jää Liikenneviraston tekemien mallinnusten mukaan 200 metriä korkeasta voimalasta enintään 300 metrin etäisyydelle.

Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on enintään 300 metriä ja vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä. Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohtoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus.

9 Yleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset

9.1 Arvioidut ympäristövaikutukset

Karhakkamaan tuulivoimayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä. **Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE1 perustuu YVA:n vaihtoehtoon VE1 ja yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE2 perustuu YVA:n vaihtoehtoon VE2.**

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 yleiskaavan mukaisten suunnitelmien keskeiset vaikutukset.

9.2 Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset

Tuulivoimahankkeen keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijointupaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiäänäni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen: rakentamisen aikaisiin, käytön aikaisiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. 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.

9.3 Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin

9.3.1 Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin

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

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin:

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;

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

Yleiskaava 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. Karhakkamaan tuulivoimapuistohankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi muuntoasema. Hankkeessa tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon Petäjäskosken sähköaseman kautta. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla ja ilmajohdoilla. Maakaapelit pyritään sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen. Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista. Yleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja sekä ympäristöhaittoja (melu, varjostus) koskeviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. Yleiskaava ei aiheuta suunnittelualueen tai lähialueiden maanomistajille kohtuutonta haittaa. Kaavaan on merkitty tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden vaatimat alueet. Alueen päämaankäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalousalue.

Yleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskeviin erityisiin sisältövaatimuksiin:

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

Laaditussa yleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset huomioon seuraavasti:

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

9.3.2 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.

Karhakkamaan tuulivoimayleiskaavaa 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 kehittämiseksi 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 elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien ja toteuttavien sekä tuotannosta ja huollosta vastaavien 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 laajentaa alueelle jo luvitettua tuulivoimaloiden aluetta ja 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 sijoituksessa 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 tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Puolustusvoimien pääesikunta on antanut Tornion Karhakkamaan tuulivoimahankkeesta lausunnon. Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

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 säilymisestä.*

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

Uusiutumiskykyinen energiahuolto:

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Karhakkamaan tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 48 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetyksi ryhmiin.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Karhakkamaan tuulivoimayleiskaava ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljetamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia. Hankkeen sähkönsiirto sijoittuu olemassa olevan voimajohtokäytävän varteen.
- Karhakkamaan tuulivoimapuiston sähköverkkoliityntä on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi kaava-alueen itäpuolelle sijoittuvalla Petäjäsken sähköasemalla. Kaava-alueelle rakennetaan sähköasema. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja/tai 110 kV ilmajohdoin.

9.3.3 Länsi-Lapin maakuntakaava

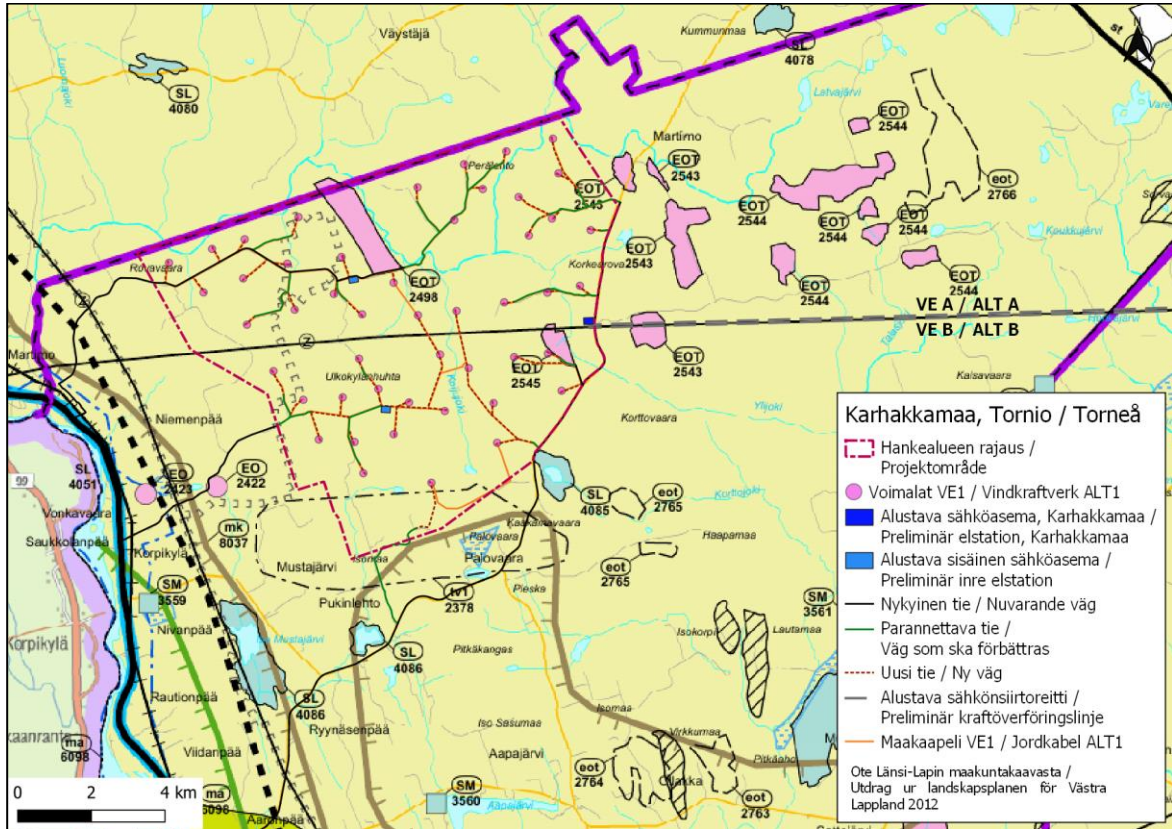
Maakuntakaavan merkinnät ja tavoitteet yleiskaava-alueella

Tornion kaupungin alueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava, joka on hyväksytty Lapin maakuntavaltuustossa 26.11.2012, vahvistettu ympäristöministeriössä 19.2.2014 ja tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 11.9.2015 tekemällä päätöksellä. Länsi-Lapin maakuntakaava kumoaa alueella aiemmin voimassa olleen Länsi-Lapin seutukaavan. Maakuntakaavassa on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti osoitettu tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet rannikko- ja merialueiden lisäksi myös sisämaa-alueilla. Länsi-Lapin maakuntakaavaa varten on laadittu erillinen Lapin eteläisten osien tuulivoimaselvitys.

Ympäristöministeriö jätti maankäyttö- ja rakennuslain 28 §:n vastaisena vahvistamatta Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueiksi osoitetut alueet tv 2385 Onkalo, tv 2386 Uusikangas-Mustaniemi, tv 2390 Reväsvara ja tv 2391 Isottimuvaa sekä tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvan alueen tv1 2380 Viisavaara. Ympäristöministeriön päätöksen perustelun mukaan maakuntakaavan tuulivoimaloiden aluetta ja tuulivoimaloiden suunnitteluun soveltuvaa aluetta koskevissa kaavamääräyksissä ei ole huomioitu valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden maisema-arvojen säilymistä yksityiskohtaisempaa suunnittelua ohjaavilla määräyksillä. Ympäristöministeriö jätti myös vahvistamatta riittämättömien selvitysten (MRL 9 §) vuoksi Länsi-Lapin maakuntakaavaehdotuksessa osoitetut meritulivoima-alueet. Merialueelle jää voimaan vanha vuonna 2004 vahvistettu Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaava.

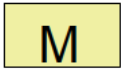
Karhakkamaan tuulivoimapuiston kaava-alue on maakuntakaavassa osoitettu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M). Kaava-alueen eteläosa on osoitettu tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvaksi alueeksi (tv1 2378). Kaava-alueella on myös kaksi turpeenottoalueeksi (EOT Jokivuoma EOT 2498 ja Leväjänkkä EOT 2545) osoitettua aluetta. Kaava-alueen kautta kulkee voimajohto itä-länsisuuntaisesti.

Kaava-alue rajautuu kaakossa maakuntakaavassa osoitettuun luonnonsuojelualueeseen (SL 4085). Kaava-alueen etelä- ja länsipuolelle on osoitettu maaseudun kehittämisen kohdealue Liakka – Kainuunkylä (mk 8037). Kaava-alueesta lounaaseen sijoittuu matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistymisen kehittämisen kohdealue Kukkolankoski - Matkakoski (mv 8414). Kaava-alue rajautuu pohjoisessa kuntarajan kanssa yhtenevästi kulkevaan poronhoitoalueen rajaan.



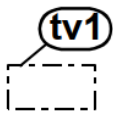
Kuva 18. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta (karttaan sovitettu yleiskaavan VE 1).

Karhakkamaan tuulivoimapuiston vaikutusalueita koskevat Länsi-Lapin maakuntakaavamääräykset:



MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta myös muihin tarkoituksiin.



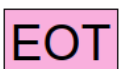
TUULIVOIMATUOTANNON SUUNNITTELUUN SOVELTUVA ALUE

Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista.

Suunnittelumääräys:

”Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista. Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset.”

Suunnittelualueelle on osoitettu Palovaara-Kaakamavaara-Korkkovaara (tv-1 2378).



TURPEENOTTOALUE

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita.

15.12.2023

Suunnittelumääräys:

”Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee pyrkiä turvaamaan alueen poronhoidon edellytykset.”

Suunnittelualueelle sijoittuvat seuraavat turvetuotantoalueet (Läsi-Lapin maakuntakaavaselostus s. 146).

Jokivuoma (EOT 2498)

Leväjätkkä (EOT 2545)



TURVETUOTANNON SUUNNITTELUUN SOVELTUVA ALUE (EOT)

Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on tutkittuja turvevaroja.

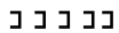
Suunnittelumääräys:

”Turpeenottoalueiksi voidaan ottaa jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita tai käytöstä poistettuja suopeltoja. Soiden luonnontilaiset tai luonnontilaisten kaltaiset osat tulee jättää tuotannon ulkopuolella. Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa ja ajoittamisessa on otettava huomioon tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin ja pohjavesiin. Turvetuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon toiminnan vaikutukset alapuolisen vesistön tilaan ja pohjavesiin sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.

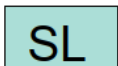
Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee turvata alueen poronhoidon edellytykset.”



VOIMAJOHTO

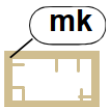


MOOTTORIKELKKAILUREITTI



LUONNONSUOJELUALUE / -KOHDE

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita.

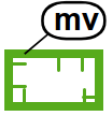


MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE

Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista.

Suunnittelumääräys:

”Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.”



MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE, MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE

Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistykseen vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista.

Suunnittelumääräys:

”Aluetta tulee kehittää matkailupalvelukohteiden, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena alueen pääkäyttötarkoitusten kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetoimatekijöinä.”

PORONHOITOALUEEN RAJA

Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Lapissa.

Koko maakuntakaava-alueita koskevat kaavamääräykset:

Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristönlaatuun.

Hyville, yhtenäisille tai maisemallisesti tärkeille pelloille ei tule suunnitella sijoitettavaksi muuta kuin maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista, ellei niitä ole yksityiskohtaisemmassa kaavassa osoitettu rakentamiseen sopiviksi.

Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia.

Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset.

Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset ilmavalvonta tutkiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydyttävä Puolustusvoimien lausunto asiasta.

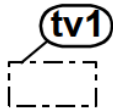
Maakuntakaavan toteutuminen

Karhakkamaan tuulivoimapuiston alueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava. Maakuntakaavoituksessa pieni osa suunnittelualueesta on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv1). Suunnittelualueelle on osoitettu turpeenottoalueita (EOT) ja turvetuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita (eot). Alueen turvetuotanto on loppumassa, eikä uusia turvetuotantohankkeita ole vireillä, joten ristiriitaa toimintojen välillä ei siten synny.

Kaavamääräyskohtainen arvio:**M****MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE**

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta myös muihin tarkoituksiin.

- **Toteutuminen:** Tuulipuiston pääkäyttö säilyy maa- ja metsätalousalueena maakuntakaavassa osoitetuilla alueilla. Tuulipuiston rakentaminen ei sanottavasti haittaa pääasiallista käyttöä.

**TUULIVOIMATUOTANNON SUUNNITTELUUN SOVELTUVA ALUE**

Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista.

Suunnittelumääräykset:

”Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista. Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset.”

- **Toteutuminen:** Tuulipuisto sijoittuu eteläisiltä osiltaan tv1-alueelle (tv 1–2378). Kaavamääräyksessä ei osoiteta seudullisesti merkittävän tuulipuiston voimaloiden lukumäärää. Karhakkamaan tuulipuistossa voimalat sijoitetaan ryhmiin. Tornio ei kuulu poronhoitoalueeseen. Karhakkamaa rajoittuu pohjoisessa Lohijärven paliskuntaan (<https://paliskunat.fi/map/>). YVA-selvityksessä on osoitettu riittävät selvitykset sekä vaikutusten arvioinnit. Suunnittelualue kokonaisuudessaan sopii tuulivoima-alueeksi. Kaavaselostuksen (s. 140) mukaan *tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvat tv1-alueet on todennettu selvityksessä potentiaalisiksi. Tarkempia selvityksiä alueiden toteutusmahdollisuuksista ei ole tehty.* Lisäksi todetaan: *Riittäviin selvityksiin perustuen myös yleiskaavalla on mahdollista osoittaa tuulivoimala-alueita. Harkinta tehdään kuitenkin aina hankekohtaisesti vaikutusten laajuus ja merkittävyys huomioiden.*

EOT**TURPEENOTTOALUE**

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita.

Suunnittelumääräys:

”Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee pyrkiä turvaamaan alueen poronhoidon edellytykset.”

Suunnittelualueelle sijoittuvat seuraavat turvetuotantoalueet (Läsi-Lapin maakuntakaavaselostus s. 146).

Jokivuoma (EOT 2498)

Leväjänkkä(EOT 2545)

- **Toteutuminen:** Tuulipuisto sijoittuu turvetuotantoalueiden lomaan ja voimala on sijoitettu niin, etteivät ne vaikeuta turvetuotannon ohjaamista alueella. Turvetuotanto on hiipumassa

(vrt. ympäristölupapäätökset). Tornio ei kuulu poroahoitoalueeseen. Karhakkamaa rajoittuu pohjoisessa Lohijärven paliskuntaan (<https://paliskunnat.fi/map/>). Levjäjänkkä (EOT 2545) on Aluehallintoviraston lupajärjestelmän (<https://ylupa.avi.fi/fi-FI>) mukaan Nopes Oy:n turvetuotantoalue, josta on tehty viimeisin hakemus 13.3.2023 (PSAVI/3476/2023). Hakemuksen sisältö: Levjäjänkkä turvetuotantoalueen toiminnan lopettaminen, Tornio.



TURVETUOTANNON SUUNNITTELUUN SOVELTUVA ALUE (EOT)

Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on tutkittuja turvevaroja.

Suunnittelumääräys:

”Turpeenottoalueiksi voidaan ottaa jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita tai käytöstä poistettuja suopeltoja. Soiden luonnontilaiset tai luonnontilaisten kaltaiset osat tulee jättää tuotannon ulkopuolella. Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa ja ajoittamisessa on otettava huomioon tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin ja pohjavesiin. Turvetuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon toiminnan vaikutukset alapuolisen vesistön tilaan ja pohjavesiin sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.

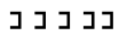
Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poroahoitoalueella tulee turvata alueen poronhoidon edellytykset.”

- **Toteutuminen:** Suunnittelualueella ei ole turvetuotannon suunnitteluun soveltuvia eot-alueita.



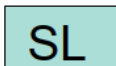
VOIMAJOHTO

- **Toteutuminen:** Tuulivoima soveltuu alueelle hyvin. Suunnittelualueelle sijoittuu itä-länsisuuntainen pääsähköjohto (400/220 kV), johon on varattu hankkeessa riittävä suojaetäisyys.



MOOTTORIKELKKAILUREITTI

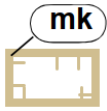
- **Toteutuminen:** Suunnittelualueella kulkee seudullinen moottorikelkkareitti. Alueella on maakuntakaavaa toteuttavat 11,1 km:n, 3,4 km:n, 2,7 km, 7,3 km:n ja 0,8 km:n moottorikelkkareitit (<https://kelkkareitit.fi/>). Voimalat sijoitetaan moottorikelkkareittien ulkopuolelle. Hanketoimijan tulee yhdessä reitin ylläpitäjän kanssa neuvotella mahdollisista reitin siirtotarpeista.



LUONNONSUOJELUALUE / -KOHDE

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita.

- **Toteutuminen:** Suunnittelualue rajautuu kaakkoisosaltaan maakuntakaavassa osoitettuun luonnonsuojelualueeseen Korttojärvi (SL 4085). Hankkeesta ei aiheudu merkittävää haittaa luonnonsuojelualueelle (kappale 15.4.2 ja 15.4.3).



MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE

Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista.

Suunnittelumääräys:

”Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.”

- **Toteutuminen:** Maaseudun kehittämisen kohdealue on osoitettu kehittämisperiaatemerkinällä. Kehittämisperiaatemerkinnot ovat kaavan muiden merkintöjen kanssa päällekkäisiä. Kehittämisen kohdealuemerkinnällä tai muulla vastaavan tyyppisellä merkinnällä osoitettavan alueen sisälle voi siten sijoittua eri merkinnöin osoitettua alueiden käyttöä tai alueiden erityisominaisuuksia (Ympäristöopas 10). Tuulipuiston alueella pääkäyttö jatkuu edelleen maa- ja metsätalousalueena sekä vähitellen maa- ja metsätalousalueiksi muuttuvina turvetuotantoalueina.



MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE, MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE

Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista.

Suunnittelumääräys:

”Aluetta tulee kehittää matkailupalvelukohteiden, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena alueen pääkäyttötarkoitusten kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetovoimatekijöinä.”

- **Toteutuminen:** Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kohdealue on osoitettu kehittämisperiaatemerkinällä. Alue sijoittuu suunnittelualueen lounaispuolelle. Kehittämisperiaatemerkinnot ovat kaavan muiden merkintöjen kanssa päällekkäisiä. Kehittämisen kohdealuemerkinnällä tai muulla vastaavan tyyppisellä merkinnällä osoitettavan alueen sisälle voi siten sijoittua eri merkinnöin osoitettua alueiden käyttöä tai alueiden erityisominaisuuksia (Ympäristöopas 10). Tuulipuiston alueella pääkäyttö jatkuu edelleen maa- ja metsätalousalueena sekä vähitellen maa- ja metsätalousalueiksi muuttuvina turvetuotantoalueina. Tuulivoimapuisto ei estä jokaisenoikeuteen perustuvia käyttömuotoja, jotka pääkäytön (maa- ja metsätalous) mukaan ovat mahdollisia. Alueella olevat moottorikelkkareitit ja tuulivoima sopivat toiminnallisesti yhteen.



PORONHOITOALUEEN RAJA

Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Lapissa.

- **Toteutuminen:** Suunnittelualue ei sijaitse poronhoitoalueella.

Hankkeen suhde maakuntakaavan tuulivoiman rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin:

Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun elämistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia.

- **Toteutuminen:** Karhakkamaan tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 48 tuulivoimalasta ja rajoittuu tuotannossa olevaan Kitkiäisvaaran tuulivoimapuistoon. Hanke tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin. Tuulivoimalat on sijoitettu usean kilometrin etäisyydelle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvo-kohteista 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 suojelu-aluekokonaisuuksia.

Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset.

- **Toteutuminen:** Lentoesteiden korkeusrajoitukset on huomioitu.

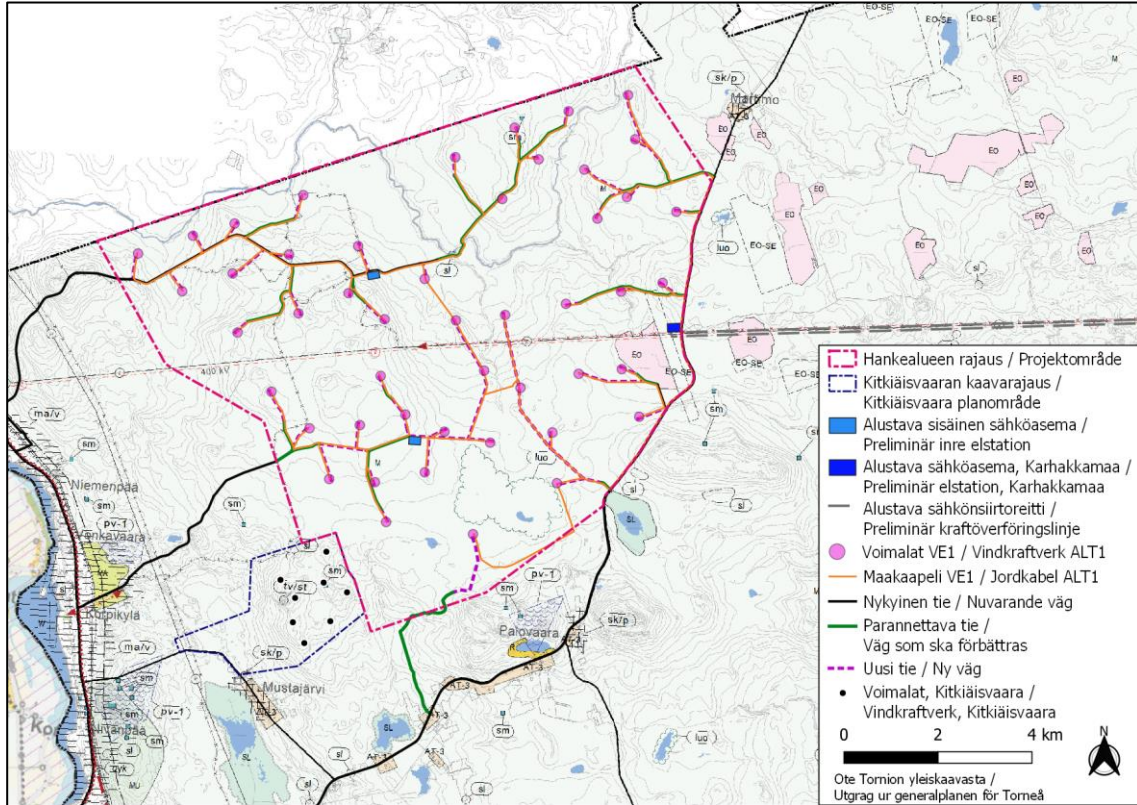
Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset ilmalavontatutkiiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydetty Puolustusvoimien lausunto asiasta.

- **Toteutuminen:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Puolustusvoimien pääesikunta on antanut Tornion Karhakkamaan tuulivoimahankkeesta lausunnon. Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

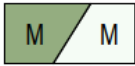
Sähkönsiirtoreitti sijoittuu länsiosaltaan Länsi-Lapin maakuntakaavan alueelle ja itäosaltaan Rovaniemen maakuntakaavan alueelle.

9.3.4 Yleiskaavat

Kaava-alueella on voimassa **Tornion yleiskaava 2021**, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 14.12.2009 (103 §). Yleiskaava on saanut lainvoiman 16.12.2010. Karhakkamaan tuulivoimapuiston osayleiskaava kumoaa alueellaan Tornion yleiskaavan 2021 lainvoiman saatuaan.

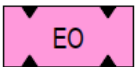


Kuva 19. Ote Tornion yleiskaavasta, karttaan sovitettuna osayleiskaavan VE1.



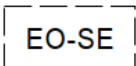
MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

Haluamme että alueita käytetään pääasiassa maa- ja metsätaloustuotantoon. Siksi määräämme, että alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä sekä haja-asutusluonteinen asuntorakentaminen. Rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään hehtaari. Peltoalueelle on sallittua vain maatalouteen liittyvä rakentaminen. Uudisrakentaminen tulee sijoittaa aukeilla alueilla jo olevien tilakeskusten yhteyteen tai pellon vaihtumisvyöhykkeeseen.



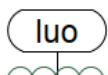
MAA-AINESTENOTTOALUE

Karungin fylliittilouhos, Kalkkimaan louhokset, Kehäkankaan louhosalueet, turvetuotantoalueet, soranottoalueet, Laivakangas



SELVITYSALUE MAA-AINESTEN OTOLLE

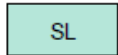
Alue, jota tutkitaan mahdollisena maa-ainesten ottoalueena. Muutokset ympäröivään maankäyttöön tutkitaan tarkempien selvitysten yhteydessä.



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE

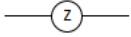
Metsälain mukaiset, erityiset elinympäristöt tarkennusalueilla, linnuston kannalta arvokkaat alueet ja muut luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet.

Aluetta koskevat suunnitelmat ja toimet on toteutettava siten, etteivät ne haittaa näiden alueiden luontoarvoja kohtuuttomasti.

**LUONNONSUOJELUALUE**

Luonnonsuojelulain nojalla perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu luonnonsuojelualue.

Siksi määäämmme MRL 41.2 §:n nojalla, että alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja.



NYKYINEN VOIMAJOHTO 110 kV, 220 kV, 400 kV



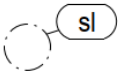
VOIMAJOHDON YHTEYSTARVE



MOOTTORIKELKKAREITTI



MOOTTORIKELKKAREITIN YHTEYSTARVE



**SUOJELTUJEN TAI SILMÄLLÄPIDETTÄVIEN KASVIEN TAI ELÄINTEN ESIINTYMÄ-
ALUE**

Suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue. Määäämmme MRL 41.2 §:n nojalla, että esiintymäalueen ympäristö on säilytettävä tai ylläpidettävä lajille suotuisana.



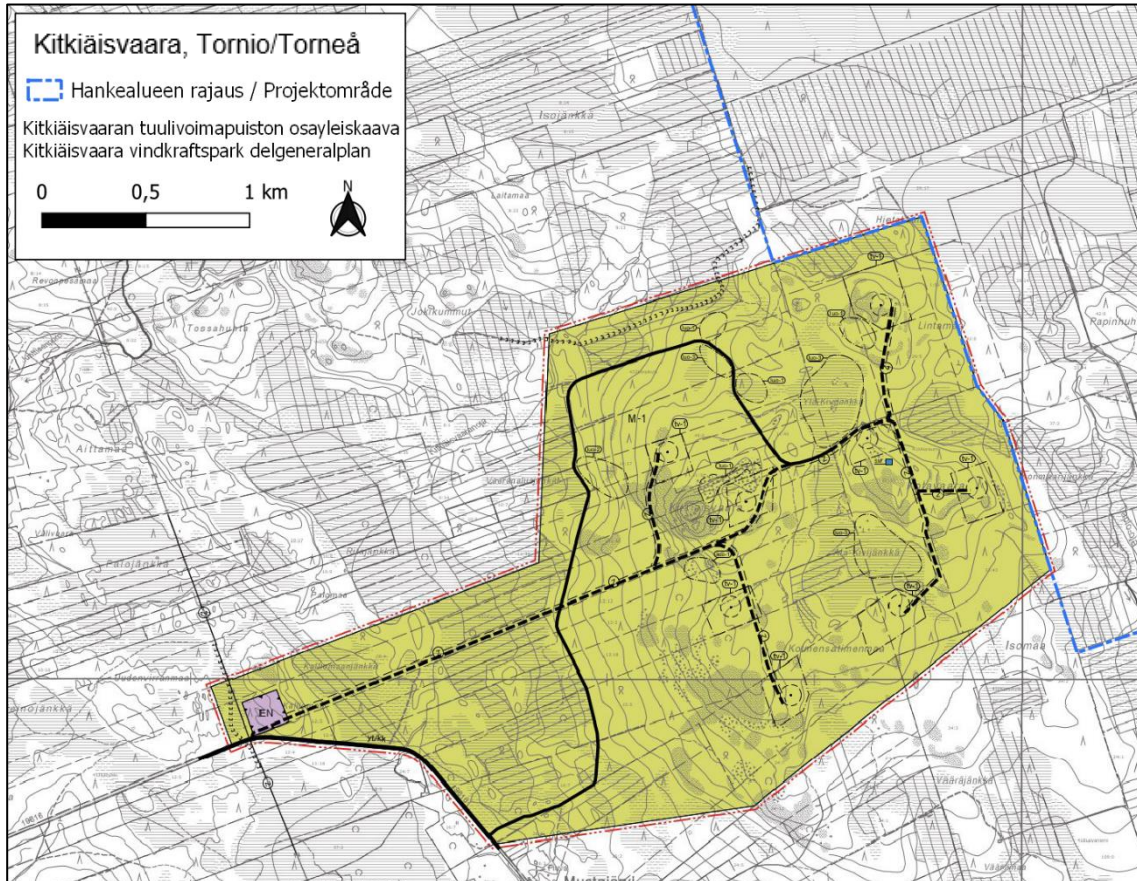
SUOJELTAVA MUINAISJÄÄNNÖS

Alueella sijaitsee muinaismuistolain (295/63) nojalla rauhoitettu kiinteä muinaisjäännöskohde tai alue. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty.

Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on neuvoteltava museoviraston kanssa. Kohteet on luetteloitu yleiskaavaselostuksen liitteessä.

Kaava-alue rajautuu lounaassa **Kitkiäisvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavaan**, joka on hyväksytty Tornion kaupunginvaltuustossa 29.10.2012 § 72. Karhakkamaan alue rajautuu Kitkiäisvaaran osayleiskaavassa osoitettuun maa- ja metsätalousalueeseen.

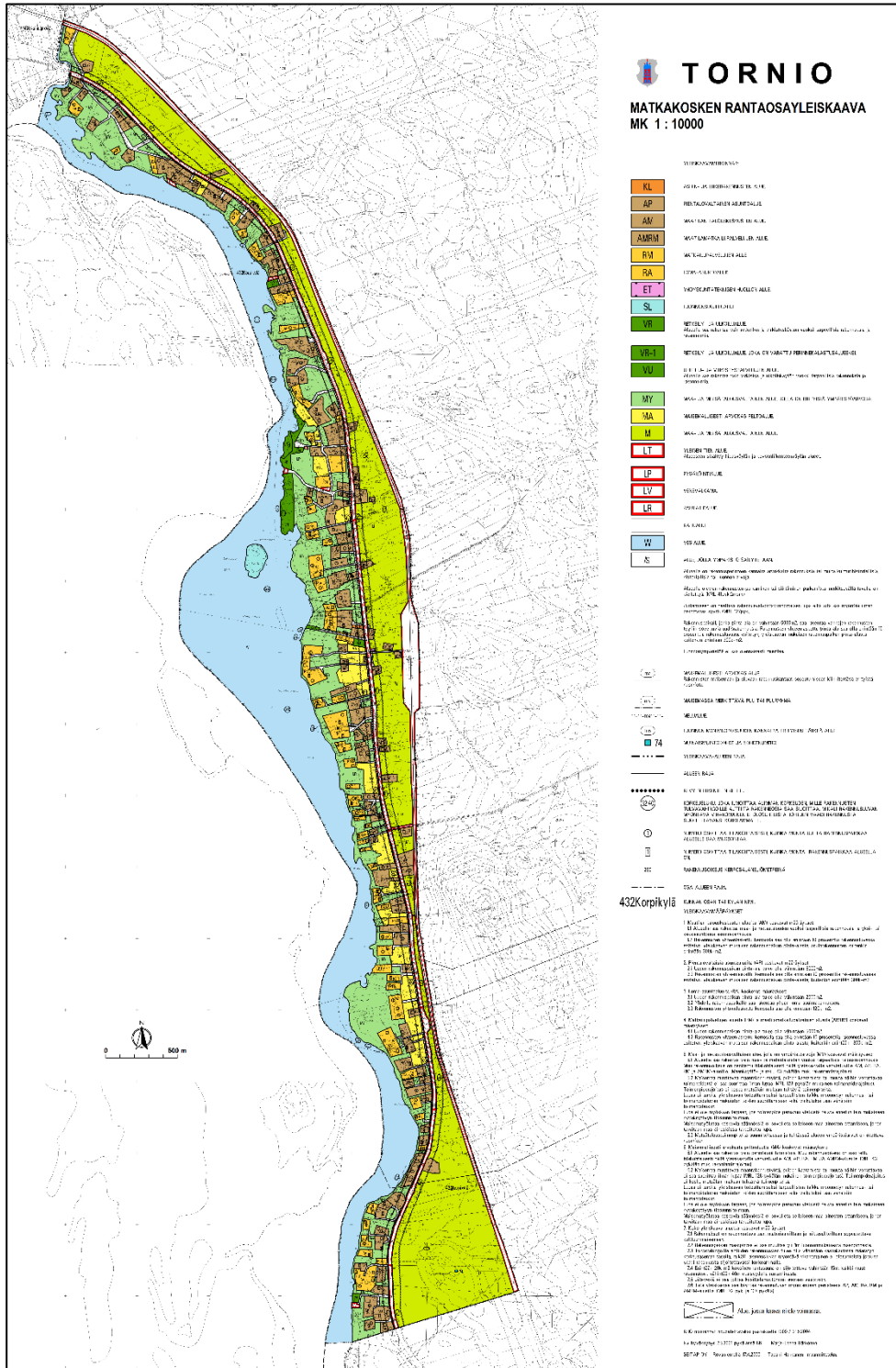
15.12.2023



Kuva 20. Kitkiäisvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava.

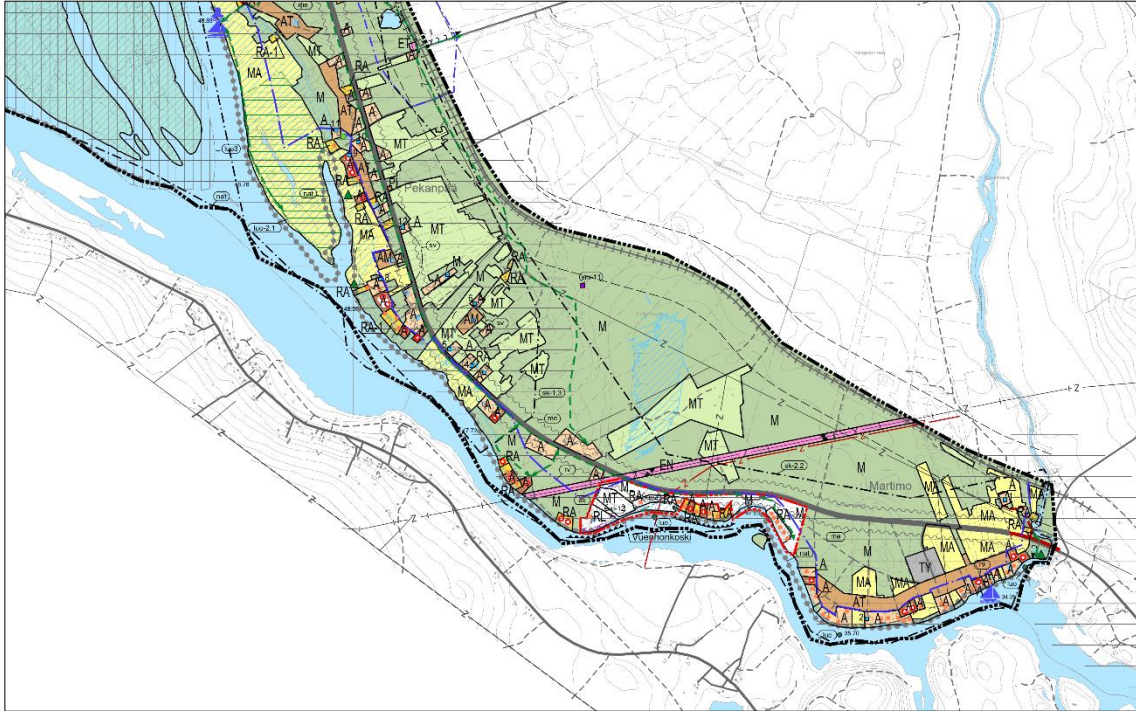
Toiseksi lähin tuulivoimapuistoa koskeva kaava on **Reväsvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava**, joka sijaitsee noin 8,5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen rajasta, Ylitornion kunnan puolella. Reväsvaaran tuulivoimaosayleiskaavan valmisteluaineiston laatiminen käynnistyi syksyllä 2020 ja se valmistui keväällä 2021. Osayleiskaava on ehdotusvaiheessa. Kaavan ehdotusaineisto kaavakartta ja –selostus liitteineen ovat olleet nähtävillä 28.6.2023–1.9.2023 välisenä aikana (Ylitornion kunnan nettisivut: <https://ylitornio.fi/kunta-info/projektit/revasvaaran-tuulivoimahanke-2/>).

Matkakosken rantaosayleiskaava sijaitsee lähimmillään noin 3,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta ja noin 5 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Rantaosayleiskaava on hyväksytty 2001 ja se on saanut lainvoiman 2004.



Kuva 21. Matkakosken rantaosayleiskaava

Ylitornion kunnanvaltuusto on hyväksynyt 22.6.2020 § 13 **Tornionjoen osayleiskaavan**, joka sijoituu lähimmillään noin 4 kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta ja noin 5,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimaloista.



Kuva 22. Ote Tornionjoen osayleiskaavasta, kaavan eteläosa.

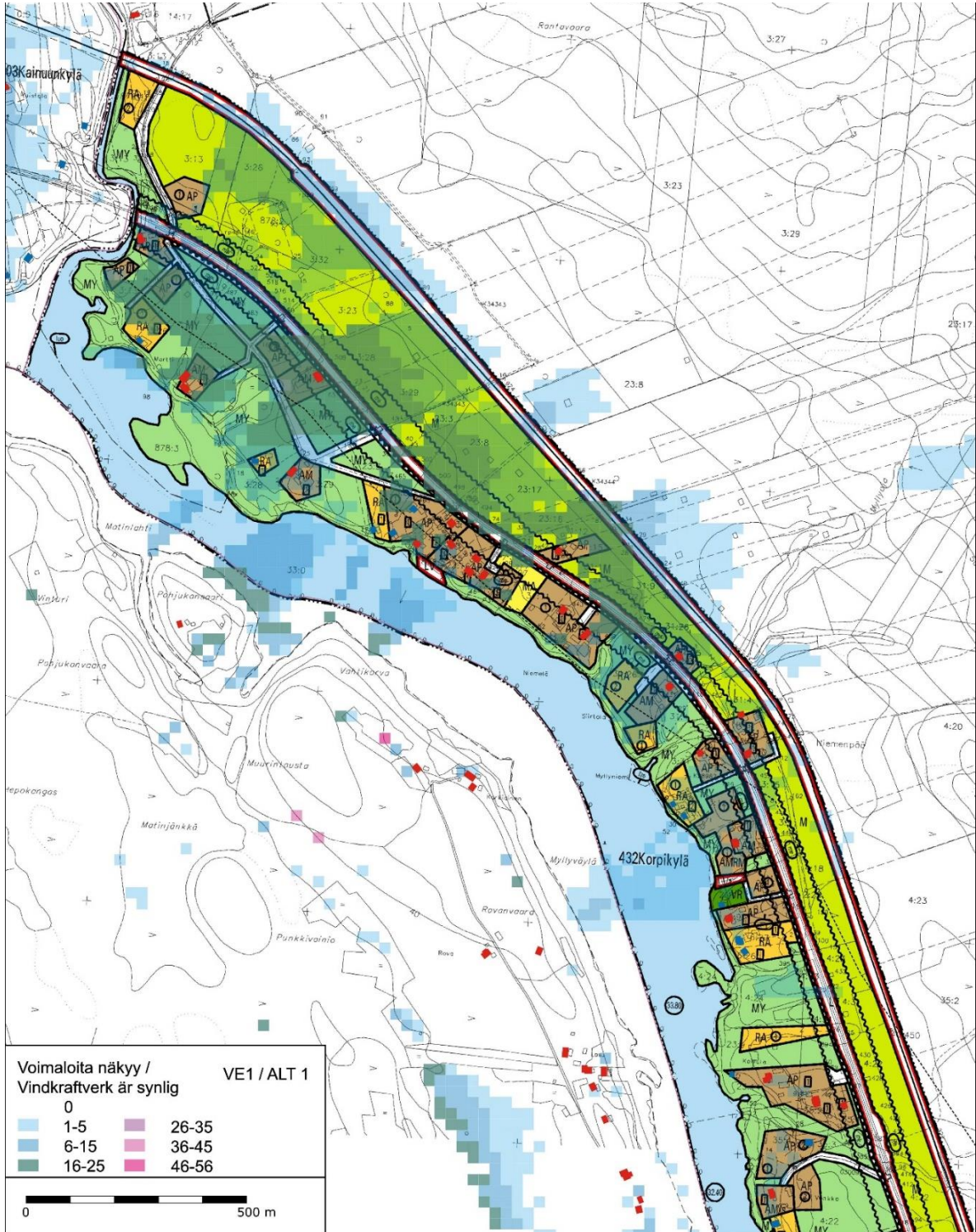
Vaikutukset olemassaoleviin yleiskaavoihin

Tornion yleiskaavassa Karhakkamaa on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Alueelle on osoitettu vain vähän muita alumerkintöjä. Kaavassa osoitetut turvetuotantoalueet, muinaisjäännös, suojelukohteet ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet on otettu huomioon Karhakkamaan kaavaa laadittaessa niin, että niiden alueille ei ole osoitettu tuulivoimapuiston rakenteita. Kaavassa osoitettu virallinen moottorikelkkareitti (reittitoimitus tehty) sijoittuu paikoitellen lähelle tuulivoimaloiden sijaintipaikkoja. Hanketoimijan tulee yhdessä reitin ylläpitäjän kanssa neuvotella mahdollisista reitin siirtotarpeista.

Hankkeen toteuttamisella ei ole vaikutusta **Kitkiäisvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavaan**. Lähimmät muut kaavoitetut alueet ovat sen verran etäällä suunnittelualueesta, ettei suoria maankäytöllisiä vaikutuksia synny hankkeen toteuttamisesta. Alueille kohdistuu korkeintaan tuulivoimaloista johtuvia maisemavaikutuksia.

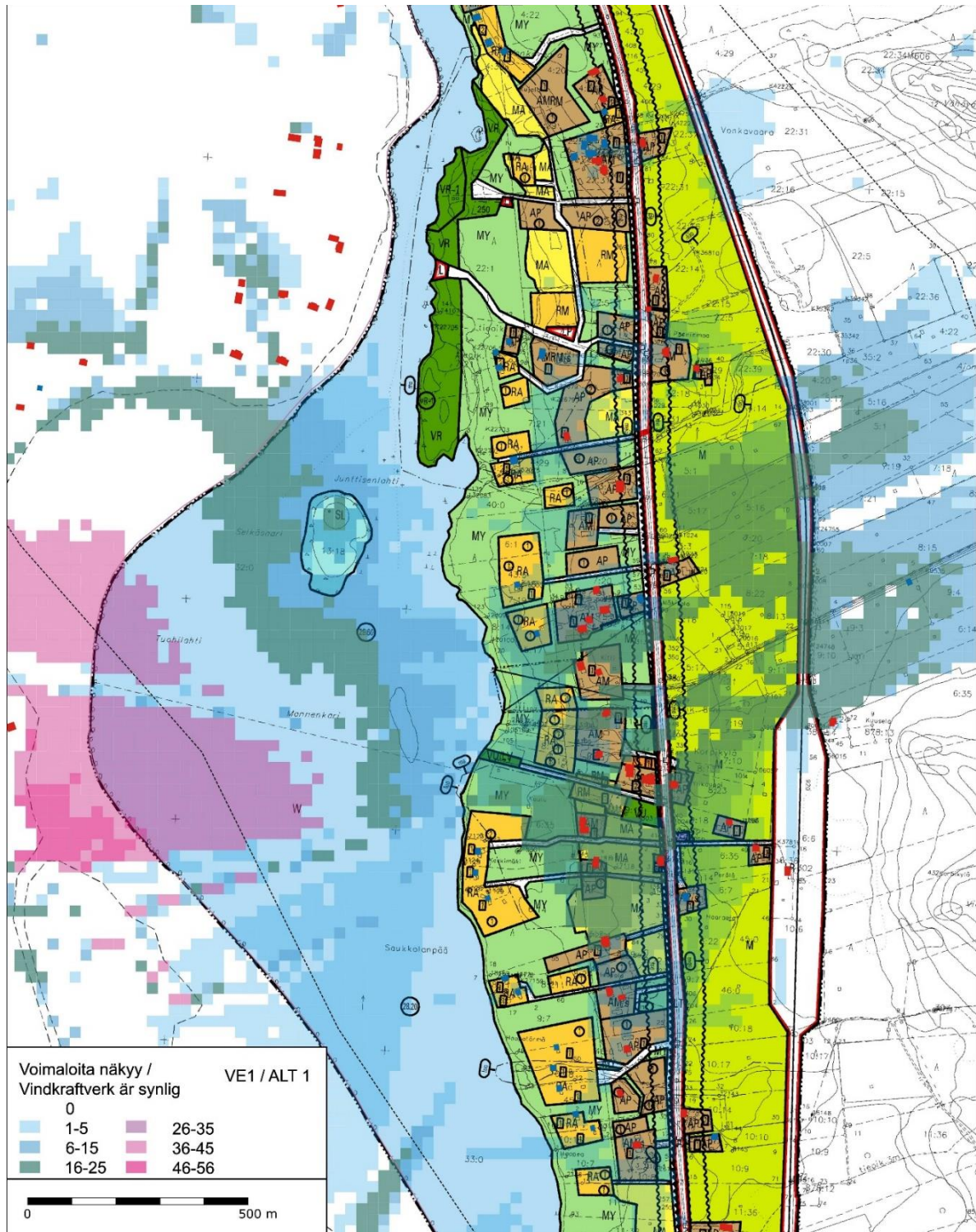
Matkakosken rantaosayleiskaavassa on osoitettu uusia loma- ja asuinrakennuspaikkoja molemmille puolille valtatieä. Maastotietokannan rakennustietojen mukaan vain hyvin harva uusista rakennuspaikoista on rakentunut kaavan valmistumisen jälkeen. Kaavan pohjoisosan alueet sijoittuvat lähemmäs tuulivoimaloita kuin kaavan eteläosa. Näkemäalueanalyysin mukaan pohjoisosassa lähelle jokirantaa sijoittuviin uusiin rakennuspaikkoihin ei voimaloita näy, tai näkyy muutamia voimaloita. Osaan lähemmäksi Jokivarrentietä sijoittuviin uusiin rakennuspaikkoihin voimaloita tulee enemmän näkyviin, muutamista voimaloista noin puoleen Karhakkamaan voimaloista. Yli 7 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuviin kaavan uusiin rakennuspaikkoihin voimaloita ei enää näy. Rantaosayleiskaava on hyväksytty yli 20 vuotta sitten, joten olettaa voisi, että mikäli uudet rakennuspaikat olisivat olleet haluttuja, ne olisivat jo rakentuneet tähän mennessä. Tuulivoimahankkeen vaikutukset kaavan toteutumiselle arvioidaan hyvin vähäisiksi.

15.12.2023



Kuva 23. Matkakosken rantaosayleiskaavan pohjoisosa ja näkemäalueanalyysin tulokset. Uudet rakennuspai-
kat on osoitettu ympyrällä. Kartalla näkyy nykyiset asuinrakennukset (punainen) ja nykyiset lomaraken-
nukset (sininen).

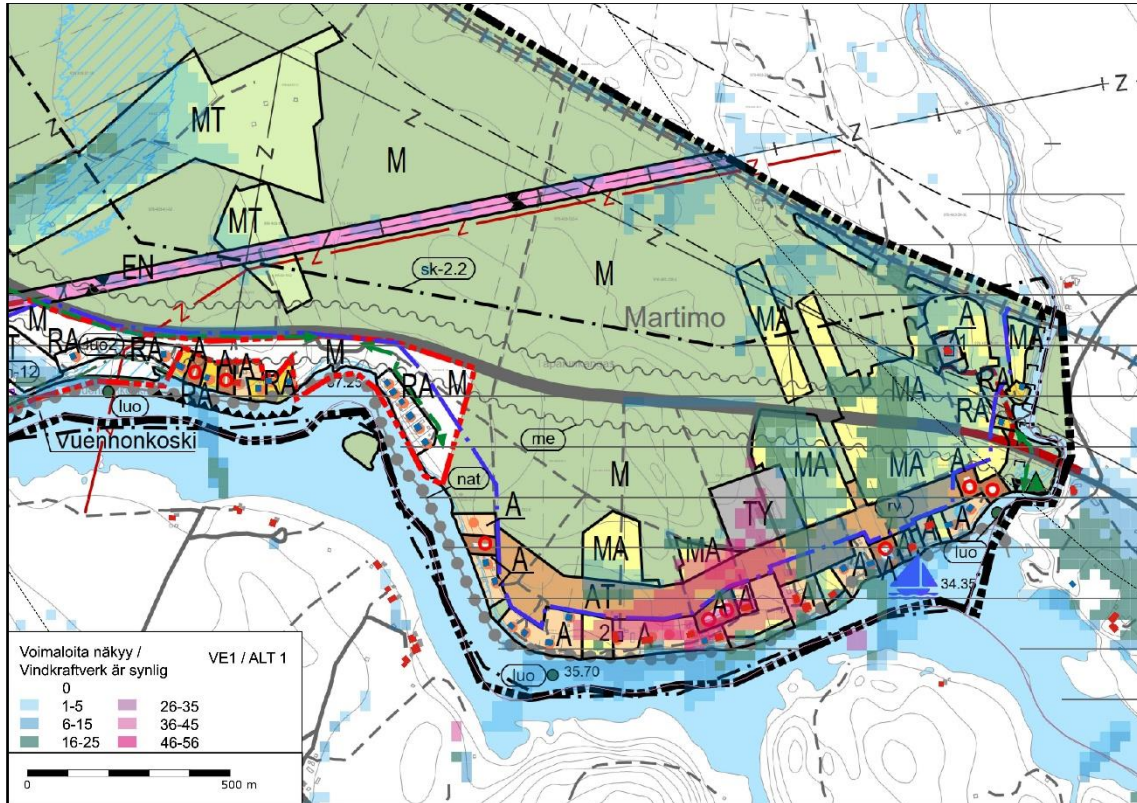
15.12.2023



Kuva 24. Matkakosken rantaosayleiskaavan keskiosaa ja näkemäalueanalyysin tulokset. Uudet rakennuspaikat on osoitettu ympyrällä. Kartalla näkyy nykyiset asuinrakennukset (punainen) ja nykyiset lomarakennukset (sininen).

Ylitornion **Tornionjoen osayleiskaavassa** on osoitettu uusia rakennuspaikkoja kaavan eteläosiin. Lähimmät uudet rakennuspaikat sijoittuvat hieman yli 5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimaloista. Näkemäalueanalyysin mukaan lähimmille kolmelle uudelle rakennuspaikalle ei tule näkymään Karhakkamaan voimaloita, muutamia voimaloita näkyy rakennuspaikkojen pohjoispuolisille peltoalueille. Rantaviivaa länteen päin suunnattaessa kahdelle seuraavalle uudelle rakennuspaikalle

näky suurin osa Karhakkamaan voimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa. Uudet rakennuspaikat sijoittuvat jokivarressa hieman ranta-alueen olevia rakennuksia ylempänä ja jokiuoma sijoittuu rakennuspaikoista etelään. Karhakkamaan tuulivoimalat näkyvät rakennuspaikoille idän suunnalta. Tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa voi vähentää rakennuspaikkojen haluttavuutta, mutta muita suoria vaikutuksia Karhakkamaan tuulivoimaloiden rakentamisella ei kaavalle ole. Muille kaavassa osoitetuille uusille rakennuspaikoille voimaloita ei näkemäalueanalyysin mukaan tule näkymään.



Kuva 25. Tornionjoen osayleiskaavan eteläosan uudet rakennuspaikat ja näkemäalueanalyysin tulokset. Uudet rakennuspaikat on osoitettu punaisella ympyrällä.

9.3.5 Asemakaavat

Kaava-alueella ja sähkönsiirtoreitin alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähimmät asemakaavoitetut alueet ovat:

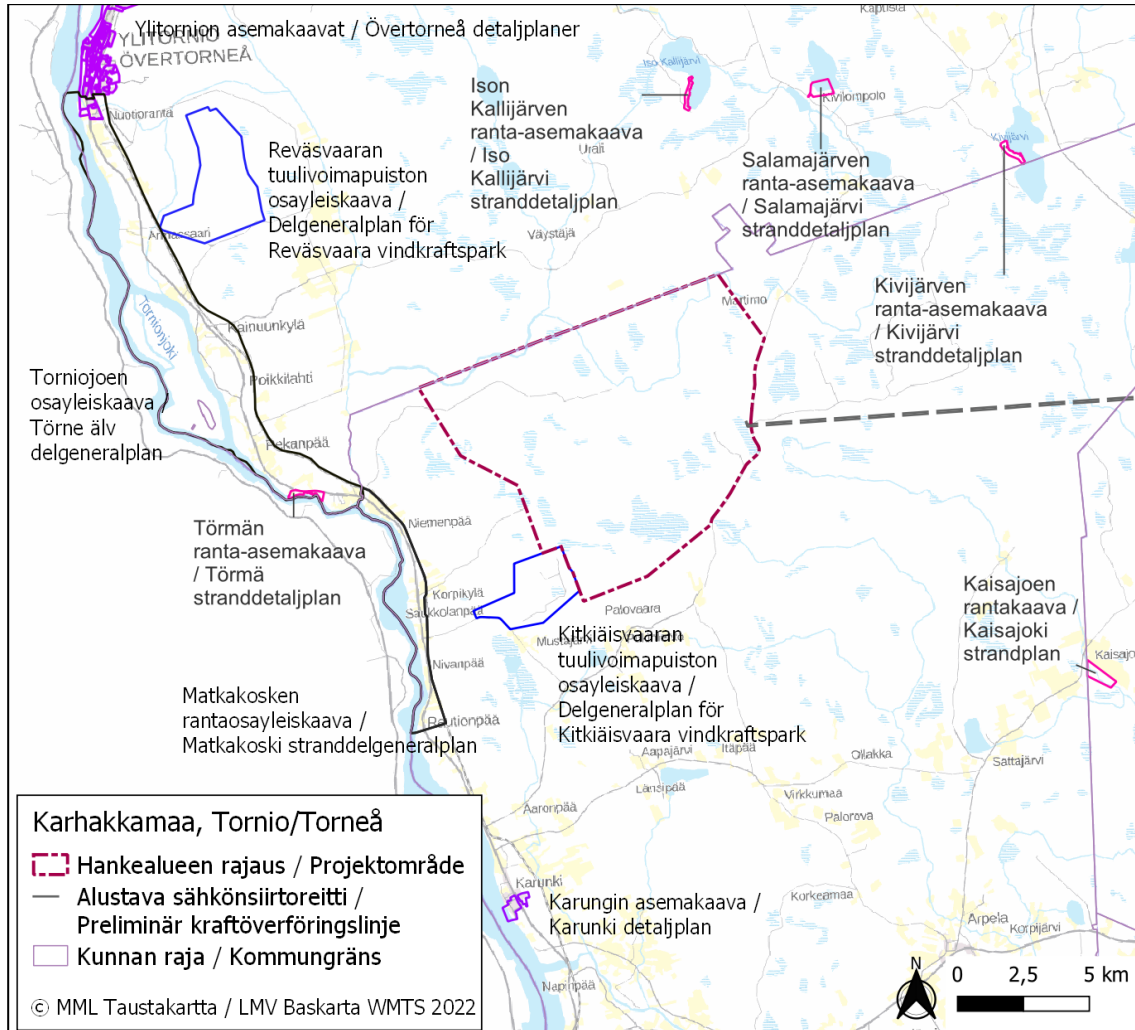
Törmän ranta-asemakaava sijoittuu Tornionjoen osayleiskaavan alueelle, lähimmillään noin 5,2 kilometrin etäisyydelle kaava-alueen rajasta.

Ison Kallijärven ranta-asemakaava sijaitsee kaava-alueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 6,3 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta.

Kivijärven ranta-asemakaava sijaitsee kaava-alueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 11,5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen reunasta.

Karungin asemakaava sijaitsee noin 13,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Kaisajoen rantakaava Tervolassa sijoittuu 15 kilometrin etäisyydelle ja **Ylitornion keskustan asemakaava** 15,9 kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta.



Kuva 26. Kaava-alueen ympäristön yleiskaavojen ja asemakaavojen sijainnit.

Vaikutukset asemakaavoihin

Karhakkamaan tuulivoimahankkeen kaava-alueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähimmät kaavoitetut alueet ovat sen verran etäällä suunnittelualueesta, ettei suoria maankäytöllisiä vaikutuksia synny hankkeen toteuttamisesta. Alueille kohdistuu korkeintaan tuulivoimaloista johtuvia maisemavaikutuksia.

Törmän ranta-asemakaavan alue näkyy myös kuvassa 20, uusille rakennuspaikoille ei näy voimaloita. Ison Kallijärven ranta-asemakaava-alueelle voimaloita ei näy, ainoastaan järven vesialueelle. Salamajärven ranta-asemakaavan alueelle voimaloita ei näy, ainoastaan järven pohjoisosan vesialueelle. Kaisajoen rantakaavan alueelle, Karungin asemakaava-alueelle tai Ylitornion keskusta asemakaava-alueille voimaloita ei näy.

9.3.6 Maakuntakaavan turvetuotantoalueet

Jokivuoma (EOT 2498)

Jokivuoman alueella on ollut Tornion Voima Oy:n vuokraama alue turvetuotantoa varten. Tornion Voima Oy ei kuitenkaan saanut ympäristölupaa aloittaa turvetuotantoa Jokivuoman alueella, joten

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

vuokrasopimus Tornion voiman kanssa irtisanottiin Teknisten palveluiden lautakunnan päätöksellä 14.12.2016 § 206.

Leväjänkkä (EOT 2545)

Leväjänkkä on Aluehallintoviraston lupajärjestelmän (<https://ylupa.avi.fi/fi-FI>) mukaan Nopes Oy:n turvetuotantoalue, josta on tehty viimeisin hakemus 13.3.2023 (PSAVI/3476/2023). Hakemuksen sisältö: Leväjänkkä turvetuotantoalueen toiminnan lopettaminen, Tornio.

Lapin ELY-keskuksen lausunto:

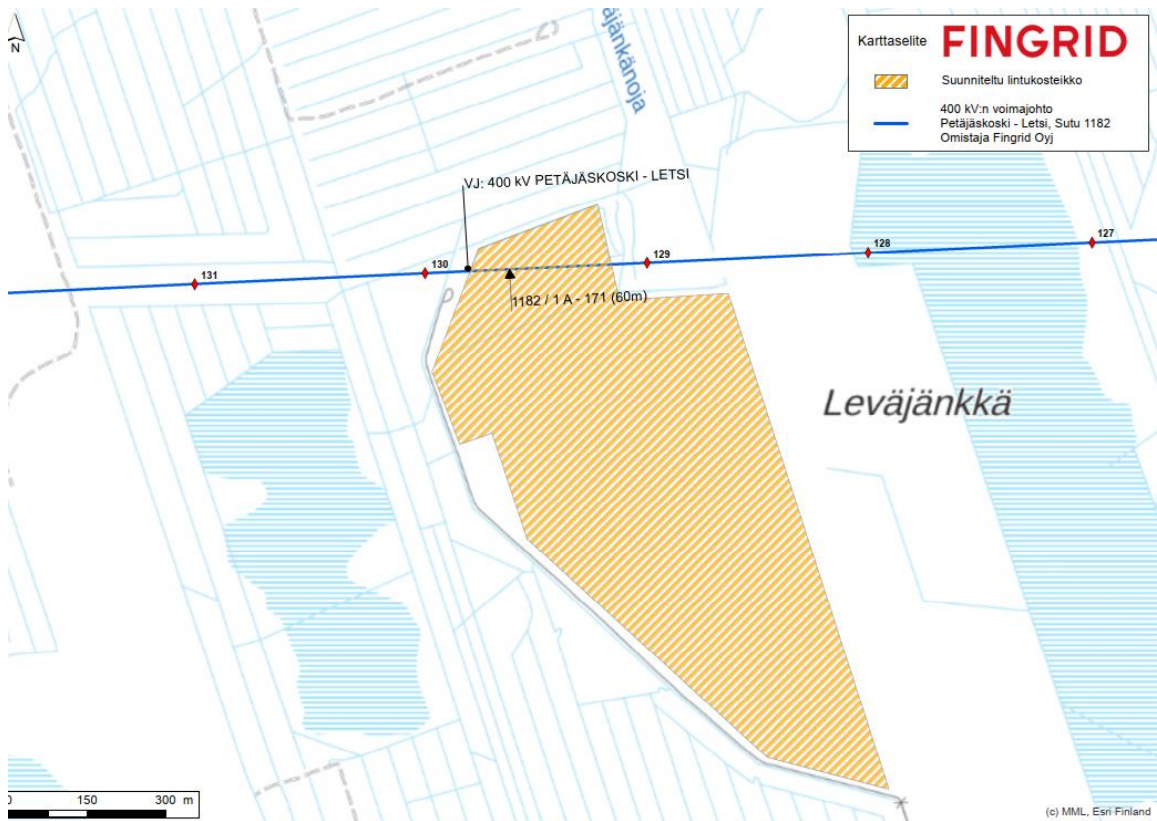
Lapin ELY-keskus on antanut 18.11.2020 lausunnon *Leväjänkän kosteikon perustaminen kiinteistölle 851-410-93-1 Tornion kaupunki (LAPELY/5142/2020)*.

Lausunnon mukaan Suomen riistakeskus on suunnitellut maanomistajien toiveesta alueella patoamalla perustettavaksi kolmiosaisen kosteikon vesilintujen poikue-elinympäristöksi. Kosteikko sijaitsee kokonaisuudessaan kiinteistöllä 851-410-93-1. Leväjänkkä kuuluu Pirttikosken valuma-alueeseen (67.147). Kosteikon valuma-alue on 47.9 ha ja kosteikon pinta-ala tulee olemaan 32 ha. Hanke ei kuulu aina luvanvaraisiin vesitaloushankkeisiin (VL 3 luku 3 §) yleisen luvanvaraisuuden perustella (VL 3 luku 2 §). Hakkeella ei arvioida olevan sellaisia vaikutuksia, että se olisi 2 §:n perustella luvanvarainen. Rakentamiskohteen lähiympäristössä ei lausunnon mukaan sijaitse lajitietokannan viranomaisportaalin (Laji.fi) mukaan luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettuja tai uhanalaisten lajien esiintymiä. Ympäristöhallinnon tietojärjestelmän mukaan alueella ei sijaitse suojelualueita, metsälain 10 §:ssä tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä, valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita tai muinaismuistoja. Lausunnon mukaan geologian tutkimuskeskuksen tuottaman Happamat sulfaattimaat-karttapalvelun mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on kohdalainen. Hankkeessa on varauduttava happamiin sulfaattimaihin ja pyrittävä estämään niistä aiheutuvat ympäristövaikutukset.

Fingridin lausunto:

Fingrid on antanut lausunnon 10.8.2021 (AC-1182-8-15). Lausunnon mukaan kosteikko ja mahdolliset muutokset johtoalueelle voidaan toteuttaa siten, etteivät ojat missään tilanteessa pääse tulviin lähelle voimajohtopylväitä. Kosteikkoalueen reunan etäisyyden voimajohtopylväiden pylväs- ja harusrakenteista tulee olla vähintään 10 metriä. Maan- ja vedenpinnan korkeutta on rajoitettu 38 metrin levyisellä johtoaukealla, joka on esitetty kuvassa (alla). Lausunnon mukaan johtoalueella kosteikossa mahdollisesti kasvavien puiden ja kasvien korkeus ei saa ylittää neljää metriä.

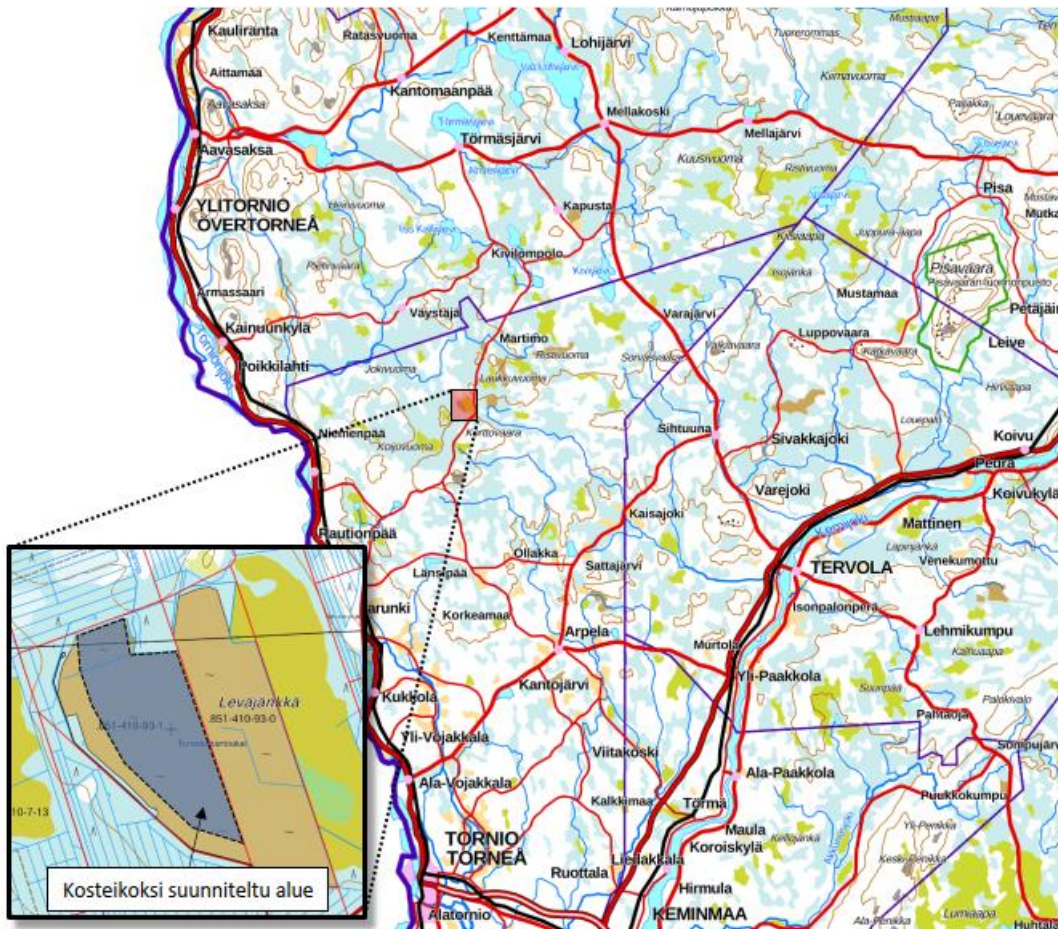
15.12.2023



Sotka kosteikkosopimus

Leväjänkälle on perustettu SOTKA-kosteikko tilalle (851–410–93–1) Suomen riistakeskuksen ja maanomistajien Anne ja Heikki Laitilan välisellä sopimuksella 22.4.2022 (asianumero 74/01.07.01/2022). Sopimuksessa todetaan mm. seuraavaa:

- Vastuu kosteikon patorakenteiden kestävydestä siirretään vastuutaholle, kun kosteikon rakennustyöt on saatu valmiiksi, rakenteiden kestävyys on todettu ja loppukatselmus on tehty. Kosteikon patorakenteiden peräämisen seurauksena kolmannelle osapuolelle aiheutuvista vahingoista korvausvastuu on Suomen riistakeskukselle ennen loppukatselmusta. Loppukatselmuksen jälkeen vastuu kosteikosta, sen patorakenteista ja patorakenteiden pettämisen seurauksena kolmannelle osapuolelle aiheutuvista vahingoista siirtyy vastuutaholle.
- Sopijaosapuolilla on toista osapuolta kuultuaan oikeus kirjallisesti irtisanoa sopimus ja poistaa aluesopimuksenmukaisesta kosteikkokäytöstä perustellusta syystä aikaisintaan 10 vuotta kosteikon loppukatselmuksen jälkeen. Kymmenen (10) vuoden jälkeen sopimus jatkuu toistaiseksi voimassa olevana. Toistaiseksi voimassa olevan sopimuksen irtisanomisaika on yksi (1) vuosi.



Leväjäntälle perustetun SOTKA-kosteikot-hankkeen kuvaus: https://kosteikko.fi/wp-content/uploads/sites/2/2023/03/levajankka_sotka_kohdetaulu_digi.pdf.

Turvetuotantoalue osayleiskaavassa:

Osayleiskaavassa Levjäntän kosteikko ja käytöstä poistuva turvetuotantoalue osoitetaan kaavamerkinnällä EO/M-1 TURVETUOTANTO OTTOALUE. Ottamisen päätyttyä alue muuttuu maa- ja metsätalousalueeksi.

9.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

9.4.1 Nykytila

Karhakkamaan tuulivoimapuiston kaava-alue sijaitsee Tornion kaupungissa, noin 32 kilometriä Tornion keskustasta pohjoiseen. Kaava-alue rajautuu pohjoisessa Ylitornion kunnanrajaan. Etäisyyttä Ylitornion keskusta on noin 17 kilometriä. Etäisyys Tervolan keskusta on noin 29 kilometriä ja Tervolan kunnanrajaan 12 kilometriä kaava-alueen rajasta. Etäisyys Kemin keskusta on noin 49 kilometriä. Etäisyys Keminmaan kunnanrajaan noin 21 kilometriä ja Pellon kunnanrajaan noin 27 kilometriä kaava-alueen rajasta. Kaava-alue sijaitsee lähimmillään noin 3,7 kilometrin etäisyydellä Tornionjoesta ja Ruotsin rajasta. Merenrannikolle matkaa on noin 40 kilometriä.

Kaava-alue rajautuu etelä- ja itäpuolella Palovaarantiehen. Lounaassa kaava-alue rajoittuu Kitkiäisvaaran tuulivoimapuistoon. Kaava-alueelle sijoittuu länsi-itä-suuntaisesti kulkeva 400 kV voimajohdotinja, ja kaava-alueen länsipuolelle sijoittuu 110 kV voimajohtolinja noin 3,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Kaava-alueen länsipuolella sijaitsevaan rautatiehen etäisyyttä voimaloista on lähimmillään noin 4,9 kilometriä ja Jokivarrentiehen noin 5 kilometriä.



Kojujärven ympäristöä alueen eteläosassa. Taka-alalla näkyvät Kitkiäisvaaran voimalat.



Hirsimaantie kaava-alueen pohjoisosissa.



Martimojoki tuulivoimapuiston alueella.



Kaava-alueelle sijoittuu nykyinen 400 kV voimajohto itä-länsisuuntaisesti.



Alueen metsämaastoa.



Alueen monen ikäistä metsätalousmetsää.

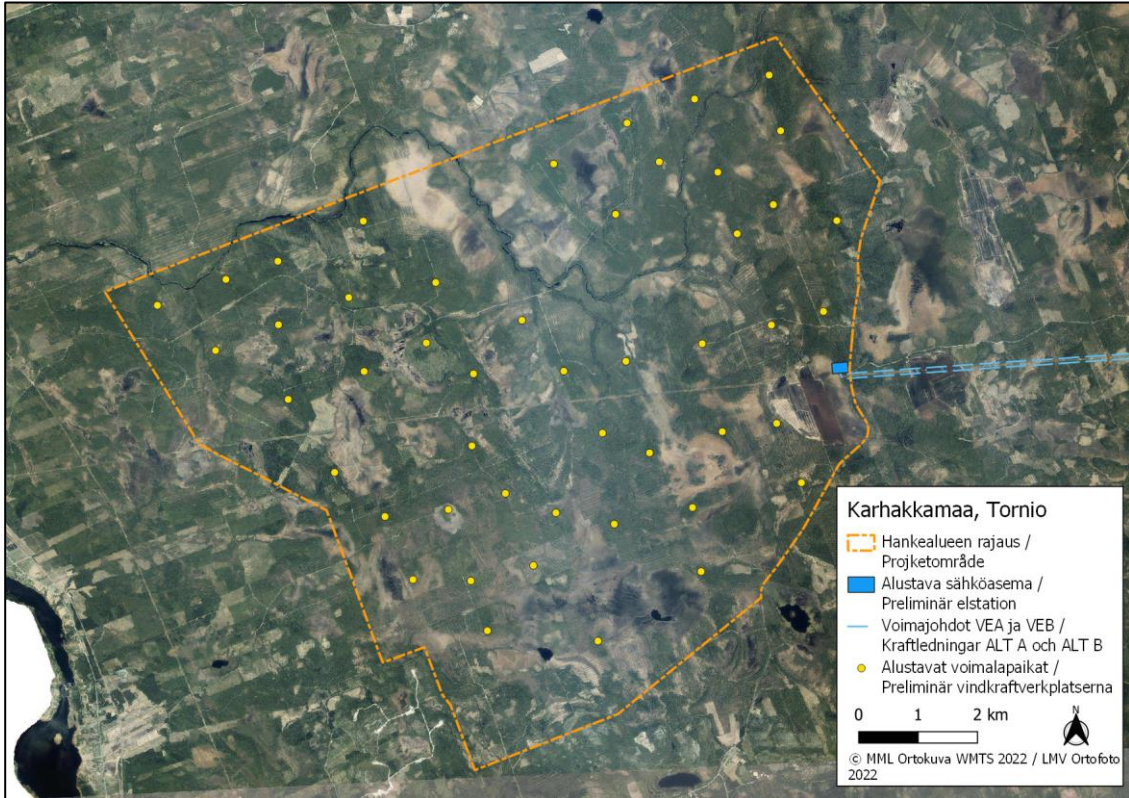
Kuva 27. Kuvakooste kaava-alueesta.

Välittömästi kaava-alueen lounaispuolelle sijoittuu toiminnassa oleva Kitkiäisvaaran tuulivoimapuisto, jossa on kahdeksan tuulivoimalaa.

Sähkönsiirtoreitti kaava-alueelta Petäjaskosken sähköasemalle sijoittuu Tornion kaupungin alueelle 14 kilometrin osuudella, Tervolan kunnan alueelle 31 kilometrin osuudella ja Rovaniemen kaupungin alueelle 7 kilometrin osuudella. Sähkönsiirtoreitti on yhteensä noin 52 kilometriä pitkä.

Kaava-alue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun alueelle, sen eteläräjälle. Seutu on Pohjanmaan ja Peräpohjolan aapasoiden vaihettumisvyöhykettä. Kaava-alue edustaa kasvillisuudeltaan keskiboreaalista vyöhykettä. Metsät ovat karuja, variksenmarja-puolukkatyyppin ja variksenmarja-mustikkatyyppin mäntyvaltaisia sekametsiä. Kaava-alueelle sijoittuu myös ojitettuja turvemaita ja kalliopaljastumia.

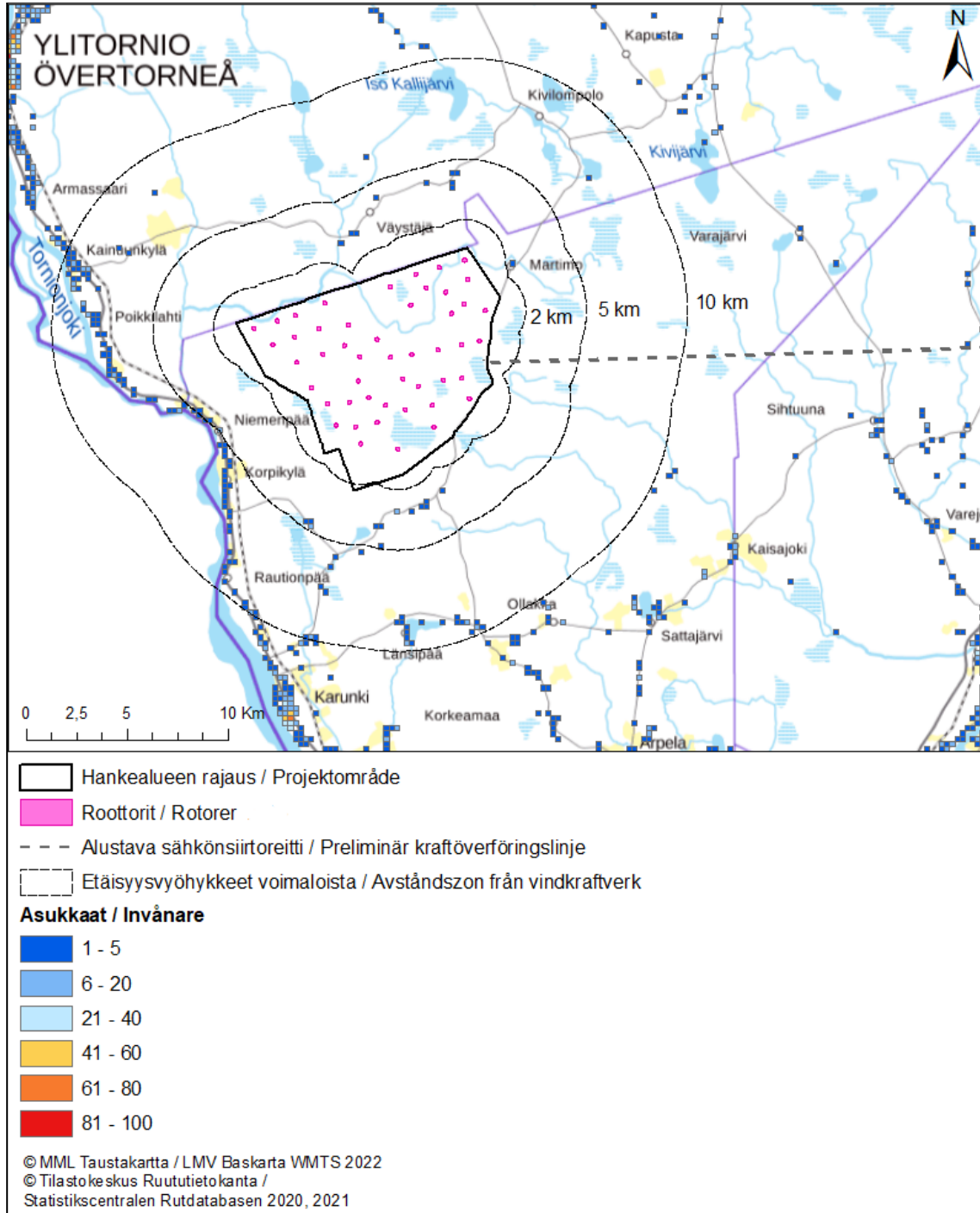
Suunnittelualue on metsätalousmaata, eikä alueelle sijoitu lainkaan peltoaloja. Suunnittelualueen pohjois-koillisosassa virtaa Martimojoki ja suunnittelualueen eteläosaa sijoittuu kaksi pientä soiden ympäröimää järveä, Tapiojärvi ja Koiujärvi. Tuulivoimapuistoalueen itäosassa on Levjäjätkän turvetuotantoalue, josta osa on jo poistunut käytöstä.



Kuva 28. Kaava-alue ilmakuvassa, tuulivoimaloiden sijoittelu alustava.

9.4.2 Vakituinen ja loma-asutus

Torniossa oli vuoden 2021 lopussa 21 333 asukasta. Kaava-alueen ympäristössä asutus on keskittynyt pääasiassa Tornionjoen varteen. Seuraavassa kuvassa on esitetty Tilastokeskuksen 250x250 metrin Ruututietokanta-aineiston mukainen asutuksen sijoittuminen kaava-alueen ympäristössä. Lähimmät asutuskeskittymät sijoittuvat Ylitornion, Tervolan ja Karungin keskustoihin sekä Tornionjoen ja Kemijoen varsille. Kaava-alueen ja suunnitellun sähkönsiirtoreitin lähialueet ovat harvaan asuttuja.

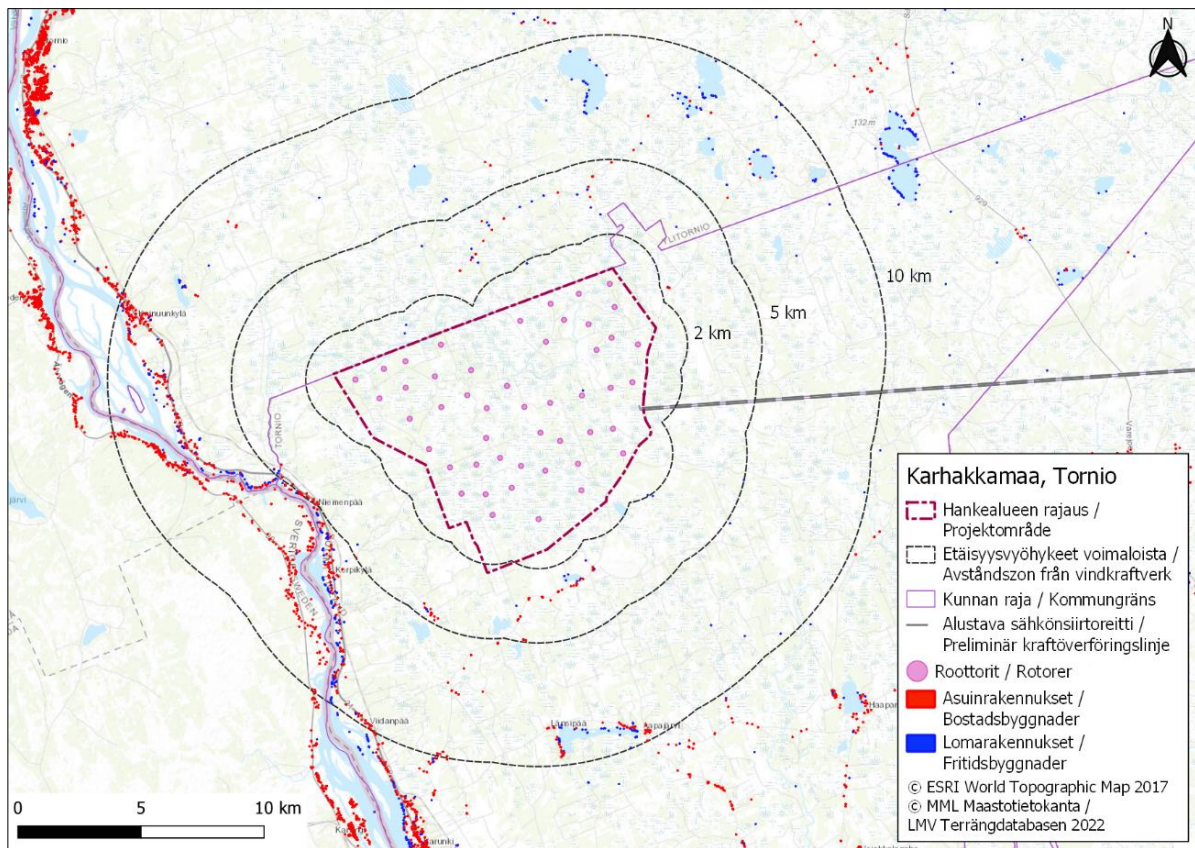


Kuva 29. Asukkaat kaava-alueen ympäristössä.

Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat kaava-alueen koillispuolella Martimossa (2,2–2,3 km lähimmästä voimalasta), eteläpuolella Palovaarantien varressa Palovaaran kylässä (noin 2,9–3 km lähimmästä voimalasta) pohjoispuolella Väystäjässä (3 km lähimmästä voimalasta), lounaispuolella Mustajärvellä (4,4 km lähimmästä voimalasta). Asutusta alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista on lisäksi kaava-alueen länsipuolella junaradan ja Tornionjoen varressa (4,7–5 km lähimmästä suunnitellusta voimalasta). Yksittäisiä asuinrakennuksia sijoittuu teiden varsille kaava-alueen etelä- pohjoispuolelle. Yhteensä alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista on vaihtoehdossa VE1 62 asuinrakennusta ja 69 asukasta ja vaihtoehdossa VE2 50 asuinrakennusta ja 56 asukasta. Alle kymmenen kilometrin säteellä voimaloista vaihtoehdossa VE1 Suomen

puolella asuinrakennuksia on 377 ja asukkaita 427 ja vaihtoehdossa VE2 asuinrakennuksia on 294 ja asukkaita 374 (vuoden 2020 lopussa).

Loma-asutus on myös keskittynyt Tornionjoen varteen. Kaava-alueella sijaitsee maastotietokannan mukaan yksi lomarakennus Teerikummussa, noin 200 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Tornion kaupungin rakennusvalvonnan mukaan rakennukselle ei ole myönnetty rakennuslupaa vapaa-ajan asunnoksi, vaan se on eräkämpä/taukotupa. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu neljä (4) lomarakennusta, kaava-alueen pohjoispuolelle Tuomijäntkään (noin 1–1,4 km lähimmästä voimalasta) ja Pakkaslehtoon (1,8 km lähimmästä voimalasta) sekä eteläpuolelle Korttovaaran juurelle (1,9 km lähimmästä voimalasta). Yhteensä Suomen puolella alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista on 33 vapaa-ajan asuntoa vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Kymmenen kilometrin säteellä lomarakennuksia on keskittynyt Tornionjokikaakson lisäksi myös läheisten järvien kuten Palojärven, Iso-Kallijärven, Aapajärven, Salamajärven, Kivilompolon ja Hosiojärven rannoille.



Kuva 30. Asuinrakennukset ja lomarakennukset tuulivoimapuiston lähialueella, VE1.

Seuraavassa taulukossa on esitetty kaava-alueen ympäristön asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät Suomen puolella. Etäisyydet on mitattu suunnitelluista voimalapaikoista. Tuleva tuulivoimasuunnittelu lähtee siitä lähtökohdasta, että tuulivoimaloita ei sijoiteta alle kahden kilometrin etäisyydelle vakituisesta asutuksesta. Silloin alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei tule sijoittumaan yhtään asuinrakennusta tai asukasta.

Taulukko 3. Kaava-alueen lähialueiden (vain Suomi) asukkaiden määrät vuoden 2020 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, Ruututietokanta 2021) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2022, Tornion kaupunki 2022).

Etäisyys kaava-alueen rajasta	Asukkaita (Suomi) VE1/VE2	Asuinrakennuksia (Suomi) VE1/VE2	Vapaa-ajan asuntoja (Suomi) VE1/VE2
Alle 2 km	0/0	0/0	4
2–3 km	6/6	6/6	8/8
3–5 km	63/50	56/44	21/21
5–10 km	358/318	315/244	246/236

Ruotsin puolella lähin asutus sijoittuu Tornionjoen varrelle Korpikylään noin 5–6 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Myös Ruotsin puolella asutus ja loma-asutus on keskittynyt jokilaaksoon. Alle viiden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ei sijoitu lainkaan asuin- tai lomarakennuksia ja viiden ja kymmenen kilometrin etäisyyden väliin sijoittuu 303 asuinrakennusta ja 4 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 asuinrakennuksia on 272 ja lomarakennuksia 4.

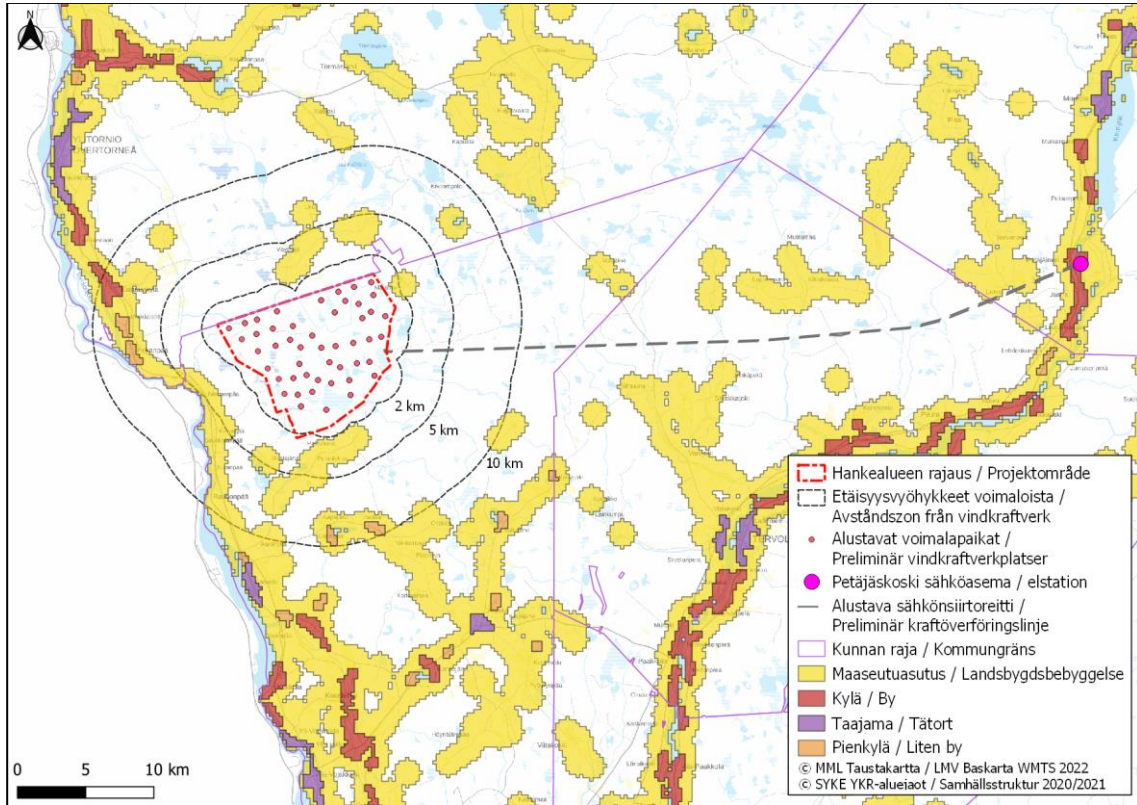
Yhteensä Suomen ja Ruotsin asuinrakennuksia sijoittuu alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista vaihtoehdossa VE1 597 ja lomarakennuksia 283 ja vaihtoehdossa VE2 asuinrakennuksia on 566 ja lomarakennuksia 273.

9.4.3 Yhdyskuntarakenne

Kaava-alue on metsätalousmaata, eikä alueelle sijoitu lainkaan peltoaloja. Kaava-alueen pohjoiskoillisosassa virtaa Martimojoki ja kaava-alueen eteläosaa sijoittuu kaksi pientä soiden ympäröimää järveä, Tapiojärvi ja Koijujärvi. Kaava-alueen itäosassa on Leväjänkän turvetuotantoalue, josta osa on jo poistunut käytöstä.

Kaava-alue on metsätalousaluetta ja myös kaava-alueen lähiympäristö on metsätalousaluetta ja maaseutua. Kaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse laajoja peltoaukeita, vaan pellot ovat keskittyneet Tornionjokivarteen ja suurimpien teiden varsille. Lähin taajama-asutus sijaitsee Karungissa lähimmillään noin 9,7 kilometrin etäisyydellä kaava-alueelta etelään ja Ylitornion keskustassa lähimmillään noin 13,9 kilometrin etäisyydellä kaava-alueelta luoteeseen. Ruotsin puolella lähimpiä taajamia ovat Karunki noin 12 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta etelään sekä Hietaniemi noin 11 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta luoteeseen.

Kyläasutus on keskittynyt Tornionjoen peltoalueiden reunamille ja teiden varsille. Alle 10 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yksi kyläasutuskeskittymä Kainuunkylä (7,3 km). Lähimpänä kaava-aluetta sijaitsevia pienkyliä ovat Ylitornion puolelle sijoittuvat Pekanpää (5,9 km), Poikkilahti (6,2 km) ja Tornion puolella sijaitsevat Länsipää (6,7 km) ja Itäpää (7,3 km). Asutusta on eniten kaava-alueen länsipuolella. Ruotsissa lähin kyläasutus sijaitsee Korpikylässä noin 4 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Muita lähialueella sijaitsevia kyläkeskittymiä Ruotsin puolella ovat Vitsaniemi, Potila ja Päckilä.



Kuva 31. Yhdyskuntarakenne kaava-alueen ja sähkönsiirron ympäristössä.

9.4.4 Vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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. Lisäksi puustoa raivataan rakennettavien huoltoteiden linjauksilta ja väliaikaisilta huolto- ja varastointialueilta. Kokonaisuudessaan rakentamisen aikana tarvittava maa-ala on noin 2 hehtaaria/voimala. Osa raivattusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Osa tuulivoimapuiston alueesta on murroksessa turvetuotannon päättyessä ilman tuulivoiman rakentamistakin. Tuotannosta poistuvalla turvetuotantoalueella voidaan kehittää muuta käyttöä, esimerkiksi ottaa viljelykäyttöön, metsittää tai muodostaa kosteikkoalueeksi. Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni murto-osa. Muu osa kaava-alueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Kaava-alueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa VE1 noin 23 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 22,8 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 34,7 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 31,8 kilometriä.

Taulukko 4. Voimaloiden ja tiestön vaatima maa-ala.

	Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hanke-alueen kokonais-pinta-alasta (%)
VE 1	48 kpl noin 96 ha	34,7 km 34,7 ha	noin 130,7 ha	1,43 %
VE 2	42 kpl noin 84 ha	31,8 km 31,8 ha	noin 115,8 ha	1,26 %

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

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain 1,5 prosentin alaan kaava-alueesta.

Karhakkamaan tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Pääosa alueesta on talousmetsää. Osa alueesta on tuotannosta poistunutta tai poistuvaa turvetuotantoaluetta. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja kaava-alueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

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

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

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoituksesta asutuksesta. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat kaava-alueen etelä- ja koillispuolelle yli kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Karhakkamaan tuulivoimapuiston 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

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

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.

Karhakkamaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään 400 kV voimajohdoilla Petäjäsken sähköasemalle kaava-alueen itäpuolelle. Sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Sähköaseman alue aidataan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

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.

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen kohdistuu jonkin verran sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka asetavat haasteita sähkönsiirron reitin sijoitukselle. Vaikutuksia niihin voidaan vähentää hyvällä jatkosuunnittelulla. Voimajohtoreitin osalta tulee jatkosuunnittelussa tarkistaa reittiä Petäjäsken sähköaseman läheisyydessä.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

Voimajohdon voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

Yhteenveto vaikutuksista

Karhakkamaan tuulivoimapuiston alue sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille 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.

Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Kaava-alueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Kaava-alue sijoittuu osittain maakuntakaavan tv-alueelle ja toteuttaa siltä osin maakuntakaavan tavoitteita. Voimajohtoreitti sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Sähkönsiirtoreittiä ei kaavoiteta.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa.

9.5 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

9.5.1 Lähtötiedot

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajoa 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 kivekummut, erilaiset kivrakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroksot.

Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin ja muuhun arkeologiseen kulttuuriperintöön 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 peittämisestä. Lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

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

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien kaava-alueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty kaava-alueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2021 toteutetun muinaisjäännösinventoinnin tavoitteena oli suunnittelualueen ja voimalinjan vaikutusalueen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitys koostuu esiselvityksestä, maastotutkimuksesta, kaava-alueen kuvailusta sekä tulosten raportoinnista. Sähkönsiirtoreittien linjaus on tutkittu inventoinnin yhteydessä.

Inventoinnin esiselvitysvaiheeseen kuului arkeologisen potentiaalin arviointi, joka tehtiin eri aineistojen pohjalta. Aineistojen avulla asemoitiin karttapohjalle tunnetut sekä mahdolliset uudet muinaisjäännökset ja muut ihmisen aikaansaamat pois käytöstä jääneet rakenteet ja niiden potentiaaliset maaston kohdat. Aineistoina käytettiin muun muassa GTK:n kallio- ja maaperäkartoja, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvia, korkeusmallia ja laserkeilausaineistoa sekä Museoviraston arkeologisten kohteiden tietokantaa. Lisäksi on tutkittu pitäjänkartoja.

Tuulivoimapuiston kaava-alueella tehtiin tarkastus voimalapaikoille 200–300 metrin säteillä ja tarkastus tehtiin myös kaikille kuiville kankailla. Tarkastuksen ulkopuolelle jätettiin alueet, joiden pintakerros oli turvetta. Ulkoinen voimajohdon linjaus tarkastettiin noin 100–200 metrin leveydeltä kuivilla kankailla ja ojitetuilla rämeillä. Pääasiassa tarkastelu tehtiin pintahavainnoilla maaperästä johtuen, mutta osa kohteista kairattiin. Kätkävaaran eteläpuolella sijaitsevalla hiekka-alueella tehtiin jonkun verran koepistoja. Märillä ja tasaisilla soilla on vähäinen muinaisjäännöspotentiaali, joten

nämä jätettiin usein tarkistamatta. Arkeologiset kulttuuriperintökohteet valokuvattiin, dokumentoitiin ja niistä kirjattiin pintahavaintoja. Inventoinnin on laatinut Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, ja maastoinventoinnin on suorittanut FM Jaana Itäpalo, FM/MA Hans-Peter Schulz, FM Stephan Schulz ja MMM Torsti Schulz (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2021).

Inventoinnissa ei löydetty uusia kohteita kaava-alueelta. Tunnetut kohteet kartoitettiin: Perälehto kivikautinen asuinpaikka (1000001045) ja Isojänkkä Laitamaa esihistoriallinen louhos (1000001009), joka ei sijaitse enää kaava-alueella uuden aluerajauksen myötä. Voimalinjan vaikutusalueelta löydettiin inventoinnissa sotahistoriallinen kohde Tervola Tervahaudankangas. Kohteen paikalla kartoitettiin yksi iso ampuma-asema, kaksi korsun pohjaa, teltanpohja sekä epäselviä kuoppia ja kellareita.

9.5.2 Nykytila

Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu yksi muinaisjäänös, Perälehto (1000001045). Vanhaan aluerajaukseen sisältyi myös Isojänkkä Laitamaa (1000001009), mutta uuden aluerajauksen myötä kyseinen muinaisjäänöskohde ja -alue on rajautunut kaava-alueen ulkopuolelle, noin kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Seuraavaksi lähimpänä sijaitsee Kotavaara (1000001182) noin 1,9 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Sähkönsiirtoreitin välittömään läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäänöskohteita. Lähin muinaisjäänöskohde, Puotinkangas (1000012068), sijoittuu noin 800 metrin etäisyydelle suunnitellusta reitistä.

Taulukko 5. Tunnetut muinaisjäänöskohteet noin 4 kilometrin säteellä kaava-alueesta sekä 1 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista / sähkönsiirtoreitistä	Ilmansuunta kaava-alueelta
<i>Muinaisjäänökset (alle 4 km kaava-alueesta)</i>				
Perälehto	1000001045	kivikautinen asuinpaikka	0,2 km	kaava-alueella
Isojänkkä Laitamaa	1000001009	esihistoriallinen louhos	2 km (VE1) 2,9 km (VE2)	länsi
Kotavaara	1000001182	ajottamaton kiviröykkiö	1,9 km	lounas
Palovaara	1000009065	esihistoriallinen asuinpaikka	1,7 km	etelä
Tiepuraoja	1000001137	kivikautinen asuinpaikka	1,6 km	kaakko
Palovaara Kultakallionlaki	1000001136	kivikautinen louhos	2,0 km	etelä
Tynnyrilaki	1000016396	historiallinen muistomerkki	3,1 km	etelä
Rukkalehto	1000009073	ajottamaton kuoppa	3,8 km	etelä
<i>Muinaisjäänökset (alle 1 km sähkönsiirtoreitistä)</i>				
Puotinkangas	1000012068	ajottamaton kiviröykkiö	0,8 km	etelä

Seuraavassa esitetyt kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön rekisteriportaalista (viitattu 30.9.2019). (päivitetty 22.9.2023)

Perälehdon asuinpaikka sijaitsee Martimojoen länsipuolella, n. 500 m Ylitornion kunnanrajasta etelään, pohjois–eteläsuuntaisella Perälehto -nimisellä moreeniharjanteella. Harjanteen

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

koilliskulmassa sijaitsevalla terassimuodostelmalla ja metsätiellä on havaittu runsaasti kvartsi-iskoksia ja kvartsiesine.

Isojänkkä Laitamaa -kvartsilouhos sijaitsee Isojänjän eteläosassa moreenimuodostelmassa, jonka keskellä on kallioita. Kallioita on louhittu noin 20x20 m laajalta alueelta. Kallion itäosassa on pyöreistä kivistä kasattu mahdollinen latomus. Vuonna 2022 maastotarkastuksessa havaittiin 11 latomusta.

Kotavaaran rökkiö sijaitsee Kotavaaran korkeimmalla kohdalla, 50 x 10 m levyisessä luode-kaakko-suuntaisessa kivikossa, n. 2,7 km Mustajärveltä koilliseen, metsäautotien päästä 150 m etelään. Rökkiö on halkaisijaltaan 6 x 4 m, korkeus 0,4 m. Rakenteen pidemmät sivut ovat luode-kaakko-suuntaisia, eli rinnettä vastaan. Selkeitä rakenteellisia yksityiskohtia ei ole havaittavissa, eikä rakenteen rajaaminen luonnonkivikosta ole aivan yksiselitteistä.

Palovaaran asuinpaikka sijaitsee Kultakallionlaen länsirinteessä, noin 300 m kiintopisteestä n:o 94 etelä-kaakkoon. Asuinpaikan itäpuolelta, noin 1,5 m etäisyydellä, kulkee tilojen 2:34 ja 2:29 välinen hakattu linja. Kohteessa on asuinpaikkavalliksi tulkittu jäännös, jonka halkaisija on noin 6 m ja syvyys 0,4 m. Vuoden 1995 inventoinnin yhteydessä havaittua kohdetta kairatessa siinä oli havaittavissa selvä huuhtoutumiskerros.

Vuoden 2016 peruskartta-aineistojen vertailun perusteella kohde on uhanalainen tai tuhoutunut hiekkakuopan laajenuksessa kohti pohjoista. Sijainti muinaisjäännösrekisterissä voi myös olla epätarkka ja liian etelässä. Tarkastustarve.

Tiepuraojan asuinpaikka sijaitsee Korttovaaran pohjoispuolella, n. 500 m itään maantieltä n:o 19582, kohdassa, jossa Tiepuraoja laskee Ylijokeen hiekkakankaan läpi. Tiepuraojan länsipuolella, ensimmäisessä pohjois-eteläsuuntaisessa ojassa on havaittu palaneita kiviä ja kvartsia. Lisäksi Tiepuraojan molemmin puolin on havaittu 3–5 metrin halkaisijaltaan olevia kuoppajäänteitä.

Vuonna 2022 tehdyn inventoinnin mukaan asuinpaikka-alue on hieman pienempi, se ei ulotu ihan Ylijoelle asti, rajana on jokitörmä joen eteläpuolella. Laajuus itäpuolella olevan Tiepuraojan kohdalla on hieman epäselvä, samoin painanteiden luonne – ainakin ojan itäpuolella ne lienevät virtauksen synnyttämiä.

Palovaara Kultakallionlaki -kvartsilouhos sijaitsee Palovaaran pohjoisosassa, Kultakallionlaen avokallioalueella. Kallion laen eteläosassa on 20 x 20 m alueella kvartsijuonia, joita on louhittu. Alueella on runsaasti kvartsin palasia. (Viittaisiko nimi Kultakallionlaki myös myöhempään, historiallisen ajan kullannetsijöiden toimintaan alueella?).

Rukkalehdon kuoppajäännös sijaitsee Pukinlehdon itäpuolella, Rukkalehdon koillisreunassa alkavan kapean hiekkakankaan korkeimmalla kohdalla. Etäisyys maantiehen 19580 on 800 metriä.

Kuopan koko 2,8x2 metriä ja syvyys 0,4 metriä. Kairatessa havaittiin paksu huuhtoutumiskerros. Kyseessä on mahdollisesti pyyntikuoppa.

Tynnyrilaki on Struven ketjun piste, joka on ollut maastoon merkitsemätön. Struve käytti pisteestä nimeä Kakama-vaara. Tynnyrilaki sijaitsee Kaakamavaaran Tynnyrilaella. Kohteessa oli myös yksi Maupertuis'n retkikunnan 1736 mittauspisteistä. Tynnyrilaen mittauspiste on osa Struven ketjua. Struven ketju on UNESCO:n maailmanperintökohde.

Struven ketju on kolmioketju, joka kulkee lähellä 26 pituuspiiriä Pohjoiselta jäämereltä Mustallemerelle. Tämä astemittausketjun pituus on noin 2820 km ja se mitattiin vuosina 1816–1855. Mittauksella selvitettiin maapallon kokoa ja muotoa. Sitä on kutsuttu myös venäläis-skandinaaviseksi astemittaukseksi, koska se silloin kulki vain Venäjän ja Ruotsin alueella.

15.12.2023

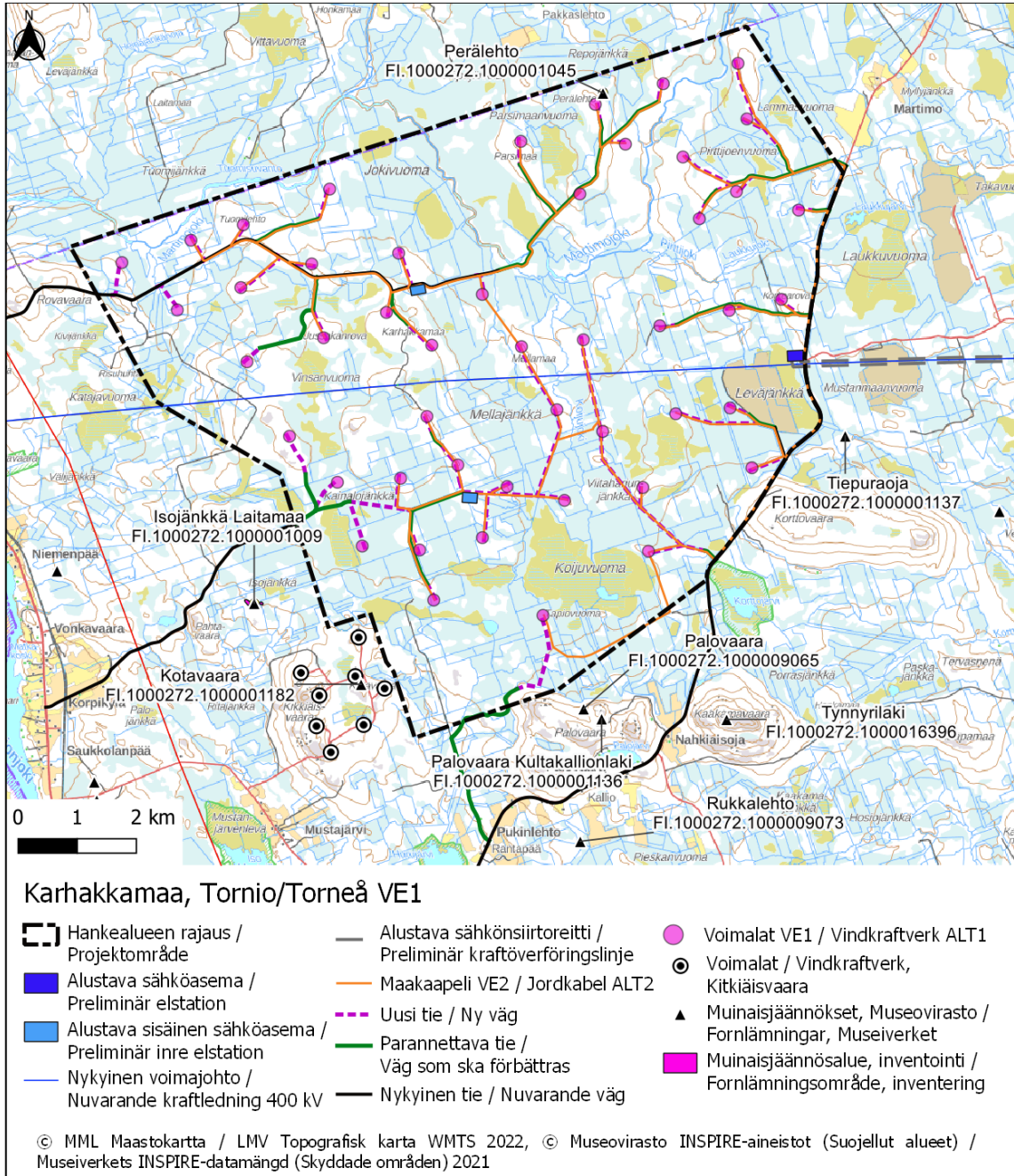
Karhakkamaa, Tornio

Nykyisin ketjun 265 kolmiopistettä sijaitsevat kymmenen maan alueella: Norja, Ruotsi, Suomi, Venäjä, Viro, Latvia, Liettua, Valko-Venäjä, Moldova ja Ukraina. Näiden maiden esityksestä ketju hyväksyttiin UNESCO:n maailmanperintökohteeksi vuonna 2005. Kussakin maassa on muutama parhaiten säilynyt piste valittu edustamaan ketjua. Yhteensä maailmanperintölistalla on 34 pistettä, ja niistä kuusi on Suomessa.

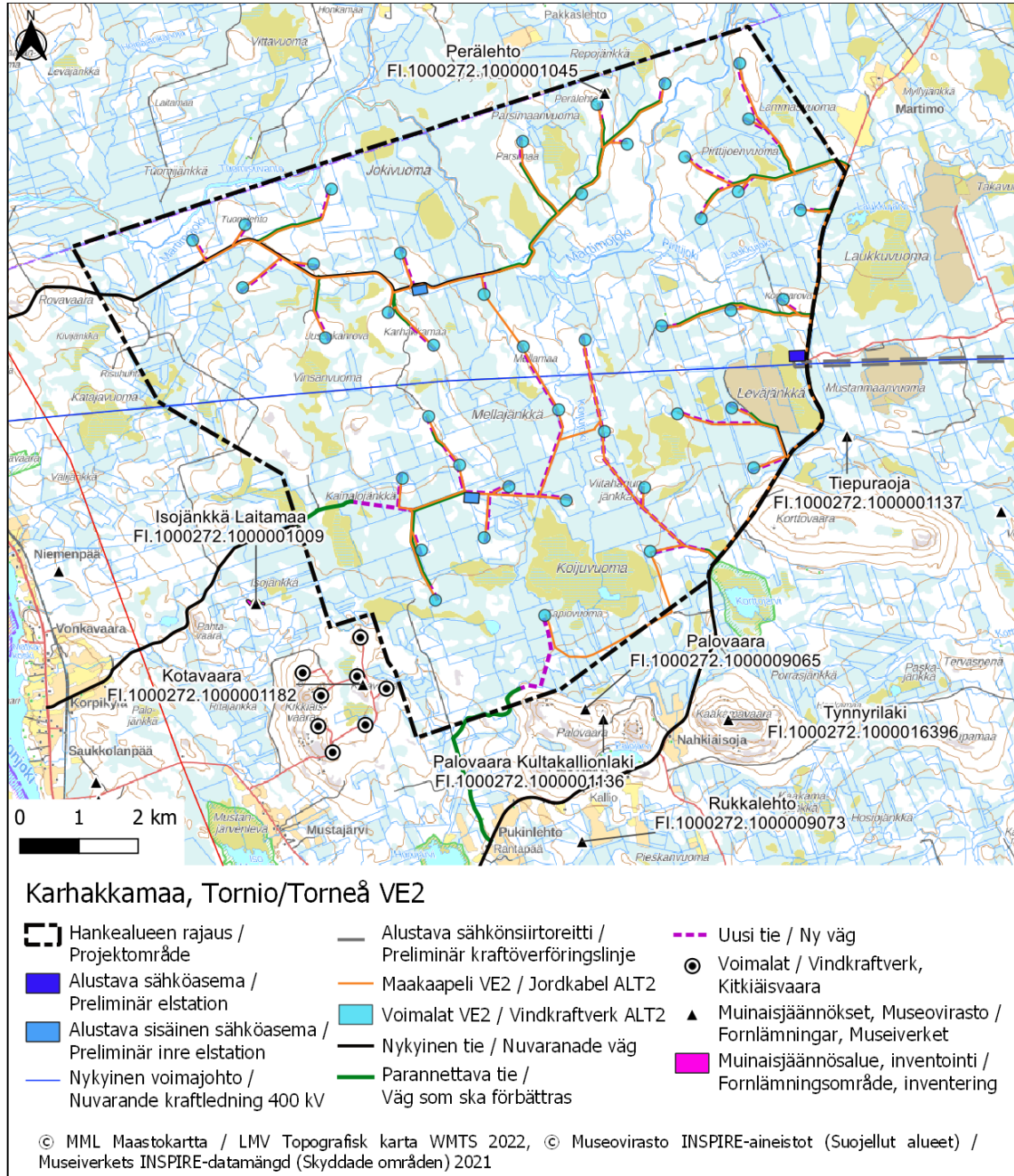
Ketjun muut pisteet on suojeltu kansallisin toimin. Suomessa on kaikkiaan 83 ketjun peruspistettä, mikä on lähes kolmannes kaikista. Pisteet on yleensä merkitty kiviin tai kallioon yhdellä tai kahdella poranreiällä. Torniossa pohjoiseen merkinä on käytetty ristiä. Muutamalle pisteelle ei ole tehty pysyvää merkintää. Suuri osa Suomen alueella olevista pisteistä ja niiden ympäristöstä on säilynyt asemittauksen päivistä.

Karhakkamaan hankkeen vaikutuksista Struven ketjuun on toteutettu HIA-selvitys (Ramboll 2023), joka on YVA-selostuksen liitteenä 8.

Puotinginkangas sijaitsee Rovaniemen kirkosta noin 34 kilometriä lounaaseen Jaatilan länsipuolella virtaavan Leivejoen itäpuolella. Vedenottamon kohdalla paikallistiestä noin 100 metriä etelään olevan kumpareen päällä on yksittäinen kivistä koottu röykkiö.



Kuva 32. Kaava-alueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat tunnetut muinaisjäännekohteet VE1



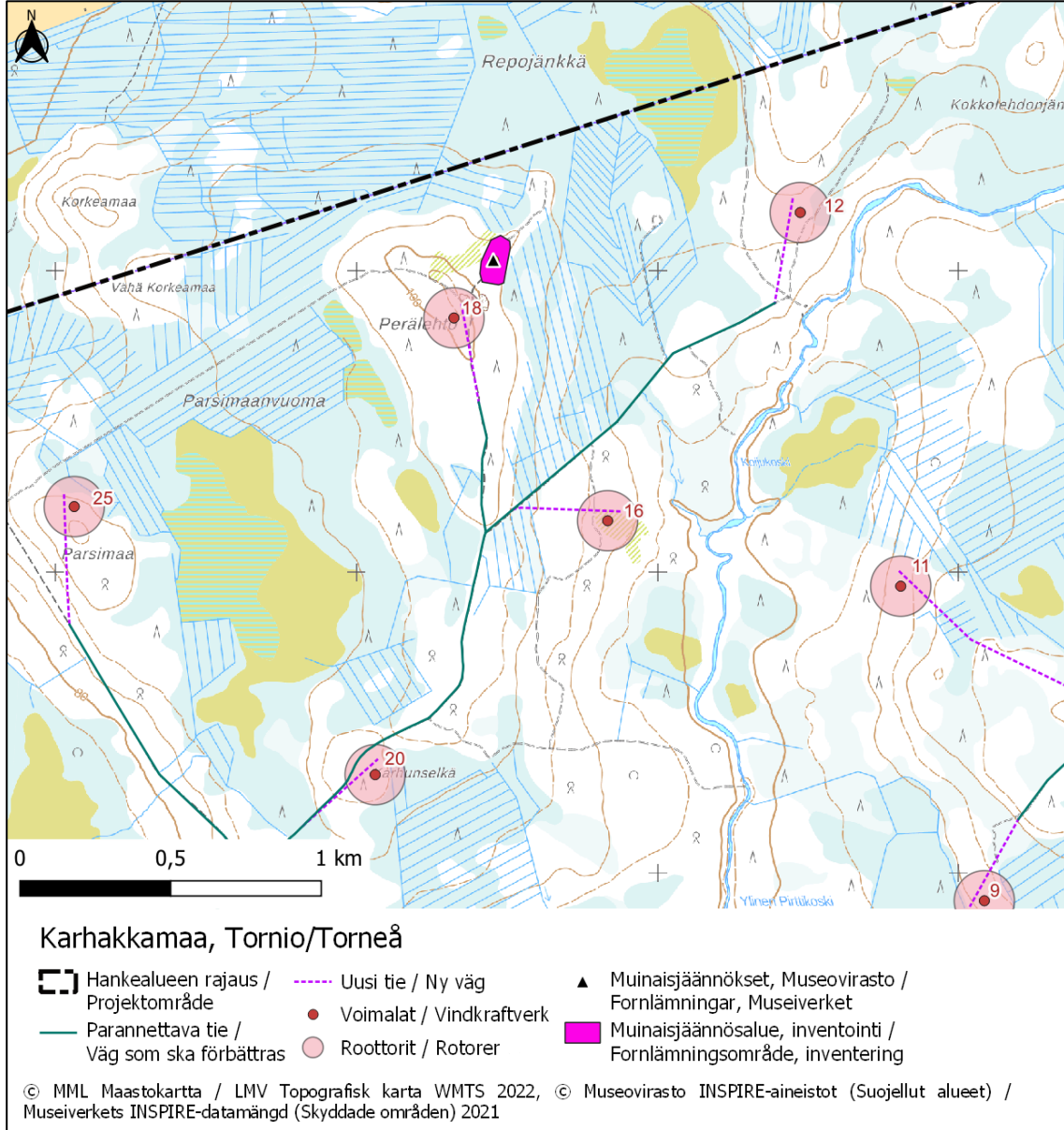
Kuva 33. Kaava-alueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat tunnetut muinaisjännöskohteet, VE2.

9.5.3 Vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkösiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjännöksiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjännös-kohteet tulee ottaa huomioon.

Perälehto sijoittuu voimalapaikan 18 koillispuolelle lähimmillään noin 152 metrin etäisyydelle suunnitellun voimalan keskipisteestä. Tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee muinaisjännös-kohteen sijainti ottaa huomioon, eikä

tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteen alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuva muinaisjäännöskohde tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta. Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet on riittävät, eikä kohteelle aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen ajaksi.



Kuva 34. Kaava-alueella sijaitseva muinaisjäännös (Perälehto), tarkennettu karttakuva.

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelun 2021 toteuttamassa muinaisjäännösinventoinnissa todetaan, että hankkeen toteutuksella ei olisi vaikutusta muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin. Arkeologinen inventointiraportti on tämän YVA-selostuksen liitteenä 5.

Struven ketju ja hankkeen HIA-selvitys

Struven ketjun alueelle Länsi-Lappiin on suunnitteilla tällä hetkellä useita tuulivoimalahankkeita, joista Tornion Karhakkamaan tuulivoimahanke on yksi. Suhteessa Struven ketjuun Karhakkamaan

tuulivoimalat sijoittuvat Struven ketjun mittauspisteiden ja tähystyslinjojen väliin. Ruotsin puolella sijaitseva Perra-Vaara edustaa Struven ketjun maailmanperintökohdetta, ja se sijaitsee lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta 14,1 km päässä. Aavasaksan maailmanperintöpiste sijaitsee lähimmästä tuulivoimaloista noin 24 kilometrin päässä ja Ala-Tornion kirkko 34,1 km päässä. Lisäksi tuulivoimaloiden vaikutusalueelle sijoittuu useita muinaisjäänneksinä suojeltuja Struven ketjun mittauspisteitä, joista Kaakamavaara (Kakama-vaara) sijaitsee 3,1 km, Huitaperi 9,6 km ja Horrilankero 26,5 km päässä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Karhakkamaan tuulivoimapuiston vaikutuksista Struven ketjun maailmanperintöketjun arvoihin Tornionlaaksossa on laadittu HIA-selvitys (Ramboll 2023). Selvitys on YVA-selostuksen liitteenä 8.

Vaikutukset Aavasaksan, Perra-Vaaran ja Alatornion kirkon maailmanperintöpisteisiin sekä muihin mittauspisteisiin ovat pääasiassa visuaalisia, sillä tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset keskittyvät kaava-alueelle ja sen välittömään lähiympäristöön.

Struven ketjun valintakriteerit maailmanperintökohteeksi perustuvat mittausketjun arvoon tieteen ja tekniikan kulttuuriperinnön edustajana. Vaikka maisema ei ollut kriteerinä valittaessa Struven ketjua maailmanperintökohteeksi, näkymät ja maisemat liittyvät kuitenkin erottamattomasti Struven ketjun mittauspisteisiin, koska mittauspisteiltä oli oltava näköyhteydet toisiinsa ja monet mittauspisteet sijoituivat korkeille näköalapaikoille.

Struven ketjun erityinen yleismaailmallinen arvo perustuu sen merkitykseen tekniikan ja tieteen saralla. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei ole vaikutuksia Struven ketjun tieteellisiin tai teknillisiin saavutuksiin, eikä sen rakentaminen muuta kolmiomittausketjulla saavutettua näyttöä maapallon muodosta ja koosta, eikä se vähennä Struven retkikunnan saavutuksia. Tuulivoimapuisto ei myöskään sijoitu maailmanperintöluetteloon kuuluvien mittauspisteiden alueille tai niiden suojavyöhykkeille eikä siten vaikuta kohteiden fyysiseen ulkoasuun. Tuulivoimapuistolla ei siis ole vaikutuksia Struven ketjun yleismaailmallisiin arvoihin.

Struven ketjun maailmanperintöpisteet ovat löydettävissä ja kolmiomittaustekniikka toteutettavissa mittauspisteitä hyödyntäen. Tuulivoimapuiston toteutuksella on vaikutusta Struven ketjun mittauspisteiden tunnelmaan ja mielikuvaan ympäröivästä maisemasta. Tuulivoimaloiden kokeminen maisemassa on kuitenkin subjektiivista ja ne voidaan, kokijasta riippuen nähdä joko kielteisinä tai myönteisinä. Tuulivoimaloilla voi maiseman muutoksen kautta olla vaikutusta Struven ketjun havainnoimiseen ja siten kokonaisuuden ymmärrettävyyteen.

Tuulivoimaloiden aiheuttama maiseman muutos on luonteeltaan väliaikainen ja palautuva. Ei voida kuitenkaan olla varmoja uusitaanko vai poistetaanko tuulivoimalat Karhakkamaan alueelta niiden käyttöä päättyessä.

Tuulivoimaloiden lähivaikutusalueelle sijoittuu Kaakamavaaran mittauspiste. Tuulivoimalat aiheuttavat muutoksia tähystyslinjojen maisemassa Horrilankeron ja Kaakamavaaran sekä Huitaperin ja Kaakamavaaran välillä. Kaakamavaaran mittauspiste sijaitsee 3,1 km etäisyydellä lähimmästä suunnitelluista tuulivoimaloista. Horrilankeron mittauspiste sijaitsee 26,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimaloista ja Huitaperin mittauspiste 9,6 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

Kaakamavaaralta Horrilankeron sekä Huitaperin suuntiin katseltaessa, tuulivoimalat sijoittuvat tähystyslinjan molemmiin puolin lähelle Kaakamavaaran mittauspistettä. Tähystyslinjan ympärille sijoittuvat tuulivoimalat tuovat uusia elementtejä maisemaan sekä muuttavat maiseman mittasuhteita ja voivat näin ollen vaikeuttaa mittauspisteiden havaittavuutta. Toisaalta tuulivoimaloiden sijainti voidaan paikantaa kartalta ja hyödyntää niiden sijaintia katseen suuntaamisessa kohti mittauspistettä.

Tähystyslinjalla Kaakamavaara – Huitaperi tuulivoimaloiden roottorit sijoittuvat tähystyslinjan yläpuolelle, jolloin voidaan ajatella lapojen liikkeen olevan vähemmän häiritsevää tähystyksen kannalta kuin matalammalla sijaitsevilla lavoilla voisi olla. Kokonaisuutena tuulivoimapuiston toteuttamisen aiheuttamia vaikutuksia muihin kuin maailmanperintöpisteiden maisemakuvaan ja maisemamielikuvaan voidaan pitää enintään kohtalaisina haitallisina Kaakamavaaran mittauspisteen ympäristössä. Samoin vaikutukset Kaakamavaaran mittauspisteen havainnointiin ja Huitaperin sekä Horrilan keron mittauspisteiden havainnointiin Kaakamavaarasta voivat olla kohtalaisia haitallisia.

Kokonaisuutena tuulivoimapuiston toteuttamisen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina, kun huomioidaan koko Struven kolmiomittausketjun yleismaailmalliset arvot ja niitä määrittävät attribuutit. Tämä tarkoittaa sitä, että visuaalisten suhteiden ymmärtäminen eri mittauspisteiden välillä heikkenee ja kokemus maailmanperintökohteiden maisemasta muuttuu. Maailmanperintökohteen erityisiä universaaleja arvoja ei kuitenkaan menetetä tuulivoimarakentamisen seurauksena, eikä tuulivoimahanke muuta täysin maailmanperintökohteen luonnetta tai sen kontekstia. Tuulivoimahanke ei vaikuta Struven ketjun historialliseen, tieteelliseen tai tekniseen merkittävyyteen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

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.

Tuulivoimaloiden rakenteet, myöskään pyörivät siivet, eivät sijoitu Struven ketjun tähtäyslinjoille, vaan näkymät ovat edelleen esteettömät mittauspisteiden välillä.

9.6 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

9.6.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

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

Sähkönsiirto saattaa aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun kaapelilinja ja voimajohtokäytävää tehdään ja puustoa poistetaan linjalta. Sähkönsiirtoon liittyvien

rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja voimajohdon reittien linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta.

9.6.2 Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajal- lekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympä- röivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluiden eroista. Voimaloiden korkeudesta huo- limatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupis- teen 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 sil- mällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Tornio erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu ”vilkkumisefekti” korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.” (Weckman 2006)

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perus- tuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km ja 25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270– 310 metrin luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennettu sa- massa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lä- hialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään 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 km etäisyyttä voimaloista. Dominanssi- vyöhykkeellä riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa tuulivoi- mala on todella hallitseva elementti maisemassa.
- Voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

- Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hah- mottaa.

- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

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

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

Vaikutusten arvioinnissa painotetaan lähialuetta (0–7 kilometriä) ja välialuetta (7–14 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden dominanssivyöhykettä (noin 10 x voimaloiden napakorkeus), jonka alueella voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Kaukoaluetta (14–25 kilometriä) tarkastellaan hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta tehdään yleispiirteinen tarkastelu.

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, esimerkiksi puusto ei estä näkymiä voimaloihin. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 25–30 km etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

9.6.3 Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu hankealueen ja sen lähiympäristön maisemakuvan yleisilme ja esitetty tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä sijaitsevat maisemalliset ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet, joihin voi mahdollisesti kohdistua vaikutuksia hankkeen toteutuessa.

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita. Lähtöaineistona on käytetty valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) –listausta, Lapin ELY-keskuksen julkaisua ”Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi 2011–2013” (Muhonen & Savolainen 2015), Lapin liiton (2016) Länsi-Lapin maakuntakaavaselostusta, Tornion yleiskaavaa 2021 ja Tornionjoen osayleiskaavaa.

9.6.4 Kaava-alueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Kaava-alueella on jonkin verran kumpuilevuutta ja korkeusvaihteluja, mutta varsinaiset vaarat sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle. Maisemakuva muuttuu jylhän vaaraiseksi hankealueesta luoteeseen Kainuunkylän pohjoispuolella. Tällä alueella korkeus merenpinnasta voi nousta jopa 250 metrin korkeudelle, kun tuulivoimapuiston alueella korkeudet vaihtelevat 60–120 metrin välillä.

Tuulivoimapuistoalueen maasto on pääasiassa tavanomaista metsätalousmaata, jolla ei ole maiseman tai kulttuuriympäristön osalta kiinnostavia piirteitä tai arvokohteita. Alueen metsät ovat käsiteltyjä eri ikäisiä talousmetsiä. Turvemaat ovat pääosin ojitettuja, joitakin ojittamattomia

luonnontilaisia suoalueita sijoittuu varsinkin alueen eteläosiin. Alueen itäosiin sijoittuu turvetuotantoalue (Leväjänkkä), jossa ottotoiminta on osassa aluetta jo päättynyt.

Kaava-alueen lähiympäristö on myös metsätalousvaltaista. Lähimmät laajemmat peltoalueet, joiden ympäristössä on myös asutusta, sijoittuvat hankealueen länsipuolelle Tornionjoen varteen ja eteläpuolelle Pukinlehtoon. Asutusta sijaitsee eniten lähellä Tornionjoen rantaa muodostaen nauhamaisia kyliä joen molemmin puolin. Joen uoma on leveimmillään Kainuunkylän kohdalla, missä ovat myös suurimmat tulvasaaret. Tuulivoimapuiston alueesta koilliseen esiintyy järviä, joiden rannoilla on lähinnä loma-asutusta.

9.6.5 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Tuulivoimapuiston alue ja sähkönsiirto-reittivaihtoehdot kuuluvat ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Peräpohjola-Lappiin ja tarkemmassa jaossa Kemian seudun ja Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun raja-alueelle, Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun puolelle.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan Peräpohjolan vaara- ja jokiseutua luonnehtivat jyrkästi kumpuilevat vaara-alueet sekä jokivarsien viljelyalue- ja asutuskeskittymät. Alueella on maisemallisesti merkittäviä kumpumoreenialueita ja kamesmaastoa sekä muutama harjujakso. Peräpohjolan vaara- ja jokiseudulla on myös kohtalaisen paljon järviä ja aapasaita. Asutus on keskittynyt lähinnä jokilaaksoihin ja järvien rannoille.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnin yhteydessä (2011–13) valmistuneessa raportissa Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet hankealue sijoittuu tarkennetussa maisema-aluejaossa Alisen Tornionlaakson ja Ylisen Tornionlaakson rajalle, Ylisen Tornionlaakson puolelle. ”Tornionlaaksoa ympäröivät pinnanmuodot nousevat selvästi Korpikylän pohjoispuolella ja maisemakuva muuttuu jylhän vaaraiseksi. Laaksotila säilyy laakeana, vaikka vaarat nousevat varsinkin Ylitornion pohjoispuolella jyrkkinä lähellä jokea. Sisämaahan mentäessä maisema muuttuu karummaksi, loivapiirteisemmäksi ja soisemmaksi.”

Sähkönsiirtoreitin länsiosa sijoittuu Ylisen Tornionlaakson alueelle ja itäosa Alakemijoen jokialueelle. ”Voimatalous on muokannut huomattavasti joenvarren maisemaa ja elinkeinoja. Lukuisat voimalaitokset ja niihin liittyvät rakenteet muodostavat oman kerroksensa kulttuurimaisemaan. Kemijoen suistoalueen ja Rovaniemen välistä Kemijokivartta seuraa lähes katkeamatta asutus, maatalous ja päätiestö. Näkyvillä paikoilla olevat kirkot ja vanhat maatalojen päärakennukset hallitsevat näkymiä. Tielinjat seurailevat jokivartta molemmin puolin.”

Tornion yleiskaavan 2021 laatimisen yhteydessä on tehty koko Tornion aluetta koskeva maisemarakennusanalyysi. Analyysin tuloksena laaditusta maisemarakennuskartasta ilmenee Karhakkamaan alueen sijoittuminen Mäkimaaväylälle, jossa kumpareet ovat itä-länsisuuntaisia.

Kaava-alue kuuluu Suomen puolella Aavasaksa ja Tornionjokilaakso -kansallismaiseman vaikutuspiiriin, jolle ei ole kuitenkaan määritelty tarkkoja rajoja. Kansallismaisemat ilmentävät maamme erisien edustavimpia luonnon- ja kulttuuripiirteitä, ja niillä on yleisesti tunnustettu merkitys kansallisessa kulttuurissa. Kansallismaisemilla on suuri merkitys esimerkiksi matkailullisesti ja monet niistä ovat erityisiä nähtävyyksiä, joihin kohdistuvat muutokset pyritään pitämään vähäisinä. <https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Maisemat/Kansallismaisemat>

9.6.6 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

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

Kaava-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijaitsee 3 valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita, jotka on esitetty kartalla kuvassa 35 ja lueteltu taulukossa 6. Niistä lähin on Eteläisen Tornionlaakson maisemat noin 4,6 kilometrin etäisyydellä (VE1) suunnitelluista voimaloista länteen. Kohdekuvaukset on poimittu julkaisusta Eteläinen Lappi - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021).

Eteläisen Tornionlaakson maisemat

”Tornionjokilaakso on vauras ja historiallisesti monikerroksinen kokonaisuus, jonka maisemallisen ytimen muodostaa Perämereen laskeva Tornionjoki. Maisema-alueen eteläosassa jokilaakso ja sen ympäristö ovat loivasti kumpuilevia. Leveän uoman yli aukeaa paikoin pitkiä näkymiä, joissa juoksultaan vaihteleva joki on aina hallitseva elementti. Uoman keskellä näkyy paikoin laajoja ja matalia niittysaaria, jotka ovat pysyneet avoimina tai matalan pensaskasvillisuuden peittäminä. Maiseman yleispiirteet muuttuvat jylhemmiksi maisema-alueen pohjoisosissa, jossa jokilaaksoa reunustavat korkeat vaarat. Alueen elinkeinomaisemassa vuorottelevat laajat rantaniityt, peltoaukeat sekä perinteisillä sijoillaan sijaitsevien tilojen vanhat ja edustavat pihapiirit. Monet tilat sijaitsevat avoimessa maisemassa kauas näkyvillä paikoilla. Asutusmaisema on muuttunut viime vuosikymmeninä tiiviimmäksi, monikerroksisemmaksi ja taajamamaisemmaksi. Alueella on monia maisemaan hyvin sopivia jälleenrakennuskauden rakennuksia ja pihapiirejä, mutta myös perinteistä maatalousmaisemaa rikkovaa uudisrakentamista. Tornionjokilaakso on valtakunnanrajasta huolimatta yhtenäinen kulttuurinen kokonaisuus, jonka maisemassa Ruotsin puolelle avautuvat näkymät ovat olennaisia. Maisema hahmottuu jokilaaksokokonaisuutena, jossa asutus reunustaa jokea sen molemmilla rannoilla, ja jolle asutusvyöhykettä reunustavat vaaramaat muodostavat luonnollisen rajan.”

Aavasaksan maisemat

”Aavasaksan maisemanähtävyyden maisemakuvaa leimaavat voimakkaat vastakohtaisuudet. Alueen elin-keinomaisemassa korostuvat Tornionjoen ja Tengeliönjoen varsille muodostuneet vanhat kylä- ja peltomaisemat avarine viljelytasankoineen ja vanhoine talonpoikaistaloineen. Aavasaksan jyrkkä ja tunnusomainen profiili muodostaa viljelymaille kontrastisen taustan. Kylämaisemia ympäröivät myös vähäisemmät vaarat ja suopohjaiset metsäalat. Laaja ja rauhallinen Tornionjoki sekä mutkitteleva Tengeliönjoki luovat maisemaan oman arvokkaan elementtinsä. Alueen tunnetuin maisema aukeaa Aavasaksan laelta, josta käsin voi ihailia kauas ulottuvia vaarojen ja tuntureiden jonoja, pienten järvien kirjomia metsämaita, jokien mutkittelua maastossa sekä rantojen viljelymaita valtakunnanrajan molemmin puolin. Näkymää kehystävät vaaran rinteiden huomattavat muinaisrantakivikot sekä niiden päälle juurtuneet männyt. Aavasaksan laella on pitkästä matkailuhistoriasta kertovia rakennuksia. Etenkin entisen kruununpuiston alue muodostaa edustavan ja pienimuotoisuudessaankin arvokkaan rakennetun ympäristön. Kruununpuiston reunalla sijaitsevat uudemmat matkailupalvelut ovat maisemallisesti vähäarvoisia ja paikoin jopa lieviä maisemavaurioita. Alueen perinteisestä maisemarakenteesta poikkeavat myös vaaran rinteeseen rakennettu

laskettelurinne, Suomea ja Ruotsia yhdistävän rajasillan kupeeseen rakennetut liikerakennukset sekä kylämaisemien muutamit rapistuneet talot. Maisemanähtävyyden eteläosassa maisemaa hallitsee Ylitornion keskustaajama, jota halkovilta teiltä aukeaa paikoin hienoja näkymiä Tornionjoelle ja joen keskellä sijaitseville niittysaarille.”

Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemat

”Lohijärvi ja Leukumanpää ovat tyypillisiä pienimuotoisia peräpohjalaisia maatalouskyliä, joiden peltoalat ovat sijoittuneet rantojen sedimenttitasangoille ja suoraivioille. Viljelymaisemia reunustaa Leukumavaaran selvä-piirteinen vaara, jonka huipulla sijaitsevalta laavulta aukeaa edustavia näkymiä kylään ja sitä reunustaville järvien kirjomille suo- ja mäkimaille. Maisema-alueen rakennettu ympäristö on moninaista, ja alueen raken-nukset ovat useilta eri vuosikymmeniltä. Uusi rakentaminen istuu perinteiseen kyläkuvaan paikoin huonosti. Kylien yleisilme on elävä, asuttu ja tasapainoinen. Alueen laajimmat pellot sijaitsevat Lohijärvellä, jossa pel-toja on raivattu rantatörmän lisäksi suomaalle selvärajaisiksi viljelylaikuiksi. Peltomaisemassa on yhä käytössä olevia vanhoja latoja. Lohijärven eteläpuolella on pitkänomaisia suolle raivattuja peltoja, joiden yli aukeaa kapeita mutta viehättäviä näkymiä järven selälle. Leukumanpäässä yhtenäiset viljelykset laskeutuvat Tengeliöjoen molemmilla rannoilla kohti jokea. Joen yli avautuvat kauniit viljelymaisemat muodostavat kulttuurimaiseman ytimen, jota muutamit peltoalojen yhteydessä sijaitsevat vanhat pihapiirit rikastavat. Leukumanpään kulttuurimaisema avautuu parhaiten Iso Lohijärven ja Lialompolon väliselle Haapanivalle. Krunninkankaalla Leukumanpään kupeessa on kaksi pientä sorakuoppaa, joiden maisemallinen vaikutus on vähäinen.”

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) on Museoviraston laatima inventointi, joka on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 1.1.2010. Suomessa on lähes 1500 RKY-kohdetta, jotka ovat aleuita, tieosuuksia tai yksittäisiä rakennuksia ja rakennelmia. Ne antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan.

Hankealueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee 7 RKY-kohdetta, jotka on esitetty kartalla kuvassa 35 ja lueteltu taulukossa 6. Suunniteltuja voimaloita lähin RKY-kohde on Tornionjoen jokivarsiasutus noin 6,6 kilometrin etäisyydellä (VE1) voimaloista länteen. Kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston RKY -sivustolta.

Tornionjoen jokivarsiasutus

”Kainuunkylän komea talonpoikaisrakentaminen sijoittuu harvakseltaan nauhamaisesti kylätien varteen laakeassa Tornionjokilaaksossa, joka on Pohjois-Suomen varhaisimmin pysyvästi ja tiheimmin asuttua aluetta. Kylän rakennuskanta säästyi poikkeuksellisesti kokonaisuudessaan Lapin sodan tuhoilta toisen maailmansodan loppuvaiheessa.

Kainuunkylässä ja Armassaaren kylässä vanhojen kantatalojen pihapiirit komeine 1800-luvun ja 1900-luvun alkupuolen talonpoikaisrakennuksineen sijoittuvat avoimessa maisemassa näkyville paikoille joen törmälle tai vaaran rinteeseen. Vanhimmat asuinrakennukset eli pytingit on sijoitettu pääty jokeen päin ja nuoremmat joen suuntaisesti. Neliömäiseen pihapiiriin kuuluu useimmiten myös toinen asuinrakennus ”kesä- tai mäkipuoli”, talli, navetta sekä aitat kylätien toisella puolella. Aitat ovat kaksi- tai jopa kolmekerroksisia vilja-, liha- ja vaateaittoja. Paakas- eli leipomatuivat sekä läpiajettavat porttirakennukset ovat hävinneet. Karjaa varten taloilla on ollut myös kesänavetat tai -kentät. Pihan ulkopuolella ovat saunat, kellarit ja riihet. Suuret alavat niittysaaret kylien kohdalla

joessa ovat talojen laidunsaaria. Jokea reunustavien vaarojen takana ovat suuret asumattomat erämaat, metsät ja suoalueet.

Kainuunkylän pitkä jokivarsikylä on jakautunut useammiksi kulmakunniksi, joita ovat esimerkiksi Pekanpää ja Poikkilahti. Tornionjoki, joka on Euroopan pisin (600 km) vapaana virtaava joki laajenee Kainuunkylän kohdalla usean kilometrin levyiseksi suvannoksi.

Tornionjoen jokivarsiasutus Ylitorniolla on osa Tornionjokilaakson valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.”

Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit

”Kemin ja Tornion vanha raja eli Upsalan ja Turun hiippakuntaraja 1300-luvulta on toiseksi vanhin traktaattiraja Suomen alueella. Raja on kokonaisuudessaan merkitty maastoon kivipyykeillä Ruotsin vallan aikana. Etenkin Kaisavaaran, Mustivaaran (Rajakirakka), Typpyrävaaran (Iso Kerovaara), Kerovaaran ja Porkkavaaran rajapyykit ovat poikkeuksellisen näyttäviä kivipaasineen ja viisarikivilinjoin.

Raja alkaa Tornion Kaakamon kylästä, josta se jatkuu Ylitornion ja Kittilän lapinkylien rajaan ja edelleen sitä pitkin Pallastunturin länsipuolelle. Raja noudattaa vesistöjen valuma-alueita. Rajan on ollut tarkoitus erottaa Länsipohjan ja Pohjanmaan pitäjät Lapinmaasta ja raja tunnetaankin myös Lapin ja lannan rajana.

1687 Tornion pitäjän ja Kittilän lapinkylän välillä tehdyssä rajaselvityksessä mainitaan rajapaikkana mm. Porkkavaara, joka on nykyisin Kolarin ja Kittilän kuntien sekä Rovaniemen kaupungin välinen rajapaikka.

Lopullisesti raja on käyty 1786. Rajapaikkoja ovat mm. Rajakari, Koivuluoto, Saari Alakarvalan talon kohdalla Kaakamajoessa, Kalliokoski, Kaisavaara, Mustivaara, Typpyrävaara ja Porkkavaara. Kemin ja Tornion vanhan rajan rajakiviin ja -kallioihin on hakattu rajamerkkejä sekä rajankäyntiin viittaavia vuosilukuja 1596, 1686 ja 1786. Rajat on merkitty viiden kiven pyykein (femstenaröset) ja viisarikivilinjoin.

Rajaan liittyy myös Iso-Huiturin saarella Perämerellä, Kemin ja Tornion rajalla, sijaitseva rajamerkki. Saaren korkeimmalla kohdalla oleva suuri 1300-luvulla kivistä rakennettu rajamerkki, Piispankivi, on ollut Upsalan ja Turun piispojen kymmenyksien vesiraja.”

Kukkolankosken kalakenttä

”Kukkolankosken kalakenttä on perinteinen Tornionjokivarren siian ja lohen kalastuspaikka, jossa on alkuperäisellä paikallaan säilynyt rivi vanhoja, hirsisiä aittoja.

Tornionjoki on Euroopan pisin vapaana virtaava joki ja Kukkolankoski Suomen pisin vapaana virtaava koski. Se on 3,5 km pitkä ja sen putouskorkeus on noin 13,8 m. Kosken partaalla olevan kalakentän rakennuskanta koostuu kahdeksasta aitasta, kalapuojista, koskikodasta ja myllypirtistä. Koskikentän vanhin ja keskeisin rakennus on kalansavustamo eli koskikota, jonka keskellä on kivistä rakennettu tulisija ja jonka seiniä kiertävät leveät penkit. 1800-luvun jälkipuoliskolla rakennettu Myllypirtti on toiminut vuodesta 1951 kesäkahvilana.

Alkuperäisellä paikallaan säilyneiden aittojen jatkeena on muualta siirrettyjä aittoja, mm. Karungin kylän vanha viljamakasiini. Alueen pohjoislaidalla on kalapuoji ja Halosen talon rakennukset. Kentän etelälaidalla on matkailua palveleva 1965 rakennettu entinen mylläriin asunto.”

Kristineström ja Ainola

”Kristineströmin sahan päärakennus 1700-luvun lopulta ja Ainolan erämaahuvila 1900-luvun alusta ovat edustavia esimerkkejä Perä-Pohjolan sahaustoiminnan varhaisvaiheisiin ja puutavarayhtiöiden maanomistukseen liittyvästä rakennusperinnöstä Lapissa. Kristineström ja Ainola liittyvät merkittävimmän peräpohjalaisen sahanomistajan Anders Kurthin ja hänen perillistensä myöhemmin perustaman Anders Kurth & Co:n vaiheisiin.

Lapin vanhimman 1760-luvulla Tengeliönjoenvarteen perustetun ja vuoteen 1901 toimineen Kristineströmin sahan toiminnasta on ainoana rakennuksena säilynyt entisöity patruunantalo 1700-luvun lopulta.

Torasjärven rannalla sijaitseva Ainolan erämaatilan yhtenäinen, jugendvaikutteinen rakennusryhmä 1900-luvun alusta muodostuu tornillisesta päärakennuksesta, pienemmästä asuinrakennuksesta, kaksikerroksisesta asuinaitasta, pitkästä makasiinirakennuksesta, aitasta, navetasta ja isosta kalustovajasta. Rannassa on uimahuone ja venevaja.”

Aavasakan kruununpuiston matkailurakennukset

”Aavasaksan vaara Tornionjokilaaksossa on yksi vanhimmista ja tunnetuimmista näköalapaikoista ja matkakohteista Suomessa. Vaikuttava vaara- ja jokimaisema sekä keskiyön auringon ihailu ovat houkutteleet matkailijoita vaaran laelle jo 1600-luvulta alkaen.

Aavasaksan jyrkältä vaaralta avautuu Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun maisema kaikessa vaikuttavuudessaan, tummat metsäiset vaarat kehystävät Tornionjokilaakson viljelymaisemaa ja vanhaa kyläasutusta.

Kansainvälisestä näkökulmasta Aavasaksan Kruununpuiston perustaminen liittyy luonnonsuojelun ensimmäiseen vaiheeseen 1800-luvun loppupuolella, jolloin eri puolille maailmaa perustettiin luonnonpuistoja virkistysalueiksi ja luonnontieteellisen tutkimuksen kohteiksi.”

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat (RKY 2009)

Voimaloiden kaukoalueella sijaitsee tämän moniosaisen RKY-kohteen yksi osa-alue Teuvolan kirkko.

”Tervolassa Kemijoen molemmilla rannoilla kulkee vanha maantie. Tien ja joen väliselle rantavyöhykkeelle sijoittuu sekä Keminmaan että Tervolan jokivarsikylissä kymmeniä vanhoja talonpoikaishapiirejä erityisesti Ala-Paakkolan, Paakkolan sekä Maulan, Koroiskylän, Ilmolan ja Hirmulan kylissä.

Tervolan 1680-luvun tukipilarikirkko, 1860-luvulla rakennettu iso puukirkko sekä 1970-luvun seurakuntakeskus kirkkoineen kuvastavat Kemijokivarren väestönkehitystä ja seurakunnallisia konjunktoureja eri vuosisadoilla.”

Struven ketju

”Struven ketju on geodeettisesti mitattu kolmioista muodostuva nauha. Se seuraa yli 2820 kilometrin matkan melko tarkkaan 25. itäistä pituuspiiriä Hammerfestin läheltä Pohjois-Norjasta etelään Ismailian lähelle Mustallemerelle. Mittaukset on tehty 1816–1855 arvostetun tiedemiehen tähtitieteilijä Friedrich George Wilhelm Struven johdolla. Ketjussa on 258 pääkolmiota, 265 pistettä ja 65 lisäpistettä. Alunperin ketju on kulkenut kahden valtion, Ruotsin ja Venäjän, alueella, nykyään se kulkee kymmenen maan kautta. Maat ovat Norja, Ruotsi, Suomi, Venäjä, Viro, Latvia, Liettua, Valko-Venäjä, Moldova ja Ukraina.”

Suomen alueelle mitattiin alkuaan yhteensä 83 pistettä. Näistä on valittu kuusi pistettä edustamaan ketjun Suomen osuutta.”

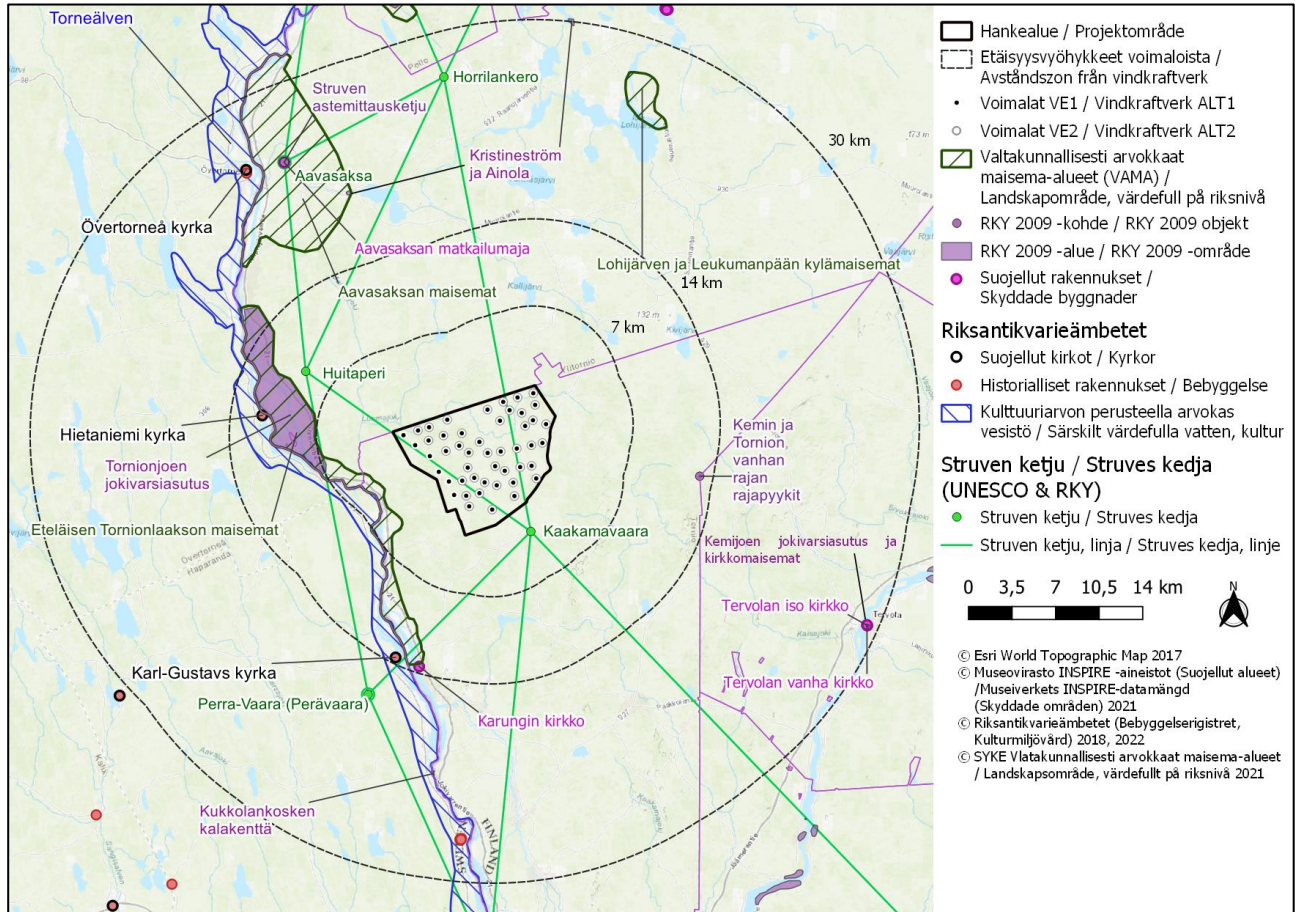
RKY-kohteisiin kuuluvista kuudesta pisteestä Aavasaksan piste sijoittuu hankkeen voimaloiden maisemalliselle vaikutusalueelle. Sitä on kuvailtu seuraavasti:

”Ketjun piste on merkitty alkujaan 1845 keskusmerkillä ja kahdella varmistusristillä, jotka oli kaiverrettu kalliioon. Nykykysillä mittauksilla on todettu, että merkinnät ovat jääneet vaaran korkeimmalle kohdalle 1970 rakennetun näkötornin lattian alle. Tornissa on nykyinen kolmiopiste ja Struven ketjun pisteen paikka määritetty kohtisuoraan alkuperäisen pisteen yläpuolelle. Alkuperäisten asiakirjojen mukaiset kolme merkkiä sijaitsivat seuraavasti: keskusmerkin päällä oli signaali ja toinen merkki oli siitä 2,4 ranskalaista jalkaa länteen ja kolmas vastaavasti 3,24 jalkaa itään.”

9.6.7 Maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet Ruotsin puolella

Kaava-alueen maisemallinen vaikutusalue ulottuu osin myös Ruotsin puolelle Tornionjokilaaksoon. Pääosin vaikutusalueet sijoittuvat Haaparannan kunnan alueelle, Ruotsin puolen Korpikylän lähialueille, sekä Övertorneån kunnassa Risuddenin lähialueelle. Koko Tornionjokilaakso on määritelty Ruotsin puolella kulttuuriympäristöltään valtakunnallisesti merkittäväksi/arvokkaaksi alueeksi (*Riksintresse*) nimeltä Torneälven, jolla on merkitystä maiseman, kulttuurihistorian, luonnon ja virkistyskäytön sekä matkailun osalta. Alue on myös kulttuuriarvoiltaan arvokas vesistö. Torneälvenin alue sijaitsee lähimmillään noin 5,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1). Ruotsin puolella sijaitseva tie numero 99 (väg 99) kuuluu myös Torneälvenin kulttuuriympäristöalueeseen. Alueelle on määritelty erityisiä ohjeita koskien mm. rakentamista ja maankäyttöä. Näissä määräyksissä edellytetään muun muassa huomioimaan alueen luonto- ja kulttuurihistorialliset arvot. Korpikylän alueelle on merkitty myös kaksi kulttuurihistoriallisesti merkittävää rakennuskohdetta (Vanhatalo, Korpikylä 16:2 (Knutsgård ja Korpikylän koulu)), joita tulee vaalia lähinnä kulttuurihistoriaa rikastuttavina kohteina, jotka ilmentävät alueen kehittymisen eri vaiheita. Vaikutusalueella Korpikylässä ja Risuddenissa on muutama matkailukohde, jotka perustuvat luonto- ja kulttuuritekijöihin. Matkakoski on Korpikylän lähellä oleva suosittu kalastuspaikka.

Torneälvenin alueella sijaitsee kolme Riksantikvarieämbetet:n aineistojen mukaista suojeltua historiallista rakennusta, joista molemmat ovat vanhoja kirkkorakennuksia. Hankealueen luoteispuolella Övertorneåssa, noin 11,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitsi 1740-luvulla rakennettu Hietaniemen kirkko (*Hietaniemi kyrka*), joka paloi täysin syyskuussa 2023 (Yle 26.9.2023). Hankealueen lounaispuolella Haaparannan alueella sijaitsee 1790-luvulla rakennettu Karl-Gustavin kirkko (*Karl-Gustavs kyrka*) noin 13,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. 1730-luvulla rakennettu Övertorneån kirkko (*Övertorneå kyrka*) sijaitsee hankealueen luoteispuolella, noin 24,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.



Kuva 35. Valtakunnallisesti arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristöt alle 30 kilometrin etäisyydellä hankkeen suunnitelluista voimaloista.

Taulukko 6. Tuulivoimapaiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohde	Etäisyys voimaloista
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä voimaloista		
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021)	Eteläisen Tornionlaakson maisemat	4,6 km (VE1) / 5,3 km (VE2)
Kulttuuriarvojen perusteella arvokas vesistö (Ruotsi; Riksintresse)	Torneälven	5,1 km (VE1) / 6,1 km (VE2)
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	Tornionjoen jokivarsiasutus	6,6 km (VE1) / 7,9 km (VE2)
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä voimaloista		

Status	Kohde	Etäisyys voimaloista
Suojellut kirkot (Ruotsi; Riksantikvarieämbetet)	Hietaniemi kyrka (palanut)	11,5 km (VE1) / 12,6 km (VE2)
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit	13,1 km
Suojellut kirkot (Ruotsi; Riksantikvarieämbetet)	Karl-Gustavs kyrka	13,4 km
Kohteet kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 14–30 km etäisyydellä voimaloista		
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021)	Aavasaksan maisemat	16,3 km
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	Kristineström ja Ainola	19,8 km
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	Kukkolankosken kalakenttä	21,4 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021)	Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemat	23,4 km
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	Aavasaksan kruununpuiston matkailurakennukset	23,7 km (VE1) / 23,9 km (VE2)
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	Struven astemittausketju, Aavasaksa	24 km
Suojellut kirkot (Ruotsi; Riksantikvarieämbetet)	Övertorneå kyrka	24,8 (VE1) / 25,1 (VE2) km
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat (Tervolan kirkko)	29 km

9.6.8 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty voimassa olevan Länsi-Lapin maakuntakaavan perusteella. Maakuntakaavassa esitetyt kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeitä alueista osa on rajauksiltaan lähes samoja kuin edellä käsitellyt VAMA tai RKY-alueet, joita ei ole käsitelty tässä toistamiseen maakunnallisina maisema-alueina. Kohteista Varejoki, Arpelan kyläkeskusta ja Kemijokivarren vanha asutus on käsitelty tässä maakuntakaavan mukaisina maakunnallisesti arvokkaina maisema-alueina. Lisäksi Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnin 2011–2013 mukaiset maisemakohteet on vahvistettu vuonna 2016, jonka kohteista yksi ulottuu alle 30 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista. Alle 25 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee näin ollen neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, jotka on esitetty kartalla kuvassa 36 ja lueteltu taulukossa 7. Alueista lähin on päivitysinventoinnin mukainen kohde Liakanjoki noin 17,5 kilometrin etäisyydellä (VE1) voimaloista etelään. Kohdekuvaukset on haettu raportista Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet; Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (2013) sekä Länsi-Lapin maakuntakaavan selostuksesta (2016).

”Liakanjoki erkanelee Tornionjoesta Kukkolan pohjoispuolella ja laskee Perämereen Tornionjoen suistoalueella. Jokivarren maisemassa vuorottelevat metsäiset osuudet viljeltyjen osuuksien ja nauhamaisien jokikylien kanssa. Hieman etäämmällä joesta on myös laakeita suolle raivattuja peltoaukeita.

Edustavimmillaan maisema on Longinpään ja Kourilehdon välillä, missä vanhin asutus seuraa nauhamaisena joen länsirantaa. Joen itäpuolen asutus on pääasiassa sotien jälkeiseltä jälleenrakennuskaudelta. Saman tyyppisiä kyliä on myös etelämpänä jokivarressa. Suurimmat niistä ovat Yli-Liikka ja Liikka.”

Arpelan kyläkeskusta (Länsi-Lapin maakuntakaava)

”Arpela sijaitsee noin 22 km päässä Tornion keskustasta koilliseen. Kylän keskusta sijaitsee laakean kummun laella näkymiltään avoimessa viljelymaisemassa. Arpelassa on laaksomaisia peltoaukeita sekä kumpareita, joille asutus pääosin keskittyy. Laaksojen pohjalla virtaa Kaakamojoki. Arpelan kylän asutus sai alkunsa 1600-luvun alkupuolella, kun Ylivojakkalan takamaita asutettiin. Ensimmäinen talo ja asukas oli nimeltään Arpi. Arpela mainitaan omana kylänä 1761. 1900-luvulla kylässä kehittyi vilkasta yhdistys- ja osuustoimintaa.

Kylän selkeään kyläkuvallisen keskipisteen muodostavat kaksi vanhaa kaksikerroksista liikerakennusta, uudempi yksikerroksisen kaupparakennus sekä vanha nurkistaan peräpohjalaiseen tyyliin avoin pihapiiri. Liikerakennusten muotokielessä on selvästi havaittavissa 1920-luvun klassismia puoliikaari-ikkunoineen ja symmetriaan pyrkivine ikkuna-aukotuksineen. Vanhat liikerakennukset muodostavat kauniin tiepäänteen. Arpelan vanha koulu edustaa 1900-luvun alkupuolen rakentamista.”

Varejoki (Länsi-Lapin maakuntakaava)

”Alue sijaitsee noin 6 km luoteeseen Tervolan kuntakeskuksesta. Varejoki edustaa tyyppillistä sotien jälkeen 1950-luvulla perustettua asutuskylätyyppiä. Asutustilat sijaitsevat molemmin puolin

15.12.2023

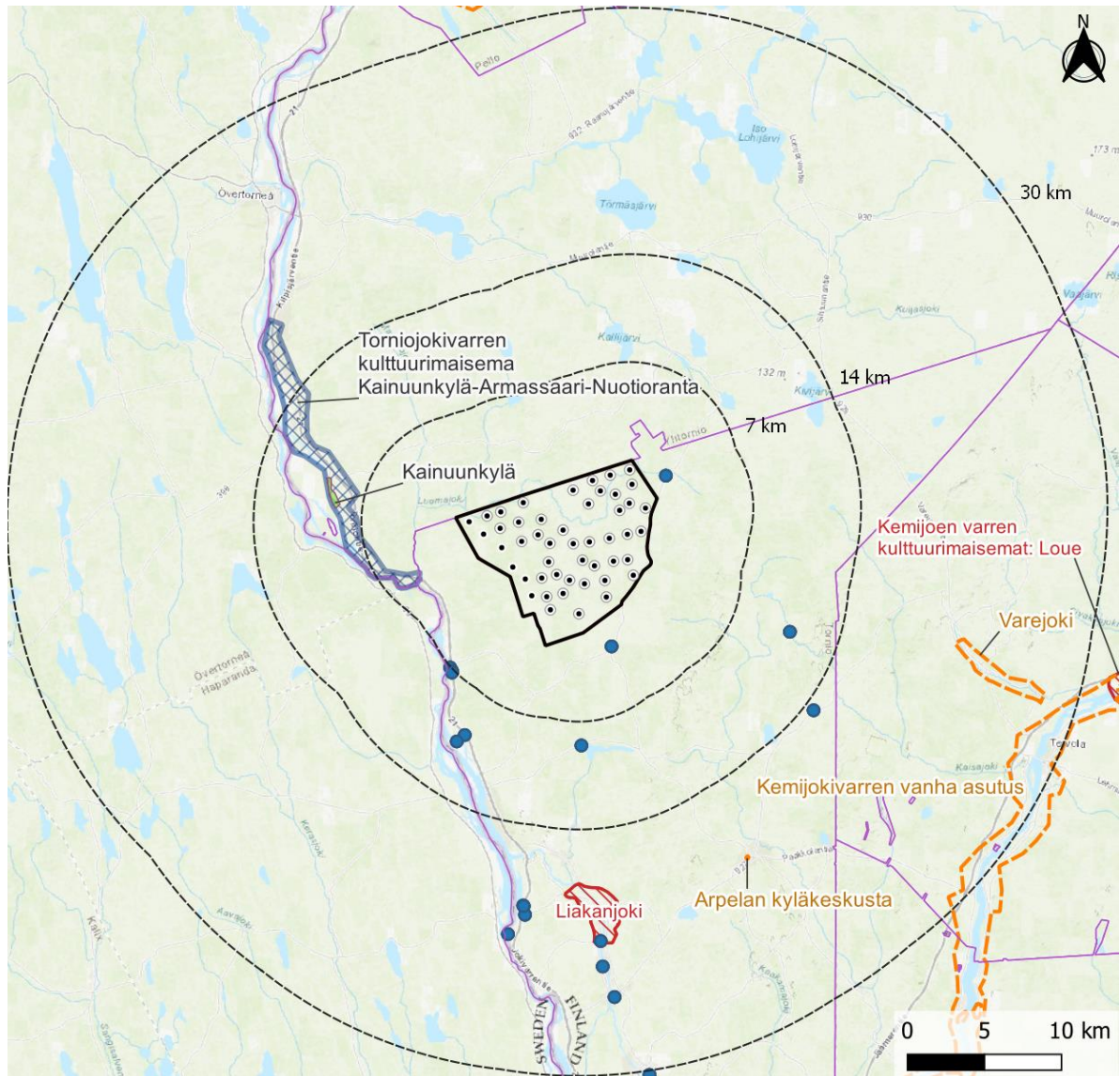
Karhakkamaa, Tornio

Ylikoski (paikallisesti arvokas, suojeltava rakennus)

"V. 1865 rakennetussa rakennuksessa on tehty peruskorjaus v.1974–76 ja säilytetty vanha huonejako. Rakennuksessa on koristeellinen lautavuoraus. Tilan mailta on löytynyt kivikautusua työkaluja."

Pieti (paikallisesti arvokas, suojeltava rakennus)

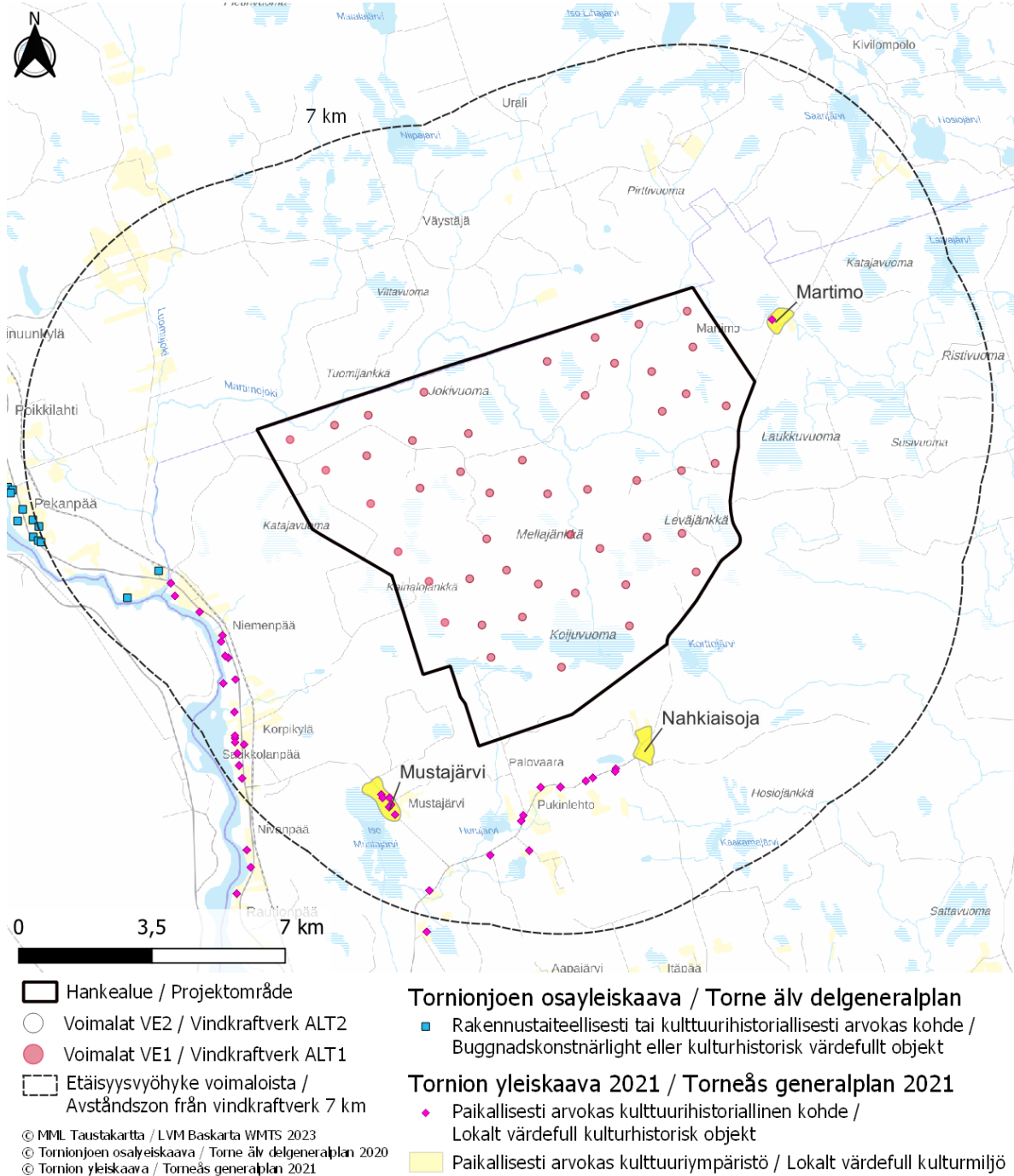
"Pietin on yksi kylän vanhimmista tiloista. Hirsinen, lautavuorattu asuinrakennus kahdella kuistittomalla sisääkäynnillä on rakennettu v.1859."



- Voimalat VE1 / Vindkraftverk ATL1
- Voimalat VE2 / Vindkraftverk ATL2
- ▭ Hankealue / Projektområde
- ▭ Etäisyysvyöhykkeet voimaloista / Avståndszon från vindkraftverk
- ▭ Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue/kohde (Länsi-Lappi) / Landskapsområde, värdefullt på landskapsnivå (Västra Lappland)
- ▭ Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Päivytysinventointi 2013) / Landskapsområde, värdefullt på landskapsnivå (Uppdateringsinventering 2013)
- Tornionjoen osayleiskaava / Torne älv delgeneralplan
 - ▭ Arvokas kulttuuriympäristö, joka sijaitsee maak./valtak.merkittävällä kulttuuriympäristöalueella / Värdefullt kultturområde som befinner sig på ett kulturmiljöområde som är betydelsefullt på landskaps- /riksnivå
 - ▭ Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö / Kulturmiljö, värdefullt på landskapsnivå
- Tornion yleiskaava 2021 / Torneås generalplan 2021
 - Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde / Kulturhistorisk objekt, värdefullt på landskapsnivå

© ESRI World Topographic Map 2017, © Länsi-Lapin maakuntakaava / Landskapsplan för Västra Lappland 2012
 © Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, päivitysinventointi 2013 / Södra och mellersta Lapplands kulturlandskap och landskapssevärdeheter, uppdateringsinventering 2013, © Tornionjoen osayleiskaava / Torne älv delgeneralplan 2020, © Tornion yleiskaava / Torneås generalplan 2021

Kuva 36. Maakunnallisesti arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristöt alle 30 kilometrin etäisyydellä hankkeen suunnitelluista voimaloista.



Kuva 37. Paikallisesti arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristöt alle 7 kilometrin etäisyydellä hankkeen suunnitelluista voimaloista.

Taulukko 7. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä alle 7 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat paikallisesti arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristöt. Taulukossa ei ole esitetty paikallisesti arvokkaita pistemäisiä kohteita niiden runsaan määrän vuoksi.

Status	Kohde	Etäisyys voimaloista
Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet lähialueella 0–7 etäisyydellä voimaloista		
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö (Tornion yleiskaava 2021; 2009)	Martimo	2,1 km
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö (Tornion yleiskaava 2021; 2009)	Nahkiaisoja	2,6 km
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö (Tornion yleiskaava 2021; 2009)	Mustajärvi	4,3 km
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Tornionjoen osayleiskaava 2020)	Torniojokivarren kulttuurimaisema Kainuunkylä-Armassaari-Nuotioranta	4,6 km (VE1), 5,7 (VE2)
Maakunnallisesti arvokkaat kohteet välialueella 7–14 etäisyydellä voimaloista		
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö, joka sijaitsee maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävällä kulttuuriympäristöalueella (Tornionjoen osayleiskaava 2020)	Kainuunkylä	8,5 km / 9,6 km
Kohteet kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 14–30 km etäisyydellä voimaloista		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Päivätysohje 2013)	Liakanjoki	17,5 km
Maiseman tai kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta arvokas kohde (Länsi-Lapin maakuntakaava 2016)	Varejoki	21,4 km
Maiseman tai kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta arvokas kohde (Länsi-Lapin maakuntakaava 2016)	Arpelan kyläkeskusta	19,1 km
Maiseman tai kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta arvokas kohde (Länsi-Lapin maakuntakaava 2016)	Kemijokivarren vanha asutus	27,2 km

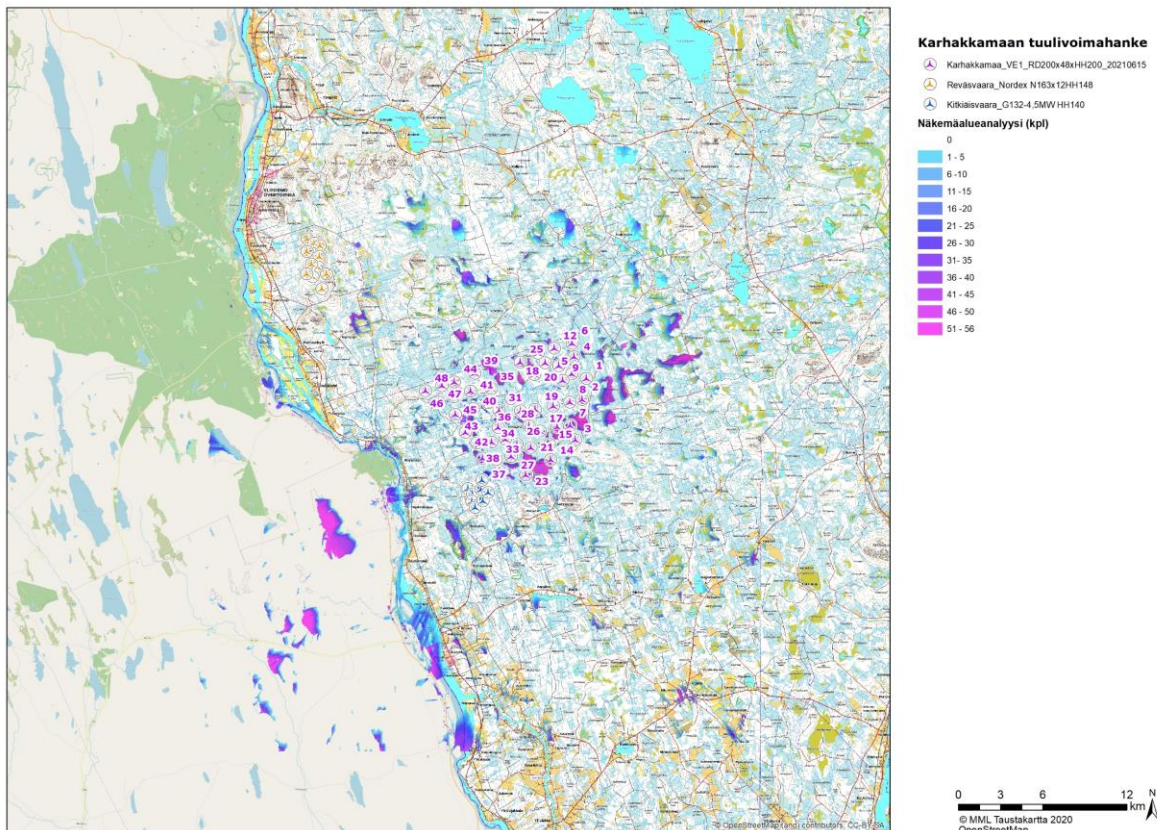
9.6.10 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat ja näkymäalueanalyysit. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia, mutta tiedoston suuren koon takia kuvien resoluutiota on laskettu. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa sekä laaditut havainnekuvat parempilaatuisina ovat erillisessä kaavaselostuksen liitteenä. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut Henna-Riikka Rintamäki.

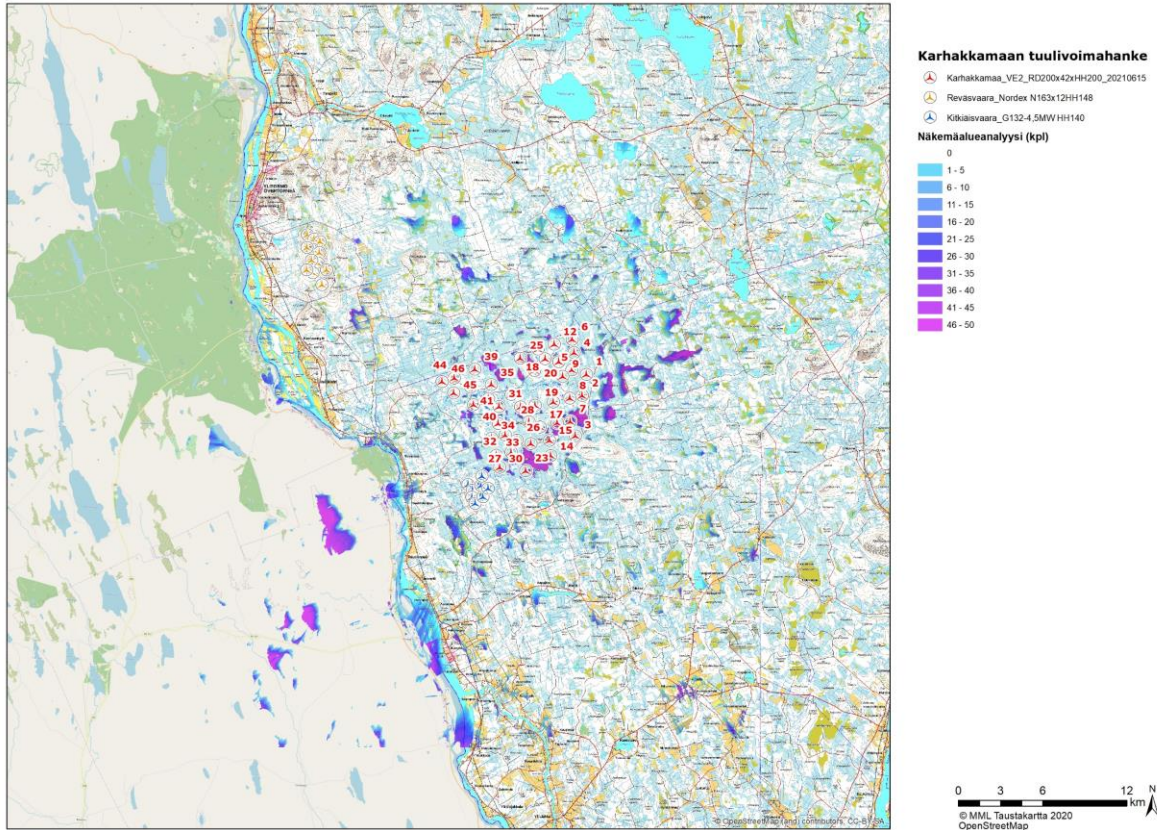
Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskus (Luke) vuoden 2019 monilähteisestä valtakunnan metsien inventoinnista (MVMI), jossa käytetään Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on nyt 16 × 16 metriä.

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



Kuva 38. Näkymäalueanalyysikartta VE1.



Kuva 39. Näkymäalueanalyysikartta VE2.

Laaditut havainnekuvat

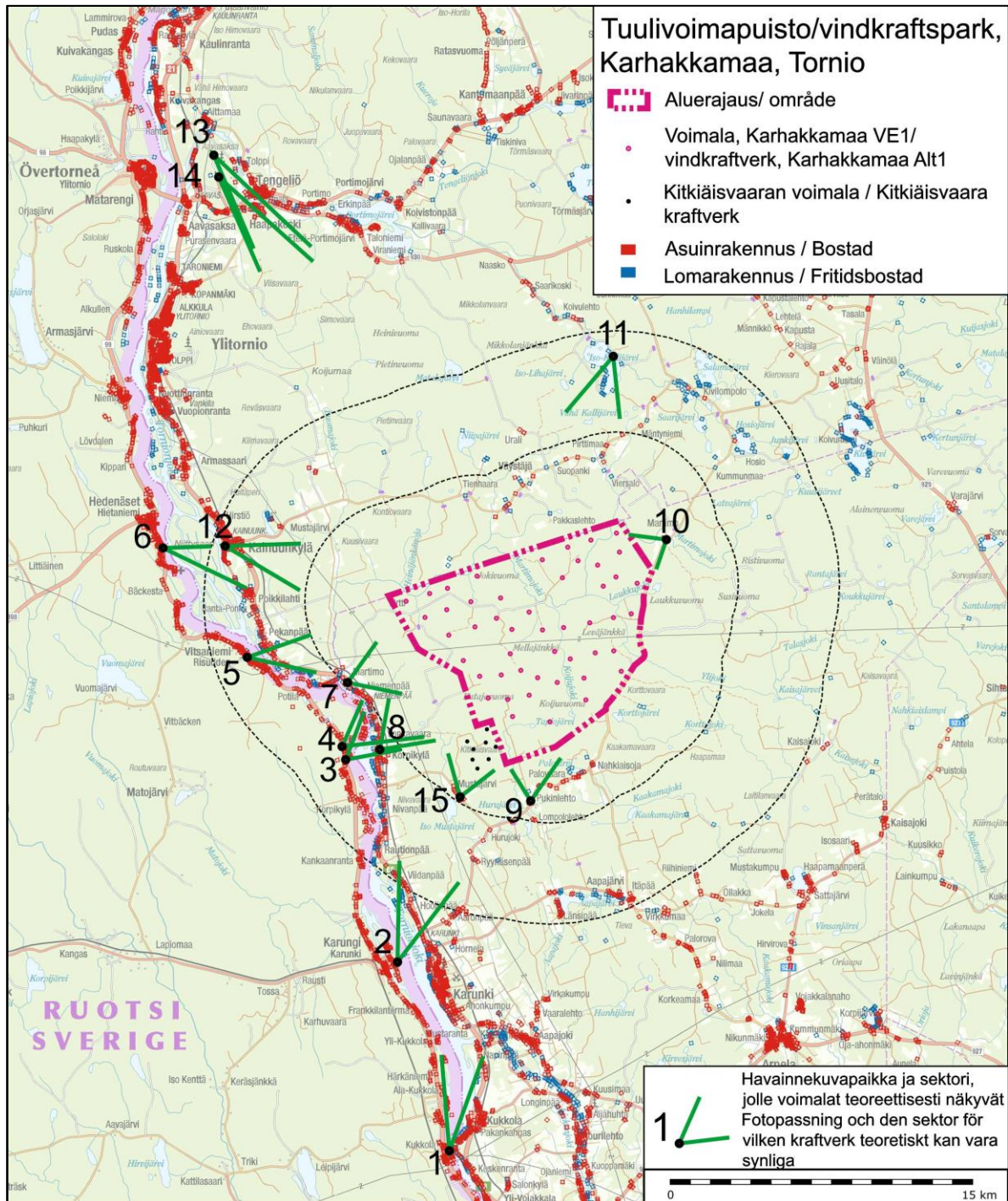
Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvienv avulla. Niitä on tehty myös eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niitä on pyritty laatimaan pääsääntöisesti merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista suunnitellut tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Lisäksi havainnekuvia varten otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on pyritty huomioimaan maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Auto-maattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviiksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.

Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimaloiden lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa. Hankkeen havainnekuvat on laadittu molemmissa vaihtoehdossa voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä. Osassa havainnekuviissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisonttulinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta.

15.12.2023

Osasta havainnekuvia on tehty muokattu versio, jossa on havainnollistettu lentoestevalojen näkyminen pimeällä.



Kuva 40. Havainnekuvienv ottoapaikat.

Osassa havainnekuviissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä havainnollisuuden lisäämiseksi. Horisonttilinja on korostettu keltaisella viivalla. Kohteista, jonne voimalat ovat selvästi nähtävissä, on tehty varsinainen valokuvassovite, joissa voimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.

Laaditut havainnekuvat löytyvät kokonaisuudessaan kaavaselostuksen liitteestä.

9.6.11 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimapuistojen vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1, VE2. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 7, 14, 25, 30 kilometriä). Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen toiminnassa olevan Kitkiäisvaaran tuulivoima-alueen kanssa.

Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden alueella (välitön vaikutusalue, etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 m)

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

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Metsätalousalueesta ja osin turvetuotantoalueesta koostuva alue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä osittain energiantuotantoalueeksi. Melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tie-osuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Hankeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi 400 kV sähköasema ja arviolta kaksi sisäistä sähköasemaa. Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein sisäisille sähköasemille ja seiltä edelleen maakaapelein tuulivoimapuiston sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan tuulivoimapuistoalueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Tuulivoimapuiston alueelta rakennetaan 400 kV voimajohto ilmajohtona hankealueen ulkopuolella Petäjaskosken sähköasemalle. Reitin pituus on noin 52 kilometriä. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloiden ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan niiltä osin, kun niitä ei tarvitse jättää avoimeksi.

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

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta eikä sinne sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita. Hankealueelle ei sijoitu vakituista asutusta. Tuulivoimapuiston alueella sijaitsee yksi lomarakennukseksi Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa merkitty rakennus (ei lomarakennuksen rakennusluoppaa), ja kuusi maastotietokannan Muu rakennus –statuksella olevaa kohdetta. Lisäksi tuulivoimapuiston alueelta on löytynyt maastokäynneillä kolme rakennusta/rakennusryhmää, joita ei ole maastotietokannassa tai peruskartoilla. Rakennukset eivät ole rakennusluovallisia asuin- tai lomarakennuksia.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Tuulivoimapuiston länsiosiin sijoittuu moottorikelkkareitti. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun

soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston vaikutukset lähialueelta tarkasteltuna (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 vaikuttavat suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Weckman 2006). Tässä hankkeessa se tarkoittaa noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista. Tänä päivänä voimat 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 merkittävänä.

Karhakkamaan tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeelle ei kummassakaan vaihtoehdossa sijoitu arvokohteita eikä asuinrakennuksia. Kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu muutama lomarakennus, hankealueen eteläpuolelle Korttovaaran juurelle sekä pohjoispuolelle Pakkaslehtoon ja Tuomisuvantoon. Tuomisuvannon lomarakennuksille on näkyvyyttä näkymäalueanalyysin mukaan melko voimakkaasti, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella näkyvyys voi kasvillisuuden takia olla hieman heikompaa. Avohakkuualueilta ja soiden avonaisilta osuuksilta voimalatornit näkyvät melkein kokonaan. Näkymäalueanalyysin mukaan laajoilla suoalueilla jopa kaikki voimaloista voivat olla osittain näkyvissä. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Kyseisillä alueilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein. Lisäksi alueen maisemakuva on varsin tavanomainen. Näin alueen herkkyys on melko vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 tilanne on dominanssivyöhykkeellä melko pitkälti saman kaltainen kuin vaihtoehdossa VE1 niin asutuksen kuin soiden ja avohakkuidenkin osalta. Voimaloita näkyy tavallisesti muutama vähemmän. Muutoksen voimakkuus on vähän lievempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Yleisille teille voimaloita näkyy dominanssivyöhykkeellä näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun mukaan Palovaarantien varrelta pelto- ja niittyalueilla Nahkiaisojan ja Martimon kylän kohdalla, sekä Korttojärven suoalueen ja Leväjängän turvetuotantoalueen kohdalla. Martimon kylän kohdalta otetussa havainnekuvassa ei ole voimaloihin näkyvyyttä kummassakaan vaihtoehdossa kasvillisuuden aiheuttaman peitteisyyden vuoksi.



Kuva 41. Kuvauspiste 10. Martimo, Palovaarantie. Etäisyys lähimpään voimalaan 2,5 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden sijoittuminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden sijoittuminen taustametsän edessä. Keskikuvassa vaihtoehdon VE1 havainnekuvasta tarkempi ote alueelta, jonne voimalat sijoittuvat. Voimalat on esitetty taustapuuston edessä, todellisuudessa voimaloihin ei ole näkyvyyttä.

Noin 2–7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suuripiirteisistä maisemaa voimakkaampi. Kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyohtyettä 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.

Tuulivoimapuiston lähialueen maisema on rakenteeltaan pääasiassa melko sulkeutunutta metsäaluetta, jolle sijoittuu kuitenkin joitakin avoimia soita ja hakkuualueita. Lähialueen dominanssivyohtykeellä maasto on suhteellisen tasaista lukuun ottamatta loivapiirteisesti kumpuilevaa Rovavaaran aluetta tuulivoimapuistosta luoteeseen. Lähialueen reunoilla esiintyy jo enemmän korkeusvaihtelua vaara-alueilla, joita ovat tuulivoimapuistosta etelään Korttovaara, Kaakamavaara ja Palovaara ja luoteeseen Kontiovaara, Kuusivaara, Isovaara, Pitkärova ja Honkirova. Koillisen suunnalla esiintyy myös jonkin verran loivapiirteisistä korkeusvaihtelua Iso-Väystäjän ja Kummunmaan kohdalla. Korkeusvaihtelut tuovat maisemaan pienipiirteisyyttä, mutta toisaalta myös estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä vaarojen toisella puolen. Vaarat ovat lähialueella melko matalia ja metsittyneitä, joten niiden tuulivoimaloiden puoleisilta rinteiltä tai huipuilta ei ole sen enempää näkyvyyttä voimaloihin kuin muiltakaan läheisiltä metsäalueilta. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on pääasiassa melko hyvä. Kuitenkin voimakkaammin kumpuilevan Palovaaran, sen juureen sijoittuvan Palojärven, maastosta mäkenä nousevan Kaakamavaaran ja niiden välisen peltoalueen Nahkaisojassa voisi kokonaisuudessaan määritellä maiseman solmukohdaksi, joka on herkkä muutoksille. Maiseman solmukohdat ovat alueita ja paikkoja, joissa useat maisematekijät, kuten selänneet, laaksot ja vesistöt kohtaavat. Maiseman solmukohtiin on myös usein syntynyt asutusta varhain tai niihin on sijoittunut merkittäviä rakennuksia, kuten kirkkoja tai kartanoita.

Lähialueelle sijoittuu myös muutamia pienipiirteisiä nauhamaisia kyliä, joilla maiseman sietokyky on heikompaa. Näiden kyläasutusten lähistöllä on tyypillisesti myös peltoja, joilta voi avautua näkymiä tuulivoimaloille. Yksittäisiä asuinrakennuksia sijoittuu Väystäjätien varrelle tuulivoimapuiston pohjoispuolelle ja Palovaarantien varrella alueen eteläpuolelle, mutta asutus on keskittynyt lähinnä alueen länsipuolelle Tornionjoen varrelle, jossa näkymät ovat yleensä pitkiä. Suomen puolella Tornionjoen näkymät avautuvat pääasiassa länteen, jolloin voimalat jäävät toiseen suuntaan itään, mikä vähentää muutoksen voimakkuutta. Suomen puolella Tornionjokea ympäröivät niitty/peltoalueet ovat tällä alueella myös melko pensoittuneita, mikä estää kauniita näkymiä ja vähentää jonkin verran maiseman herkkyyttä. Valtakunnallisesti arvokkaana maisema-alueena ja erityisesti osana Aavasaksan ja Tornionjokilaakson kansallismaisemaa alue luokitellaan muutosten sietokyvyltään erityisen herkkäksi, mutta lähialueelle osuvalla osuudella herkkyyks on jonkin verran lievempi edellä mainittujen tekijöiden vuoksi. Ruotsin puolella parhaat näkymät avautuvat Tornionjoen rannalta samaan suuntaan kuin missä voimalat sijaitsevat, joten tällä puolella maisemaan kohdistuu enemmän muutoksia. Tornionjokivarsi on osa Ruotsissa valtakunnallisesti merkittävää Torneälven aluetta, joka on myös erityisen herkkää. Ruotsin puolella maisemakuva on tällä kohtaa Tornionjokea pienipiirteisempää ja harmonisempaa kuin Suomen puolella, joten alue on myös maisemarakenteensa puolesta herkkää.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta edellä mainittuja peltoalueita, joilla tai joiden kautta kulkevilla teillä ja niiden varrelle sijoittuvalla asutuksella vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat. Myös tuulivoimapuistoa ympäröivillä turvetuotantoalueilla voimalat näkyvät hyvin ja usein hallitsevasti. Turvetuotantoalueet eivät ole kuitenkaan maisemaltaan herkkää aluetta. Tuulivoimapuiston lähialueen maisema on melko suurelta osin peitteistä metsämaastoa lukuun ottamatta edellä mainittuja turvetuotantoalueita ja peltolaaksoja. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Muutamia avonaisia suoalueita löytyy myös, erityisesti tuulivoimapuistosta koilliseen. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Viljelylaaksoissa ja kyläkeskitymissä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ympäröivine peltoineen. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. Melko voimakkaan peitteisyyden takia voimaloita näkyy kuitenkin monin paikoin vain paikallisesti.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on näkyvyysanalyysin, ilmakuvatarkastelun sekä mallitarkastelun mukaan havaittavissa muutamia kappaleita Väystäjätien varren pienipiirteisillä pelto- ja niittyalueilla Väystäjän, Oravalan ja Pirttivuoman kylien kohdalla aiheuttaen vähäisiä muutoksia näillä alueilla. Väystäjätien varrella sijaitsevan Mustajärven laajalla peltoalueella näkyvyys on suurempaa, jolloin lähes puolet voimaloista näkyy. Mustajärven pellolle näkyy kuitenkin jo olemassa olevia Kitkiäisvaaran voimaloita ja näin ollen voimalat eivät ole uusia elementtejä maisemakuvassa. Palovaarantien varrella melkein puolet Karhakkamaan voimaloista on havaittavissa Pukinlehdon kohdalla sijaitsevalla peltoalueella, joten muutos on kohtalainen. Voimakkain näkyvyys on itse peltoalueella, mikä ei ole kovin merkityksellistä, sillä peltoalueilla ei kovin moni ihminen oleskele, lähinnä maanviljelijä työkausina. Palovaarantien varteen pellon kohdalla näkyy vain 1–5 voimalaa, joten tien kohdalla maisemakuvan muutos on vähäinen (ks. kuva 57 alla). Maiseman luonteen muutosta vähentää myös Kitkiäisvaaran nykyiset voimalat. Tornionjokea myötäilevän Jokivarrentien varrella noin puolet voimaloista näkyy Martimon, Niemenpään, Vonkavaaran ja Korpikylän peltoalueiden kohdalla. Kuitenkin Jokivarrentietä ympäröivät peltoalueet ovat melko pensoittuneita, mikä vähentää jonkin verran maiseman herkkyyttä, vaikka kyseessä onkin valtakunnallisesti arvokas kohde.



Kuva 42. Kuvauspiste 9. Pukinlehto, Palovaarantie. Etäisyys lähimpään voimalaan 5 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Voimalat on esitetty taustapuuston edessa. Molemmissa vaihtoehdoissa näkyy oikealle tien suuntaisesti katsottaessa kahden tuulivoimalan lapoja. Karhakkamaan roottoriympyrät on korostettu punaisella ja Kitkiäisvaaran roottoriympyrät sinisellä. Reväsvaaran roottoriympyrät oranssilla.

Voimaloita näkyy myös suoalueilta käsin. Näistä suurimpia ovat tuulivoimapuiston itäpuolella sijaitsevat Takavuoma ja Ristivuoma, jotka ovat osittain tai kokonaan turvetuotantoaluetta, ja niiltä on erittäin voimakas näkyvyys tuulivoimapuistoon. Ne eivät kuitenkaan ole muutokselle herkkää aluetta.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1 mutta vähemmän. Ero on suurin tuulivoimapuiston länsipuolella sijaitsevalla Jokivarrentien alueella, sillä vaihtoehdossa VE2 voimaloita on tuulivoimapuiston länsiosassa kuusi vähemmän.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Eteläisen Tornionlaakson maisemat** ja Ruotsin puolella **Torneälven** ja väg 99 (tie 99). Molemmat alueet ulottuvat vain osin lähialueen puolelle, ja niiden osalta on arvioitu erikseen vaikutuksia lähialueelle ja välialueelle ulottuvilta osilta. Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Tornionjoen jokivarsiasutus sekä maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Torniojokivarren kulttuurimaisema; Kainuunkylä – Armassaari - Nuotioranta ulottuvat laskennallisesti lähialueelle, mutta sijaitsevat käytännössä kokonaisuudessaan välialueen puolella, ja niille kohdistuvat vaikutukset on siksi arvioitu myöhemmin kappaleessa 8.7.1.5. Tornion yleiskaavassa 2021 (2009) maakunnallisesti arvokkaiksi kulttuurihistoriallisiksi kohteiksi osoitettuja kohteita sekä paikallisesti arvokkaiksi kulttuurihistoriallisiksi aluemaisiksi kohteiksi osoitetut **Martimon, Palovaaran** ja **Mustajärven** kyläalueet sijaitsevat myös lähialueella. Martimon paikallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen alue sijaitsee voimaloista koilliseen, eikä siis ole sama Martimon asuinalue, joka sijaitsee Tornionjoen varrella. Lisäksi **Palovaarantien varrella** on paikallisesti arvokkaita yksittäisiä rakennuskohteita. Lähialue kuuluu Suomen puolella myös **Aavasaksa ja Tornionjokilaakso** -kansallismaiseman vaikutuspiiriin, jolle ei ole kuitenkaan määritelty tarkkoja rajoja.

Vaihtoehdossa VE1

sema-alueella noin puolet Martimon ja Niemenpään välisten peltoalueiden kohdalla Tornionjoen varrella. Aivan joen rannassa sijaitsee asuinrakennuksia, joille näkyvyys on suurinta, sillä lähes kaikki voimaloista näkyvät. Martimon alueille sijoittuvat Tornionjoen osayleiskaavan (2020) kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet **Kaski** ja **Ylikoski**. Niemenpäästä etelään Korpikylän alueella on laajoja peltoalueita, joilta näkyy näkymäalueanalyysin mukaan lähes puolet Karhakkamaan voimaloista. Korpikylässä laajat peltoalueet sijaitsevat Jokivarrentien itäpuolella tuulivoimaloiden suunnalla, ja ne ovat melko pensoittuneita. Jokivarrentien länsipuolella sijaitsee pienipiirteistä asutusta, jossa pihapiirit muodostavat tilasarjoja. Pihapiireiltä on kuitenkin vähemmän näkyvyyttä voimaloihin rajavan kasvillisuuden vuoksi. Lisäksi tärkeimmät näkymät avautuvat länteen jokivarren suuntaan.

Eteläisen Tornionlaakson mai-

Kuva 43. Kuvauspiste 7. Martti, Martimo, Suomi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 5 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 6,2 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Kummassakin vaihtoehdossa osa voimaloista näkyy (alle 15 kpl). Karhakkamaan voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Kitkiäisvaaran sinisellä ja Reväsvaaran oranssilla.

Martista Martimossa on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 7. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 5 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 6,2 kilometriä. Kummassakin vaihtoehdossa ainoastaan osa Karhakkamaan voimaloista näkyy (alle 15 kpl). Voimalatornit ovat suurimaksi osaksi metsän takana katveessa niin, että ainoastaan roottoreiden lavat näkyvät. Voimalat sulautuvat melko hyvin taustaan molemmissa vaihtoehdoissa, eivätkä ne muuta näkymässä maiseman mittasuhteita. Muutoksen voimakkuus tältä katselupisteeltä kummassakin vaihtoehdossa korkeintaan kohtalainen, ja vaihtoehdossa VE2 vain aavistuksen lievempi kuin vaihtoehdossa VE1. Ilmakuvatarkastelun ja havainnekuvan perusteella voimaloiden näkyminen alueilla ja erityisesti asuinrakennuksille on todennäköisesti paikoin hieman vähäisempää, sillä alueella on paikallista kasvillisuutta näköesteenä. Alueelle näkyy nykytilanteessa myös osa Kitkiäisvaaran tuulivoimaloista.



Kuva 44. Kuvauspiste 8. Mäkitalo, Korpikylä, Suomi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 6,2 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 7 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Karhakkamaan voimaloiden roottorit ympyröity punaisella ja Kitkiäisvaaran sinisellä.

Korpikylästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 8. Kummassakin vaihtoehdossa ainoastaan pieni osa voimaloista näkyy (alle 5 kpl), ja ne sulautuvat olemassa olevien Kitkiäisvaaran voimaloiden ryhmään. Voimalatorneista ainoastaan roottoreiden lapoja näkyy. Muutoksen voimakkuus on molemmissa vaihtoehdoissa vähäinen tällä katselupisteellä. Kuvauspaikan ympäristössä Karhakkamaan voimaloita saattaa näkyä paikoitellen enemmän tai vähemmän.

Pinta-alallisesti Martimo ja Korpikylä muodostavat melko pienen osa valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta, joka jatkuu myös välialueen puolella. Maisemassa näkyy paikoitellen olemassa olevia voimaloita, joten tuulivoimalat eivät ole täysin uusi elementti maisemassa. Jokivarrentien varrella on useita Tornion yleiskaavan 2021 (2003) paikallisesti arvokkaaksi määriteltäviä rakennuskohteita. Vaikka olemassa olevat voimalat ovat jo muuttaneet maiseman luonnetta, Karhakkamaan voimalat lisäävät monin paikoin voimaloiden määrää näkymissä. Maiseman muutos on Eteläisen Tornionlaakson maisema-alueella voimaloiden lähialueella keskimäärin kohtalaista, mutta paikoittain muutos on suurempaa tai vähäisempää näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella. Vaikutukset maisemakuvalle ovat kohtalaista luokkaa.

Tornionjoen vastarannalla Ruotsin puolella sijaitsee **Torneälven**, joka on suuren osan Tornionjokilaaksoa kattava valtakunnallinen kulttuuriympäristön alue. Tornionjoen varrella uoma on Korpikylän kohdalla leveä ja näkymät ovat pitkiä. Korpikylän alueella sijaitsee myös kaksi kulttuurihistoriallisesti merkittävää rakennuskohdetta sekä muutama matkailukohde, jotka perustuvat luonto- ja kulttuuri-tekijöihin. Ruotsin puolella Korpikylässä maiseman herkkyyksille on suuri. Tornionjoen vastarannalla Ruotsin puolella näkyy näkymäalueanalyysin mukaan runsaasti voimaloita (yli 40) Korpikylän alueella. Kauempana rannasta väg 99:n (tie 99) varrelle ja asutukselle näkymäalueet ja näkyvien voimaloiden määrä ovat rajallisempia kasvillisuuden rajaavan vaikutuksen takia. Suurin osa Torneälvenin alueesta Karhakkamaan voimaloiden lähialueella on metsäistä, eikä voimaloita näy edes tieltä.



Kuva 45. Kuvauspiste 4. Korpikylä, Ruotsi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 7,5 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 8,5 kilometriä. Yläkuvassa VE1 ja alakuvassa VE2. Karhakkamaan voimaloiden roottorit ympäröity punaisella ja Kitkiäisvaaran sinisellä.

Korpikylästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 8. Kummassakin vaihtoehdossa ainoastaan pieni osa voimaloista näkyy (alle 5 kpl), ja ne sulautuvat olemassa olevien Kitkiäisvaaran voimaloiden ryhmään. Voimalatorneista ainoastaan roottoreiden lapoja näkyy. Muutoksen voimakkuus on molemmissa vaihtoehdoissa vähäinen tällä katselupisteellä. Kuvauspaikan ympäristössä Karhakkamaan voimaloita saattaa näkyä paikoitellen enemmän tai vähemmän.

Pinta-alallisesti Martimo ja Korpikylä muodostavat melko pienen osa valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta, joka jatkuu myös välialueen puolella. Maisemassa näkyy paikoitellen olemassa olevia voimaloita, joten tuulivoimalat eivät ole täysin uusi elementti maisemassa. Jokivarrentien varrella on useita Tornion yleiskaavan 2021 (2003) paikallisesti arvokkaaksi määriteltäviä rakennuskohdeita. Vaikka olemassa olevat voimalat ovat jo muuttaneet maiseman luonnetta, Karhakkamaan voimalat lisäävät monin paikoin voimaloiden määrää näkymissä. Maiseman muutos on Eteläisen Tornionlaakson maisema-alueella voimaloiden lähialueella keskimäärin kohtalaista, mutta paikoittain muutos on suurempaa tai vähäisempää näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella. Vaikutukset maisemakuvalle ovat kohtalaista luokkaa.

Tornionjoen vastarannalla Ruotsin puolella sijaitsee **Torneälven**, joka on suuren osan Tornionjokilaaksoa kattava valtakunnallinen kulttuuriympäristön alue. Tornionjoen varrella uoma on Korpikylän kohdalla leveä ja näkymät ovat pitkiä. Korpikylän alueella sijaitsee myös kaksi kulttuurihistoriallisesti merkittävää rakennuskohdetta sekä muutama matkailukohde, jotka perustuvat luonto- ja kulttuuri-tekijöihin. Ruotsin puolella Korpikylässä maiseman herkkyyksille on suuri. Tornionjoen vastarannalle Ruotsin puolella näkyy näkymäalueanalyysin mukaan runsaasti voimaloita (yli 40) Korpikylän alueella. Kauempana rannasta väg 99:n (tie 99) varrelle ja asutukselle näkymäalueet ja näkyvien voimaloiden määrä ovat rajallisempia kasvillisuuden rajaavan vaikutuksen takia. Suurin osa Torneälvenin alueesta Karhakkamaan voimaloiden lähialueella on metsäistä, eikä voimaloita näy edes tieltä.



Kuva 46. Kuvauspiste 4. Korpikylä, Ruotsi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 7,5 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 8,5 kilometriä. Yläkuvassa VE1 ja alakuvassa VE2. Osa voimaloista on esitetty taustapuuston ja rakennusten edessä havainnoimaan, minne ne sijoittuvat, vaikka niitä ei näköesteiden takia näe. Karhakkamaan voimaloiden roottorit ympyröity punaisella ja Kitkiäisvaaran sinisellä.

Korpikylästä Ruotsin puolella kuvauspisteestä 4 tehdyssä havainnekuvassa noin puolet Karhakkamaan voimaloista näkyy kummassakin vaihtoehdossa. Voimalat sulautuvat osaksi olemassa olevien Kitkiäisvaaran voimaloiden ryhmää. Kitkiäisvaaran voimalat ovat matalampia kuin Karhakkamaan voimalat, mutta sijaitsevat maastossa korkeammalla sekä hieman lähempänä kuvauspaikkaa. Siksi ne näyttävät näkymässä samankokoisilta kuin suunnitellut Karhakkamaan voimalat. Suuren voimalamäärän takia muutoksen voimakkuus on molemmissa vaihtoehdoissa keskimäärin kohtalainen, sillä voimaloista muodostuva rivi maisemassa laajenee, vaikka voimalat ovat jo olemassa oleva elementti näkymässä. Kuvauspaikan ympäristössä muutos voi olla jopa suurta, jos Karhakkamaan voimalat näkyvät kaikki. Vaikka voimaloihin alkaa olla jo etäisyyttä, ne herättävät silti herkästi katseen huomion avoimessa maisematilassa runsaudellaan. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on vain lievästi vähäisempi.



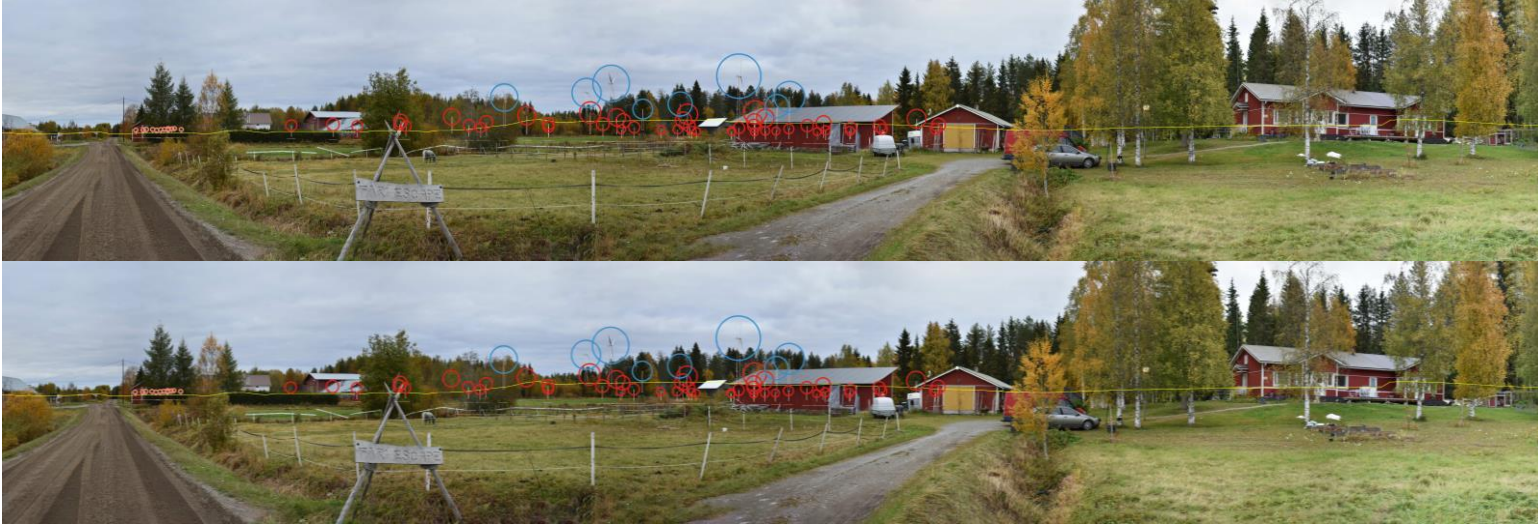
Kuva 47. Kuvauspiste 3. Väg 99, Korpikylä, Ruotsi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 8,5 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 7,5 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Karhakkamaan voimaloiden roottorit ympäröity punaisella ja Kitkiäisvaaran sinisellä.

Korpikylästä Ruotsin puolella kuvauspisteestä 3 tehdyssä havainnekuvassa Karhakkamaan voimaloita näkyy alle kymmenen. Voimaloista näkyy joko vain lapoja tai roottorit ja osa voimalatornista. Kitkiäisvaaran voimalat näkyvät maisemassa jo ennestään, ja Karhakkamaan voimalat sulautuvat osaksi niiden ryhmää. Muutos on melko vähäinen Karhakkamaan voimaloiden osalta molemmissa vaihtoehdoissa juuri tällä kuvauspisteellä, sillä suurin osa Karhakkamaan voimaloista jää rakennuksen taakse. Kuvauspaikan ympäristössä liikkua Karhakkamaan voimaloita voi näkyä paikoin enemmän, ja muutos maisemassa olla silloin suurempi.

Pinta-alallisesti Korpikylä Ruotsin puolella muodostaa melko pienen osan valtakunnallisesti arvokkaasta kulttuurialueesta, joka jatkuu myös välialueen puolella. Lisäksi maisemassa näkyy paikoitellen olemassa olevia voimaloita, joten tuulivoimalat eivät ole täysin uusi elementti maisemassa. Vaikka olemassa olevat voimalat ovat jo muuttaneet maiseman luonnetta, Karhakkamaan voimalat lisäävät monin paikoin voimaloiden määrää näkymissä. Voimalat erottuvat avointen peltojen ja joen yli huomattavasti paremmin maisemassa kuin Suomen puolella, jossa avoimet tilat jäävät paikoin kapeiksi ja kasvillisuuden näköestevaikutus on voimakkaampaa. Maiseman muutos on Torneälvenin alueella voimaloiden lähialueella keskimäärin kohtalaista, sillä osalle aluetta voimaloita ei näy lainkaan, mutta paikoittain muutos on suurempaa Korpikylän alueella. Suhteutettuna pinta-alaan vaikutukset jäävät kohtalaisiksi, mutta Korpikylässä ne ovat jopa suuria.

Palovaara sijaitsee noin 2,4 km tuulivoimapuiston eteläpuolella, ja kylän muutamat pihapiirit sijaitsevat tien varrella. Palovaara on Tornion ainoa vaaranrinnetyylinen kylä, jossa asutus sijaitsee vaarojen rinteillä ja pellot alarinteillä. Palovaarantien varrella on useita paikallisesti arvokkaita rakennuskohteita ja Nahkiaisojalla yksi maakunnallisesti arvokas rakennettu kohde. Palovaaran juureen sijoittuva Palojärvi on kiinnostava maiseman kiintopiste, johon näkyy molemmissa vaihtoehdoissa muutamia voimaloita. Palovaaran, Palojärven, Kaakamavaaran ja niiden välisen peltoalueen Nahkiaisojassa voisi määrittellä maiseman solmukohtaksi, ja täten muutoksille herkäksi. Tämä on myös paikallisesti arvokkaaksi määritelty kohde. Kyseiselle peltoalueelle näkyy puolet voimaloista tai vähemmän. Osa näkyy kuitenkin lähes koko pituudessaan. Muutos ja vaikutukset ovat kohtalaisia.

Mustajärvi sijaitsee noin 4 km tuulivoimaloiden lounaispuolella ja on tyypiltään järvikylä. Näkymäalueanalyysin mukaan Mustajärven peltoalueille näkyy muutamia voimaloita. Alueella sijaitsee kuusi paikallisesti arvokasta rakennettua kohdetta. Mustajärven kylän läheisyydessä sijaitsee olemassa olevia Kitkiäisvaaran tuulivoimaloita, jotka sijoittuvat lähemmäs kylää, joten uudet tuulivoimalat eivät merkittävästi muuta maisemakuvaa. Havainnekuvan (kts kuva 62 alla) perusteella alueelle ei välttämättä näy Karhakkamaan voimaloita, vaikka näkymäalueanalyysi on niin laskenut. Mikäli Karhakkamaan voimaloita näkyisikin paikoin, jäisi muutos maisemassa melko vähäiseksi.



Kuva 48. Kuvauspiste 15. Mustajärvi, Mustajärventie. Etäisyys lähimpään voimalaan 5 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Karhakkamaan voimaloiden roottorit ympyröity punaisella, Kitkiäisvaaran sinisellä ja Reväsvaaran oranssilla.

Martimo sijaitsee noin 2 km tuulivoimaloiden koillispuolella, ja se on muutamasta pihapiiristä koostuva metsän rajaama kylä. Alueella sijaitsee yksi maakunnallisesti ja yksi paikallisesti arvokas rakennettu kohde. Näkymäalueanalyysin mukaan Martimon peltoalueille näkyy keskimäärin noin 20 voimalaa, mutta paikoin enemmän ja paikoin vähemmän. Havainnekuvan (ks kuva 56) perusteella alueelle ei välttämättä näy voimaloita, vaikka näkymäalueanalyysi on niin laskenut, sillä alueella on paikallista kasvillisuutta näköesteenä. Mikäli Karhakkamaan voimaloita näkyisikin paikoin, jäisi muutos maisemassa melko vähäiseksi, sillä voimaloita tuskin näkyisi runsain määrin tai niistä erottuisi mahdollisesti vain hieman lapoja kasvillisuuden katveesta. Mikäli voimaloita näkyy dominanssivyöhykkeen tuntumassa kuitenkin kookkaina pihapiiriin, voidaan muutos kokea merkittävänä arkimaisen kokemuksen kannalta.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1 mutta vähemmän. Ero on suurin tuulivoimapuiston länsipuolella sijaitsevan Tornionjoen varrella, sillä vaihtoehdossa VE2 voimaloita on tuulivoimapuiston länsiosassa kuusi vähemmän.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”välialueelta” tarkasteltuna (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 noin 7–14 kilometriä tuulivoimaloista, voimalat eivät etäisyyden takia enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muiden elementtien takia.

Tuulivoimapuiston välialueella maisemakuva on mielenkiintoisempi ja Tornionjoki on merkittävässä roolissa hankealueen länsipuolella kuin lähialueella. Joen uoma on leveimmillään Kainuunkylän kohdalla, missä ovat myös suurimmat tulvasaaret. Kainuunkylän pohjoispuolella maisemakuva muuttuu jylhän vaaraiseksi tuulivoimapuistosta luoteeseen. Välialueen maisemassa esiintyy lähialueen tapaan suureksi osaksi myös melko tavanomaista suljettua metsäaluetta, jolle sijoittuu kuitenkin joitakin avoimia soita ja hakkuualueita. Metsäalue ei ole herkkää muutokselle. Tuulivoimapuistosta kaakkoon esiintyy kumpuilevaa maastoa, ja koillisen suunnalla jonkin verran loivapiirteistä korkeusvaihtelua. Välialueen maisemassa tuulivoimapuistosta koilliseen Kivilompolon alueella on huomattavasti enemmän järviä kuin lähialueella, ja tällä alueella maisemakuva on kiinnostavampi. Näiden järvien rannoilla on lähinnä loma-asutusta. Järvien rannat ovat herkempiä muutoksille.

Pellot ovat keskittyneet Tornionjokivarteen ja Aapajärventien ja siitä haarautuvien Virkkumaantien ja Arpelantien varrelle. Myös Kapustassa koillisen suunnalla on peltoalueita ja nauhamaista asutusta tien varrella. Tähän ei kuitenkaan ole näkyvyysanalyysin mukaan näkyvyyttä kummassakaan vaihtoehdossa. Asutusta sijaitsee eniten lähellä Tornionjoen rantaa muodostaen nauhamaisia kyliä joen molemmin puolin. Lähin taajama-asutus sijaitsee Karungissa joen varrella tuulivoimapuistosta etelään, jatkuen Ruotsin puolella. Ruotsin puolella sijaitsee myös Hietaniemi hankealueesta luoteeseen. Erityisesti Ruotsin puolella maisemakuva on pienipiirteistä ja täten myös herkkää muutoksille. Yksittäistä asutusta sijaitsee myös Aapajärventien ja siitä haarautuvien Virkkumaantien ja Arpelantien varrella peltojen yhteydessä. Näille alueille ei kuitenkaan näkyvyysanalyysin mukaan ole juurikaan näkyvyyttä.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan lähinnä lännessä Tornionjoella Ruotsin puolella Karungin alueella ja koillisessa Kivilompolon alueen järvien pohjoisrannoilla, sekä avosoilla tuulivoimapuiston pohjoispuolella. Avosoilla ja järvillä voi näkyä jopa yli puolet voimaloista. Suoalueilla kuitenkin oleskellaan harvoin. Kivilompolon järvien rannalla sijaitsee loma-asutusta, ja vaikutukset näiden alueiden virkistyskäyttöön voivat olla kohtalaisia. Voimaloita näkyy erityisesti Ison Kallijärven, Salamajärven ja Saarivuoman pohjoisrannoilla. Myös pohjoisessa Matalajärven ja Niipajärven pohjoisrannoilla on voimakas näkyvyys, mutta näiden rannoilla ei ole muita rakennuksia kuin Niipajärven pohjoisrannalla yksi lomarakennus. Rakennuksen ympäristö on kuitenkin ilmakuuvan mukaan niin peitteistä, että vaikutus ei ole sen kohdalla merkittävä.

Isolta Kallijärveltä kuvauspisteestä 11 tehdyssä havainnekuvasa useimmat voimalat näkyvät molemmissa vaihtoehdoissa. Voimaloista erottuvat usein koko roottori sekä voimalatornit näkyvät osittain avoimen vesialueen yllä. Vaikka etäisyyttä lähimpään voimalaan on jo noin 9,5 kilometriä, muutoksen voimakkuus on molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaista luokkaa suuren voimalamäärän takia. Vaikutukset kohdistuvat pääosin vesialueella liikkumiseen ja virkistysmaiseman kokemiseen, sillä järven rannan loma-asunnoista suurin osa sijaitsee järven etelärannalla, josta voimaloita ei näe.



Kuva 49. Kuvauspiste 11. Iso Kallijärvi, Kivilompolo. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 9,5 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen.

Tuulivoimapuiston etelä- ja kaakkoispuolella noin puolet voimaloista näkyy paikoittain avosoiden eteläosissa sekä Hurujärven, Aapajärven ja Sattajärven rannoilla. Aapajärven ja Sattajärven rannoilla on asuinrakennuksia, joihin kohdistuvat vaikutukset saattavat olla merkittäviä. Peltoalueille on näkyvyyttä tuulivoimapuiston eteläpuolella pääasiassa Virkkumaassa Harjulan kohdalla ja osittain muutamalla muulla peltoalueella. Peltoalueilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein, eikä kyseisillä kohdilla sijaitse juurikaan teitä tai asutusta. Tuulivoimapuiston pohjoispuolella on myös parille peltoalueelle näkyvyyttä Saarimaanvaaran pohjoispuolella. Niiden länsipuolella kulkevan metsätien varrella saattaa olla paikoin näkyvyyttä voimaloille, mutta alueella ei sijaitse juurikaan asutusta.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille, mutta vaihtoehdossa VE1 näkyvyysalueet ovat laajempia tuulivoimapuiston länsipuolella, erityisesti Tornionjoen varrella. Voimaloita näkyy tällä alueella myös muutama vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdossa VE2 voimaloita on tuulivoimapuiston länsiosassa kuusi vähemmän.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt **Tornionjoen jokivarsiasutus** sekä **Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit**. Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö **Tornionjokivarren kulttuurimaisema; Kainuunkylä – Armassaari – Nuotioranta** on rajaukseltaan RKY 1993 alueen mukainen, ja suurilta osin samaa aluetta nykyisen RKY-alueen kanssa. Maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kohteita sijaitsee välialueella kahdeksan, joista yksi on **Karungin kirkko ja pappila** Tornionjoen rannalla. Lähialueelta välialueen puolelle jatkuvat valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Eteläisen Tornionlaakson maisemat** Suomen puolella sekä valtakunnallisesti arvokas kulttuurialue **Torneälvén** Ruotsin puolella, johon myös väg 99 (tie 99) kuuluu. Välialue kuuluu Suomen puolella myös

Aavasaksa ja Tornionjokilaakso -kansallismaiseman vaikutuspiiriin, jolle ei ole kuitenkaan määritetty tarkkoja rajoja.

Vaihtoehdossa VE1 Tornionlaaksoon ei juurikaan näy voimaloita Suomen puolella Tornionjokea. **Eteläisen Tornionlaakson** maisema-alue jatkuu välialueella lounaassa Rautionpäästä Karunkiin. Karungissa on paikoittain voimakas näkyvyys Mustajoen viereisillä peltoalueilla rautatien varrella, mutta nämä eivät ole herkkiä muutoksille. Karungissa Hoolinpään ja Ristonpään välisen tien varrella sijaitsevalle joenranta-asutukselle voi olla paikoittain näkyvyyttä. Voimaloita ei kuitenkaan näkymäalueanalyysin mukaan näy suurta määrää. Lisäksi paikallisen kasvillisuuden aiheuttama näköestevaikutus on erittäin voimakas lähes 14 kilometrin etäisyydeltä. Mikäli voimaloita näkyisikin, jäävät vaikutukset joenranta-asutuksiin melko vähäisiksi. **Karungin kirkolle ja pappilaan** voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan. Karungin kohdalla saattaa olla myös Ruotsin puolelle näkyvyyttä näkyvyysalueanalyysin perusteella, joka on kuitenkin vähäistä tiealueille ja asutuille alueille ilmakuvasa näkyvän rajaavan piha- ja tienvarsikasvillisuuden vuoksi. Paikoitellen näkyvyys on todennäköisempää ja suurempaa esimerkiksi joenrannassa. Suurimmalle osalle **Torneälven** aluetta Karungin tienoilla ei ole kuitenkaan näkyvyyttä.

Torniojoen rannasta on tehty havainnekuva Ruotsin puolelta Karungin tienoilta kuvauspisteestä 2. Kummassakin vaihtoehdossa melkein kaikki Karhakkamaan voimalat näkyvät. Voimalatornit sulautuvat olemassa olevien Kitkiäisvaaran voimaloiden ryhmään jonkin verran. Vaikka etäisyyttä on jo lähes 14 kilometriä, voimaloiden runsaus herättää herkästi katseen huomion avoimessa maisematiilassa joen rannalla. Voimalat ovat jo entuudestaan osa maisemaa, mutta Karhakkamaan voimaloiden myötä näkyvien voimaloiden määrä kasvaa, ja voimaloista muodostuu laajempi voimalarivistö näkymään. Muutoksen voimakkuus on kummassakin tapauksessa kohtalainen tällä kuvauspisteellä, vaihtoehdossa VE2 vain aavistuksen lievempi kuin vaihtoehdossa VE1. Maisemaan jää katselusuuntia, joissa ei näy voimaloita. Kuvauspaikan ympäristössä muutos on todennäköisesti vähäisempää paikallisen kasvillisuuden ja rakennuskannan näköestevaikutuksen takia. Esimerkiksi **Karl-Gustavsin kirkolle** voimaloita ei näy välttämättä lainkaan. Mikäli voimaloita näkyisikin, eivät ne herätä huomiota kuin aivan joen rannasta katsoessa, vaan ne sulautuisivat kasvillisuuden katveeseen.



Kuva 50. Kuvauspiste 2. Karungin ranta, Ruotsi. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 13 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen, jossa Karhakkamaan voimaloiden roottorit on ympäröity punaisella ja Kitkiäisvaaran voimaloiden roottorit sinisellä. Alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen ilman ympäröityjä roottoreita, jotta näkymää voi havainnoida ilman voimaloiden korostusta.

Karungista pohjoiseen Tornionjoki laajenee Kainuunkylän kohdalla usean kilometrin levyiseksi suvannoksi. Kainuunkylän talonpoikaisrakentaminen sijoittuu harvakseltaan nauhamaisesti kylätien varteen. Kainuunkylän pitkä jokivarsikylä on jakautunut useammiksi kulmakunniksi, joita ovat esimerkiksi Pekanpää ja Poikkilahti. Valtakunnallisesti arvokas **Eteläisen Tornionlaakson maisemat** jatkuu välialueella luoteessa Pekanpästä Nuotiorantaan asti, josta Nuotioranta sijoittuu välialueen ulkopuolelle. Samoille alueille sijoittuu RKY-alue **Tornionjoen jokivarsiasutus** sekä maakunnallisesti merkittävä rakennettu alue (entinen RKY 1993-alue) **Tornionjokivarren kulttuurimaisema; Kainuunkylä – Armassaari – Nuotioranta**. Pekanpäessä tuulivoimaloille ei ole juurikaan näkyvyyttä muuten kuin parilla pelto- ja niittyalueella, joilla ei paljon oleilla.

Kainuunkylässä ja Armassaaren kylässä vanhojen kantatalojen pihapiirit sijoittuvat avoimessa maisemassa näkyville paikoille joen törmälle tai vaaran rinteeseen. Suuret alavat niittysaaret kylien kohdalla joessa ovat talojen laidunsaaria. Joelle ja laidunsaarille on paikoin näkyvyyttä erityisesti Nauhapuojinsaaren, Niittysaaren ja Selkäsaaren kohdalla, mutta näkyvyysalueanalyysin mukaan Kainuunkylässä vain muutamalle rakennukselle on näkyvyyttä Vyönisaaren kohdalla. Nämä rakennukset kuuluvat sekä Tornionjoen osayleiskaavassa osoitetulle paikallisesti arvokkaalle kulttuuriympäristön alueelle **Kainuunkylä**. Näkyvyyttä on vain noin viidelle voimalalle. Muutoksen voimakkuus on siis vähäinen. Muutoksen voimakkuus on Eteläisen Tornionlaakson maisemille sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueille vähäinen.



Kuva 51. Kuvauspiste 12. Kainuunkylä, Suomi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 9 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 9,8 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Keskikuvassa vaihtoehdon VE1 havainnekuvasta tarkempi ote alueelta, jonne voimalat sijoittuvat. Voimalat on esitetty taustametsän edessä, mutta voimaloihin ei ole näkyvyyttä

Pekinpään vastarannalla Ruotsin puolella sijaitsee Risudden, joka on osa Ruotsin puolella Tor-neälvenin valtakunnallisesti arvokasta kulttuurialuetta. Vaikutusalueella Risuddenissa on muutamia matkailukohteita, jotka perustuvat luonto- ja kulttuuritekijöihin. Näkyvyyttä on tällä kohdalla voimakkaammin Ruotsin puolella ja paikoin Tornionjoen suvantoalueilla.



Kuva 52. Kuvauspiste 5. Väg 99, Risudden, Ruotsi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on VE1 noin 8 km ja VE2 noin 9,2 km. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Karhakkamaan voimaloiden roottorit ympyröity punaisella ja Kitkiäisvaaran sinisellä.

Koivukylässä Väg 99:n varrella kuvauspisteestä 6 tehdyssä havainnekuvassa useimmat Karhakkamaan voimaloista näkyvät kummassakin vaihtoehdossa. Voimalatorneista näkyy lähinnä roottoreiden lapoja. Etäisyyden takia voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta erityisesti lapojen pyöriessä katse voi kohdistua niihin. Reväsvaaran voimalat näkyvät katselupaikkaa lähempänä, ja herättävät todennäköisesti hieman enemmän huomiota. Reväsvaaran, Karhakkamaan ja Kitkiäisvaaran voimalat eivät muodosta aivan yhtenäistä tuulivoimaloiden rivistöä maisemaan, mutta joen suuntaan katsoessa maisemaan jää vähemmän katselusuuntia, joissa jonkin tuulivoima-alueen voimaloita ei näkyisi. Muutos on Karhakkamaan voimaloiden osalta korkeintaan kohtalainen molemmissa vaihtoehdoissa. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 12 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 13 kilometriä.



Kuva 53. Kuvauspiste 6. Väg 99, Koivukylä, Ruotsi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 12 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 13 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Kummassakin vaihtoehdossa useimmat voimalat näkyvät. Karhakkamaan voimalat on korostettu punaisella, Kitkiäisvaaran voimalat sinisellä ja Reväsvaaran voimalat oranssilla.

Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykeille on ilmakuvatarkastelun perusteella paikoin näkyvyyttä, sillä kohde sijaitsee muuta maastoa korkeammalla kivikkoisella vaara-alueella, jonka huipulla on avoimia metsäaukeita. Näkymäalueanalyysin mukaan noin puolet voimaloista saattaa pienellä alueella näkyä. Etäisyyden ja avoimen tilan pienen koon takia voimaloista näkyy mahdollisesti tarkkaan katsomalla lapoja metsän latvuston takaa, eivätkä ne herätä huomiota tai häiritse maisemakuvassa. Muutos ja vaikutukset RKY-kohteelle jäävät vähäisiksi.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1 mutta vähemmän. Ero on suurin tuulivoimapuiston länsipuolella sijaitsevalla Jokivarrentien alueella, sillä vaihtoehdossa VE2 voimaloita on tuulivoimapuiston länsiosassa kuusi vähemmän.

Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden ”kaukoalueella” (etäisyys voimaloilta noin 14–25 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas tuulivoimapuistosta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen

estevaikutus voimistuu ja voimat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimat näkyisivät.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä laajoille pelloille sekä järville. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa vähäisiä.

Taajama-asutusta sijaitsee kaukoalueella Ylitornion keskustassa hankealueelta luoteeseen. Ylitorniossa jylhät vaara-alueet tuulivoimapuiston suunnalla rajaavat tehokkaasti näkyvyyttä. Taajama-alueilla on tavallisesti myös paljon näköeste-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät näkyvyyttä. Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä lisäksi muun muassa **Aapajoelle ja Arpelan kyläkeskukseen**, jotka ovat paikallisesti merkittäviä kulttuurihistorian kohteita. **Arpelan kyläkeskuksesta** on näkymäalueanalyysin mukaan paikoittain voimakas näkyvyys tuulivoimaloille niin, että lähes kaikki voimat näkyvät. Myös **Aapajoen kyläkeskuksesta** on näkymäalueanalyysin mukaan paikoin näkyvyyttä. Ilmakuvasta katsottaessa tonteilla on molemmilla alueilla tosin useimmiten kasvillisuutta ja mikäli asutus sijoittuu pellon yhteyteen, jää väliin usein ojanvarsikasvillisuutta tai pieniä kasvillisuusaarekkeita. Näin ollen voimaloiden näkyminen ei voi olla kovin laajaa ja kohdistuu ainoastaan joihinkin yksittäisiin kiinteistöihin. Lisäksi etäisyyttä on sen verran paljon, että voimaloita on haastavaa erottaa paljaalla silmällä. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on kaukoalueella pieni.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: **Aavasaksan maisemat ja Lohijärven ja Leukumanpään kulttuurimaisema**. Lisäksi alueelle sijoittuu neljä RKY 2009 -kohdetta: **Kukkolankosken kalakenttä, Aavasaksan kruununpuiston matkailurakennukset, Kristineström ja Ainola (Kristineströmin osa-alue) sekä Struven astemittausketju (Aavasaksan piste)**. Alueelle sijoittuu myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue **Liakanjoki**. Tornion yleiskaavassa 2021 (2009) on osoitettu myös paikallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia kohteita **Kaisajoki, Aapajoki ja Arpelan kyläkeskus**, joka on myös maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö. Vaikutukset Aapajoen ja Arpelan kyläkeskuksiin on selostettu edellisessä kappaleessa. Kaisajoella näkyvyyttä on lähinnä Kaisajoen itäpuolella sijaitsevalle laajalle peltoalueelle, joka ei ole muutoksille herkkää aluetta. Kaukoalue kuuluu Suomen puolella myös **Aavasaksa ja Tornionjokilaakso** -kansallismaiseman vaikutuspiiriin, jolle ei ole kuitenkaan määritelty tarkkoja rajoja. Ruotsin puolella valtakunnallisesti arvokas kulttuurialue **Torneälven** jatkuu etelässä kohti Torniota Tornionoen länsipuolella.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta mutta voimaloita ei todennäköisesti näy suurimpaan osaan kohteista. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan näkyvyysanalyysin perusteella **Kukkolankosken kalakentälle ja Liakanjoelle**. Kukkolankosken kalakentällä lähes kaikki voimat näkyvät joen rannalla, mutta arvokkaan rakennuskannan ympärillä on paljon rajaavaa kasvillisuutta. Näkymäalueanalyysin mukaan Liakanjoella näkyvyyttä on lähinnä peltoalueille ja mahdollisesti muutamalle pellon reunalla sijaitsevalle rakennukselle. Vanhimmalle ja arvokkaimmalle rakennuskannalle joen varrella ei ole kuitenkaan näkyvyyttä. Etäisyyttä alkaa joka tapauksessa olla jo melko paljon ja tällä etäisyydellä voimat sulautuvat taustamaisemaan, mikäli niitä voi edes paljaalla silmällä havaita. Arvoalueiden maisemakuvassa tapahtuva muutos jää melko pieneksi ja vaikutukset melko vähäisiksi.



Kuva 54. Kuvauspiste 1. Kukkolaforsen, Ruotsi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 21 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Kummassakin vaihtoehdossa useimmat voimalat näkyvät kaukomaisemassa joen kohdalla. Karhakkamaan voimalat on korostettu punaisella ja Kitkiäisvaaran voimalat sinisellä.

Kukkolaforsenista Kukkolankosken vastarannalta Ruotsin puolella on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 1. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 21 kilometriä. Kummassakin vaihtoehdossa ainoastaan osa voimaloista näkyy (alle 15 kpl). Voimalatornit näkyvät lähes kokonaan. Voimalat ovat kuitenkin tällä etäisyydellä niin pieniä maisemassa, että muutoksen voimakkuus on kummassakin vaihtoehdossa vähäinen. Vaikutus **Torneälvenin** kulttuurialueelle jää kaukoalueella vähäiseksi.

Aavasaksan valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ei ole näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä. Metsät ja korkeat maastonmuodot rajaavat näkyvyyttä tehokkaasti, erityisesti laaksoalueilla. Vaarojen laella voi lähinnä puuttomista kohdista olla teoreettisesti näkyvyyttä. **Aavasaksan kruununpuiston matkailurakennuksiin** kuuluu 13 metriä korkea Aavasaksan näkötorni, josta lähes kaikki voimalat todennäköisesti näkyvät. Tällä etäisyydellä kuitenkin päiväsaikaan voimalat sulautuvat taustamaisemaan. Pimeällä lentoestevaloja saattaa erottua vähän laajemmin. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvulle jää vähäiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Aavasaksasta on tehty laskettelurinteen kohdalta havainnekuva kuvauspisteestä 14 (kts kuva 69 alla). Tähän kuvauspisteeseen voimalat eivät näy ollenkaan. Aavasaksan kuvauspisteestä 13 tehdyssä havainnekuvasa vain osa voimaloista näkyy (kts kuva 70 alla). Voimalatorneista näkyy lähinnä roottoreiden lapoja, ja voimalat ovat tällä etäisyydellä erittäin pieniä maisemassa. Muutos on erittäin vähäinen molemmissa vaihtoehdoissa.



Kuva 55. Kuvauspiste 14. Aavasaksa, laskettelurinne. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 21 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Voimaloihin ei ole näkyvyyttä.



Kuva 56. Kuvauspiste 13. Aavasaksa, näköalatasanne. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 21 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Voimat hädin tuskin erottuvat tällä etäisyydellä, ja vain roottoreiden lapoja näkyy.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta” tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä)

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 65 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny. Tuulivoimapuistosta koilliseen sijaitsevalta Iso-Lohijärveltä, Majamalompolota ja Majamajärveltä voi kokonsa puolesta teoreettisesti olla mahdollista nähdä voimalatornien huippuja ja roottoreiden lapoja, joskin ympäröivät maastonmuodot todennäköisesti estävät näkyvyyttä. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kaksi kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 300 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi. Voimalatornin huipun ja sen myötä lentoestevalon näkymiseen tarvitaan yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Iso-Lohijärven vastarannalla tämä on mahdollista. Majamalompolon ja Majamajärven vastarannalle on teoreettinen mahdollisuus nähdä voimalatornien lapoja. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että aiheutuva haitta on hyvin vähäinen.

Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

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

Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014 158 §) määrittelyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi.

Ohjeistus mahdollistaa esimerkiksi valkoisen suurtehoisen valon muuttamisen yöllä vähemmän silmään pistäväksi punaiseksi valoksi. Yöaikaan on myös mahdollista valita jatkuvasti palava tai vilkkuva valo. Sekä ympäristön että lentoliikenteen kannalta on kuitenkin oleellista, että vilkkuvat valot vilkkuvat yhtäaikaaisesti. (www.motiva.fi)

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 katvevaikutuksen takia 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 tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minäkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä.



Kuva 57. Yläpuolella yöajan havainnekuva iltahämärässä ja alapuolella yöajan havainnekuva yöhämärässä kuvauspisteestä 5. VE1. Kuvan keskellä näkyvät Karhakkamaan voimalat punaisilla lentoestevaloilla ja kuvan oikealla puolella Kitkiäisivaaran voimalat kirkkailla ja välkkyvillä lentoestevaloilla.



Kuva 58. Yläpuolella yöajan havainnekuva iltahämärässä ja alapuolella yöajan havainnekuva yöhämärässä kuvauspisteestä 5. VE2. Kuvan keskellä näkyvät Karhakkamaan voimalat punaisilla lentoestevaloilla ja kuvan oikealla puolella Kitkiäisivaaran voimalat kirkkailla valkoisilla lentoestevaloilla.

Pimeän ajan havainnekuviissa kuvauspisteeltä 5 molemmissa vaihtoehdoissa lentoestevaloja näkyy runsaasti. Alueelle näkyy jo olemassa olevia Kitkiäisvaaran voimaloiden lentoestevaloja hieman alle kymmenen. Karhakkamaan voimaloiden osalta lentoestevaloja näkyy erityisen paljon siksi, että voimalatorniin sijoitettuja valoja näkyy tornin huipulle sijoitettujen lentoestevalojen lisäksi. Karhakkamaan voimaloiden myötä lentoestevalojen määrä lisääntyy pimeässä maisemassa, ja ne muodostavat yhdessä Kitkiäisvaaran voimaloiden kanssa laajemman valorivin taivaalle. Muutos pimeän ajan maisemassa on melko suuri. Havainnekuvasssa ei ole huomioitu mahdollisia muita valonlähteitä taivaalla alueella pimeällä. Esimerkiksi rakennuksista ja katuvaloista aiheutuva valo tiellä kulkiessa voi hieman hälvittää lentoestevalojen havaittavuutta. Vaihtoehdossa VE2 lentoestevaloja näkyy hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, ja muutos maisemassa on lievästi vähäisempi.



Kuva 59. Yläpuolella yöajan havainnekuva iltahämärässä ja alapuolella yöajan havainnekuva yöhämärässä kuvauspisteestä 7. VE1. Kuvassa Karhakkamaan voimalat punaisilla lentoestevaloilla ja kuvan oikealla puolella Kitkiäsivaaran voimalat kirkkailla ja välkkyvillä lentoestevaloilla.



Kuva 60. Yläpuolella yöajan havainnekuva iltahämärässä ja alapuolella yöajan havainnekuva yöhämärässä kuvauspisteestä 7. VE2. Kuvassa Karhakkamaan voimalat punaisilla lentoestevaloilla ja kuvan oikealla puolella Kitkiäisvaaran voimalat kirkkailla ja välkkyvillä lentoestevaloilla.

Pimeän ajan havainnekuissa kuvauspisteeltä 7 molemmissa vaihtoehdoissa lentoestevaloja näkyy hieman. Alueelle näkyy jo olemassa olevia Kitkiäisvaaran voimaloiden lentoestevaloja muutama. Karhakkamaan voimaloiden myötä lentoestevalojen määrä lisääntyy pimeässä maisemassa, ja ne muodostavat yhdessä Kitkiäisvaaran voimaloiden kanssa hieman laajemman valorivin taivaalle. Lentoestevaloista muodostuva rivi on hieman katkonainen puuston peittäessä näkyvyyttä osalle lentoestevaloista. Havainnekuvasa ei ole huomioitu mahdollisia muita valonlähteitä taivaalla alueella pimeällä. Esimerkiksi rakennuksista ja katuvaloista aiheutuva valo kuvan etualalla olevalla Torniontiellä voi hieman hälvittää lentoestevalojen havaittavuutta. Muutos pimeän ajan maisemassa on korkeintaan kohtalaista tällä kuvauspisteellä, mutta todennäköisesti vähäistä, mikäli katuvalot ovat päällä.

Pimeän ajan havainnekuvat havainnollistavat hyvin, kuinka hieman kauempana olevalta kuvauspisteeltä lentoestevaloja voi erottua pimeässä maisemassa huomattavasti enemmän, kun katselupaikan eteen jäävä avoin tila on todella laaja. Lähietäisyydellä paikallisen puuston takia saattaa näkyä vain voimalatornien huippujen lentoestevaloja. Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.

9.6.12 Yhteenveto vaikutuksista

Karhakkamaan tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeelle (0–2 km etäisyys uloimmista voimaloista) ei kummassakaan vaihtoehdossa sijoitu arvokohteita eikä asuinrakennuksia. Kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu muutama lomarakennus. Kahdelta lomarakennukselta aivan lähellä hankealueen rajaa pohjoisessa on näkyvyyttä näkymäalueanalyysin mukaan melko voimakkaasti, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella näkyvyys voi kasvillisuuden takia olla hieman heikompa.

Muiden lomarakennusten sijainti on sen verran peitteisessä maastossa, ettei niiltä ole näköyhteyttä tuulivoimaloille. Avohakkuualueilta ja soiden avonaisilta osuuksilta voimalatornit näkyvät melkein kokonaan. Lähialueen dominanssivyöhykkeellä maasto on suhteellisen tasaista lukuun ottamatta loivapiirteisesti kumpuilevaa Rovavaaran aluetta tuulivoimapuistosta luoteeseen. Lähialueen reunoilla esiintyy jo enemmän korkeusvaihtelua vaara-alueilla.

Voimaloiden lähialueella (0–7 km etäisyydellä uloimmista voimaloista) asutus on keskittynyt lähinnä hankealueen länsipuolelle Tornionjoen varrelle, jossa näkymät ovat pitkiä. Suomen puolella Tornionjokea ympäröivillä peltoalueilla paikoittainen pusikoituminen kuitenkin heikentää maiseman herkkyyttä. Ruotsin puolella maisemakuva on pienipiirteisempää ja herkempää muutoksille. Lähialueelle sijoittuu myös Suomen muutamia pienipiirteisiä nauhamaisia kyliä, joilla maiseman sietokyky on heikompi. Suurimmaksi osaksi lähialue on kuitenkin maisemakvaltaan tavanomaista metsäympäristöä, jolla on hyvä sietokyky maiseman muutoksille.

Lähialueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Eteläisen Tornionlaakson maisema sekä Tornion yleiskaavassa 2021 (2003) paikallisesti arvokkaiksi kulttuurihistoriallisiksi kohteiksi osoitetut Martimon, Palovaaran ja Mustajärven kyläalueet. Lisäksi Ruotsin puoleinen osa joki-laaksoa on osa valtakunnallisesti merkittäväksi/arvokkaaksi määriteltyä kulttuurialuetta Torneälven. Voimaloiden lähialueella sijaitsee useita paikallisesti arvokkaita rakennettuja kohteita Palovaarantien ja Tornionjoen varrella sekä Mustajärvellä.

Lähialueelle sijoittuvalla osalla noin puolet voimaloista näkyy Tornionjoen varrella Martimon ja Niemepään välisten peltoalueiden sekä Korpikylän peltojen kohdalla. Martimon kylän kohdalla muutos maisemassa on paikoittain suuri. Korpikylän kohdalla on Suomen puolella laajoja peltoalueita, joilta näkyy lähes puolet voimaloista, mutta niitty/peltoalueet ovat melko pensoittuneita, mikä vähentää jonkin verran valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen herkkyyttä tällä kohtaa. Korpikylän kohdalla Tornionjoen vastarannalla Ruotsin puolella näkyy myös merkittävä määrä voimaloita. Kuitenkaan suurimmalta osalta Torneälvenin aluetta ei ole näkyvyyttä voimaloille. Kaikkiaan lähialueella vaikutukset useimmille arvokohteille ovat kohtalaista luokkaa. Paikallisesti arvokkaalle Martimon alueelle voimaloiden koillispuolella sekä Palovaaran Nahkiaisojaan ja Mustajärvellä voimaloita näkyy hyvin vähän tai ei lainkaan, ja niiden osalta vaikutukset jäävät vähäisiksi ja Palojoella korkeintaan kohtalaisiksi.

Hankealueen välialueella (7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista) maisemakuva on mielenkiintoisempi ja Tornionjoki on merkittävämmässä roolissa hankealueen länsipuolella kuin lähialueella. Kainuunkylän pohjoispuolella maisemakuva muuttuu jylhän vaaraiseksi hankealueesta luoteeseen. Välialueen maisemassa tuulivoimapuistosta koilliseen Kivilompolon alueella on huomattavasti enemmän järviä kuin lähialueella, ja tällä alueella maisemakuva on kiinnostavampi. Näiden järvien rannoilla on lähinnä loma-asutusta. Asutusta sijaitsee eniten lähellä Tornionjoen rantaa muodostaen nauhamaisia kyliä joen molemmin puolin. Lähin taajama-asutus sijaitsee Karungissa joen varrella tuulivoimapuistosta etelään, jatkuen Ruotsin puolella. Erityisesti Ruotsin puolella maisemakuva on pienipiirteistä ja täten myös herkempää muutoksille.

Välialueella valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Eteläisen Tornionlaakson maisemat jatkuvat sekä voimaloiden lounais- että luoteispuolella. Myös Ruotsin puolella Torneälvenin arvokas kulttuurialue jatkuu Tornionjokea pitkin sekä etelässä että luoteessa. Lisäksi välialueella sijaitsee kaksi RKY 2009-kohdetta Tornionjoen jokivarsiasutus, joka on osittain samaa aluetta maisema-alueen kanssa sekä Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit, joka on pistemäinen kohde voimaloiden itäpuolella. Lisäksi alueella sijaitsee kahdeksan maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristön kohdetta ja maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue Torniojokivarren kulttuurimaisema; Kainuunkylä – Armassaari – Nuotioranta, joka on entinen RKY 1993-kohde. Alue sijaitsee osin nykyisellä RKY-alueella ja VAMA-alueella.

Tornionlaakson arvoalueisiin ei juurikaan näy voimaloita Suomen puolella Tornionjokea. Karungissa Hoolinpään ja Ristonpään välisen tien varrella sijaitsevaan joenranta-asutukseen voi olla paikoittain näkyvyyttä. Voimaloita ei kuitenkaan näkyvyysalueanalyysin mukaan näy suurta määrää. Ruotsin puolella Risuddenissa ja Karungissa on näkyvyyttä voimaloille, joka on kuitenkin vähäistä rajaavan pihakasvillisuuden vuoksi, ellei voimaloita katso aivan joen rannasta, jolloin ne näkyvät selvästi ja muutos on paikoin jopa kohtalaista. Suurimmalle osalle Torneälvenin aluetta ei ole näkyvyyttä. Kaikkiaan välialueella vaikutukset arvokohteisiin ovat pääosin vähäisiä.

Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja neljä RKY-kohdetta sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Eniten voimaloita näkyy RKY-alueelle Kukkolankosken kalakentälle ja maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Liakanjoelle. Tornion yleiskaavassa on osoitettu myös paikallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia kohteita Kaisajoki, Aapajoki ja Arpelan kyläkeskus. Arpelan kyläkeskukselta on näkymäalueanalyysin mukaan paikoittain näkyvyyttä tuulivoimaloihin niin, että lähes kaikki voimalat näkyvät. Myös Aapajoen kyläkeskukselta on näkymäalueanalyysin mukaan paikoin näkyvyyttä. Etäisyyttä alkaa olla jo melko paljon ja tällä etäisyydellä voimalat sulautuvat taustamaisemaan ja kasvilisyyden näköestevaikutus on voimakasta. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi molemmissa vaihtoehdossa. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa vähäisiä.

Tuulivoimapuisto vaikutusalueineen sijoittuu kokonaisuudessaan **Aavasaksa ja Tornionjokilaakso** -kansallismaiseman vaikutuspiiriin. Kansallismaisemien herkkyys muutoksille on erittäin suuri, ja siksi vähäisetkin muutokset maisemassa aiheuttavat lähialueella suuren vaikutuksen ja välialueella kohtalaisen vaikutuksen kansallismaisemaan.

Taulukko 8. Karhakkamaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus maisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Taulukon tulos ei vastaa vaikutuksista yksittäisille kohteille ja alueille.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

9.7 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

9.7.1 Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamiskana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakentamistoimenpiteitä tehdään happamalla sulfaattimailla, voi maa-perässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua happettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden ja sähkönsiirtoreitin huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule syntyään. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

Tuulivoimapuiston vaikutukset kallio- ja maaperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat kuitenkin tarpeeksi etäälle Karhakkamaan tuulivoimapuiston alueesta, ettei väliaikaisia vaikutuksia pohjavesien laatuun synny.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa kaava-alueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas kaava-

alueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan kaava-alueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sekä huoltoteiden alueet.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

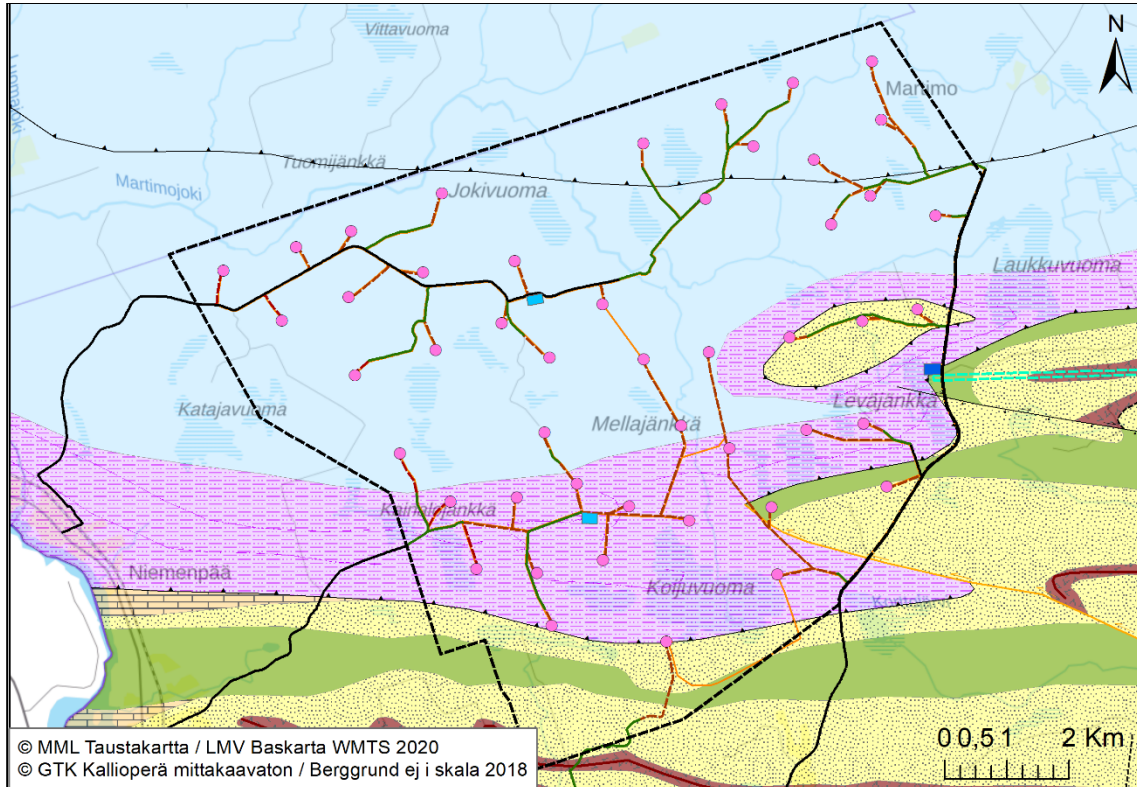
Nykytila

Maa- ja kallioperä ja topografia

Kaava-alue sijaitsee Peräpohjan liuskealueella, jonka kallioperä koostuu muinaisten vulkaniittien ja sedimenttien lisäksi happamista ja intermediäärisistä syväkivistä sekä emäksisistä juonista. Keminmaassa ja Tervolan eteläosassa sekä Tornion-Ylitornion rajamailla on laajalti sedimenttisyntyisiä kiilleliuskeita, fylliittejä ja mustaliuskeita, jotka kuuluvat Martimon muodostumaan, jonka alueelle hanke sijoittuu (Perttunen 2007). Kaava-alueen kallioperässä vallitseva kivilaji on kiilleliuske, joka kuuluu metamorfisiin kivilajeihin. Kaava-alueen etelä-, kaakkois- ja lounaisosan kallioperä koostuu mustaliuskeesta, kvartsiitista sekä emäksisestä vulkaniitista (GTK 2022a).

Kaava-alueelle ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas kallioalue ja rantakerrostuma on Kaakamavaara (KAO120006/TUU-13-151), joka sijaitsee lähimmillään noin 180 metrin etäisyydellä kaava-alueen kaakkoispuolella. Nivavaaran (KAO120001) arvokas kallioalue sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä kaava-alueen lounaispuolella. Lähin arvokas moreenimuodostuma, Lautamaa-Karjalanmaa (MOR-Y13-108), sijaitsee lähimmillään noin 6,3 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen koillispuolella. Suunnitellut sähkönsiirto- ja reittivaihtoehdot ylittävät Palojängän (MOR-Y13-053) arvokkaan moreenimuodostuman.

Kaava-alueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata kaava-aluetta. Kaava-alueen maaperä koostuu turvevaltaisista maalajeista sekä niitä reunustavista sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista, joiden päällä on paikoin soistumia tai ohut turpeisia turvemaakerroksia. Erityisesti kaava-alueen keskiosalla Jokivuomasta Koijuvuomalle ulottuvalla pohjois-eteläsuuntaisella suoalueella sijaitsee laaja-alaisia turvemaita, joiden turpeen kerrospaksuus on yli 0,6 m. Turvealueiden reunamille sijoittuu myös hienojakoisempia silttisiä maalajeja. Vastaavasti kaava-alueen länsi- ja itäosat ovat karkearakaisempia moreenivaltaisia alueita (GTK 2022b).



Karhakkamaa, Tornio VE1 / Torneå ALT1

☐ Hankealueen rajaus / Projektområde

■ Alustava sähköasema / Preliminär elstation, Karhakkamaa

■ Alustava sisäinen sähköasema / Preliminär inre elstation

● Voimalat / Vindkraftverk, VE1

— Nykyinen tie / Nuvarande väg

— Parannettava tie / Väg som ska förbättras

— Uusi tie / Ny väg

— Maakaapeli VE1 / Jorkabel ALT1

— Alustava sähkösiirtoreitti / Preliminär kraftöverföringslinje

Juonet / Gångar

— Diabaasi (Doleriitti) / Diabas (Dolerit)

Muotoviivat / Strukturlinjer

— Elektromagneettinen muotoviiva / Elektromagnetiska strukturlinjer

Siirrosrakenteet / Förcastningsstruktur

— Suuri vasenkätinen kulkusiirtymäsiirrosvyöhyke / Stor sinistral horisontalförcastningszon

— Määrittelemätön siirrosvyöhyke / Odefinierad övergångszon

— Ylityöntösiirros / Överskjutning

— Vasenkätinen vinosivuttaissiirtymäsiirros / Sinistral diagonalförcastning

Kivilaji / Bergart

— Mafinen vulkaniitti / Mafisk vulkanit

— Doleriitti / Dolerit

— Grauvakka / Gråvacka

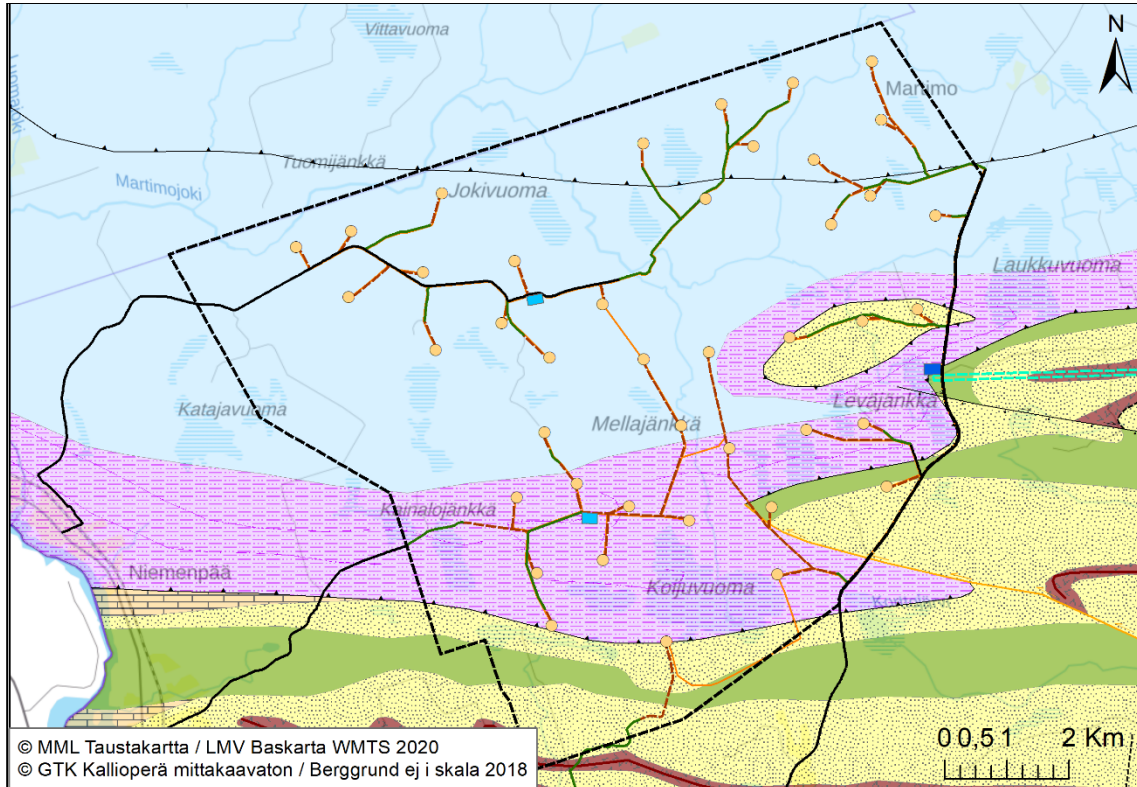
— Dolomiittinen karbonaattikivi / Dolomitisk karbonatsten

— Kvartsiitti / Kvartsit

— Ortokvartsiitti / Ortokvartsit

— Grafiittiparaliuske / Grafitparaskiffer

Kuva 61. Kaava-alueen kallioperä, VE 1.



Karhakkamaa, Tornio VE2 / Torneå ALT2

☐ Hankealueen rajaus / Projektområde

■ Alustava sähköasema / Preliminär elstation, Karhakkamaa

■ Alustava sisäinen sähköasema / Preliminär inre elstation

● Voimalat / Vindkraftverk, VE2

— Nykyinen tie / Nuvarande väg

— Parannettava tie / Väg som ska förbättras

— Uusi tie / Ny väg

— Maakaapeli VE2 / Jordkabel ALT2

— Alustava sähkösiirtoreitti / Preliminär kraftöverföringslinje

Juonet / Gångar

— Diabaasi (Doleriitti) / Diabas (Dolerit)

Muotoviivat / Strukturlinjer

— Elektromagneettinen muotoviiva / Elektromagnetiska strukturlinjer

Siirrosrakenteet / Förcastningsstruktur

— Suuri vasenkätinen kulkusiirtymäsiirrosvyöhyke / Stor sinistral horisontalförcastningszon

— Määrittelemätön siirrosvyöhyke / Odefinierad övergångszon

— Ylityöntösiirros / Överskjutning

— Vasenkätinen vinosivuttaissiirtymäsiirros / Sinistral diagonalförcastning

Kivilaji / Bergart

— Mafinen vulkaniitti / Mafisk vulkanit

— Doleriitti / Dolerit

— Grauvakka / Gråvacka

— Dolomiittinen karbonaattikivi / Dolomitisk karbonatsten

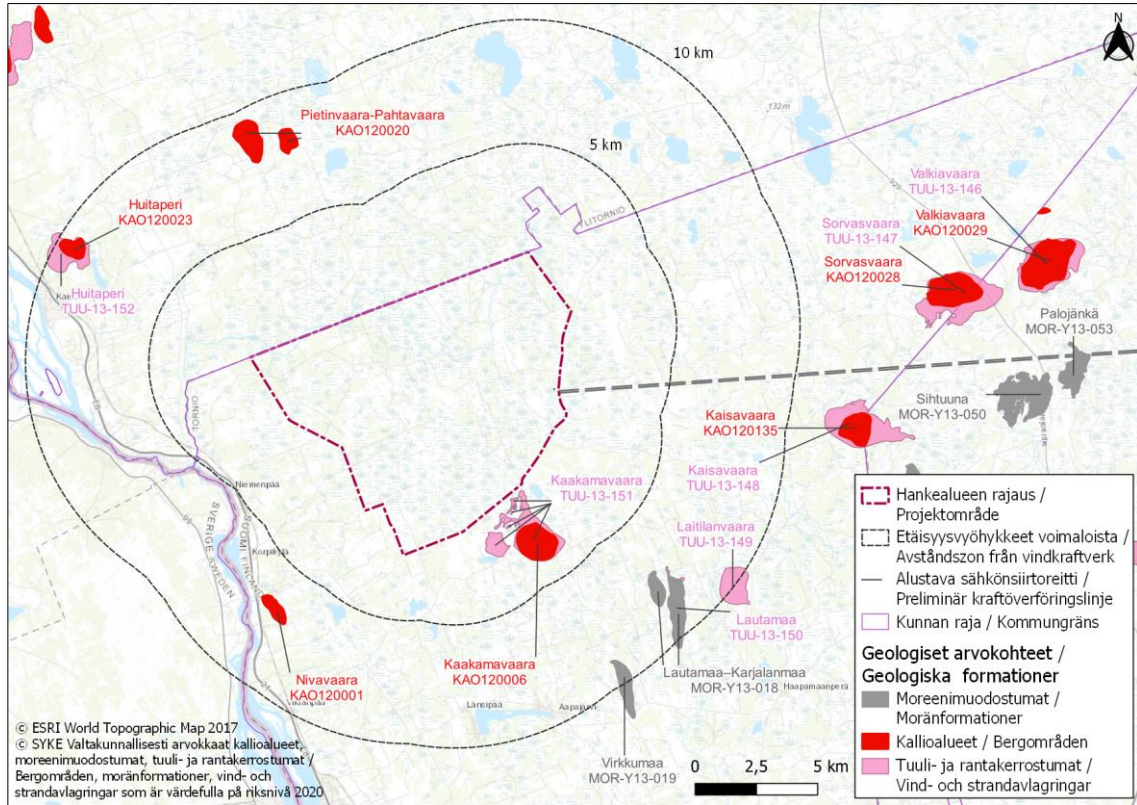
— Kvartsiitti / Kvartsit

— Ortokvartsiitti / Ortokvartsit

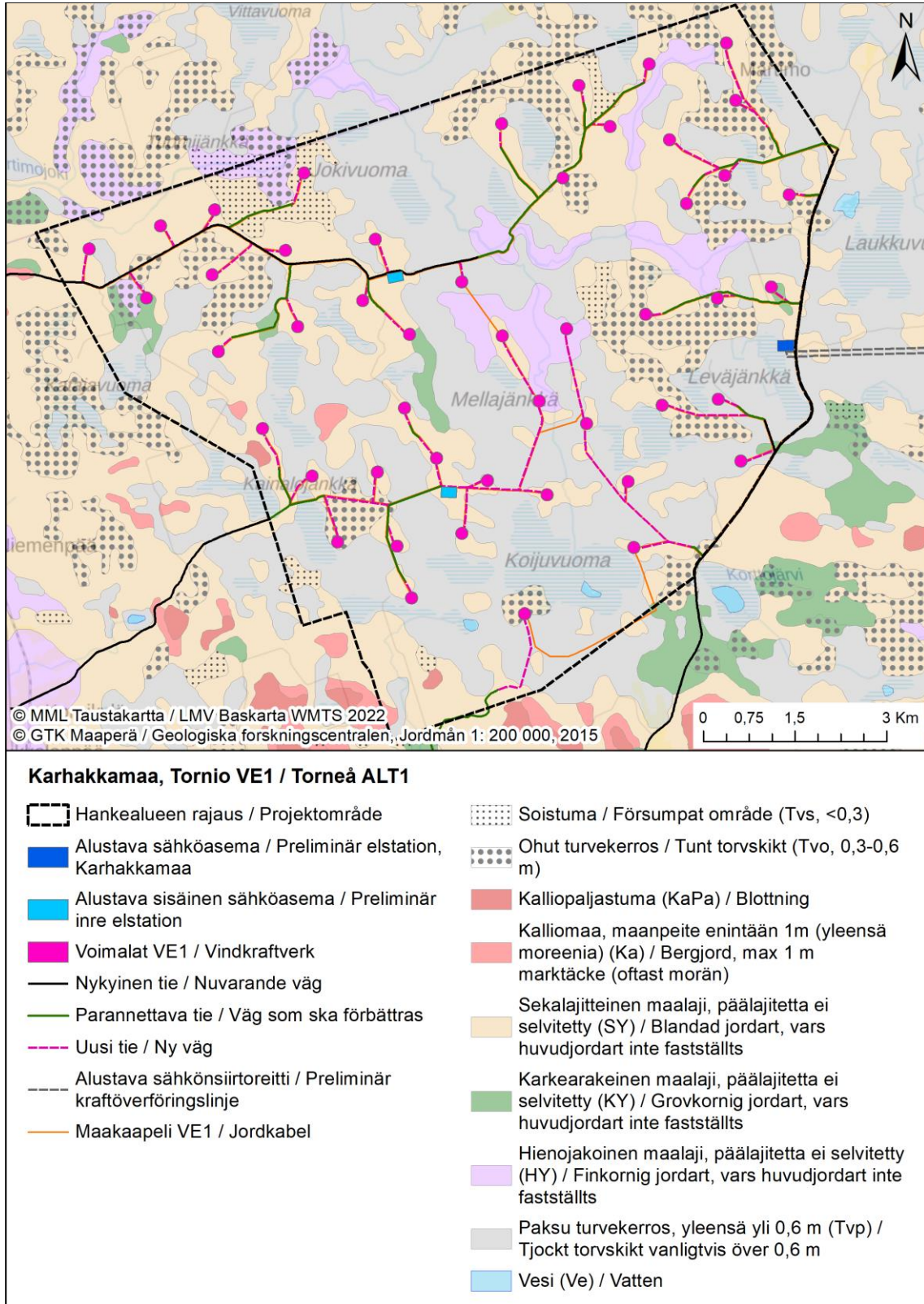
— Grafiittiparaliuske / Grafitparaskiffer

Kuva 62. Kaava-alueen kallioperä, VE 2.

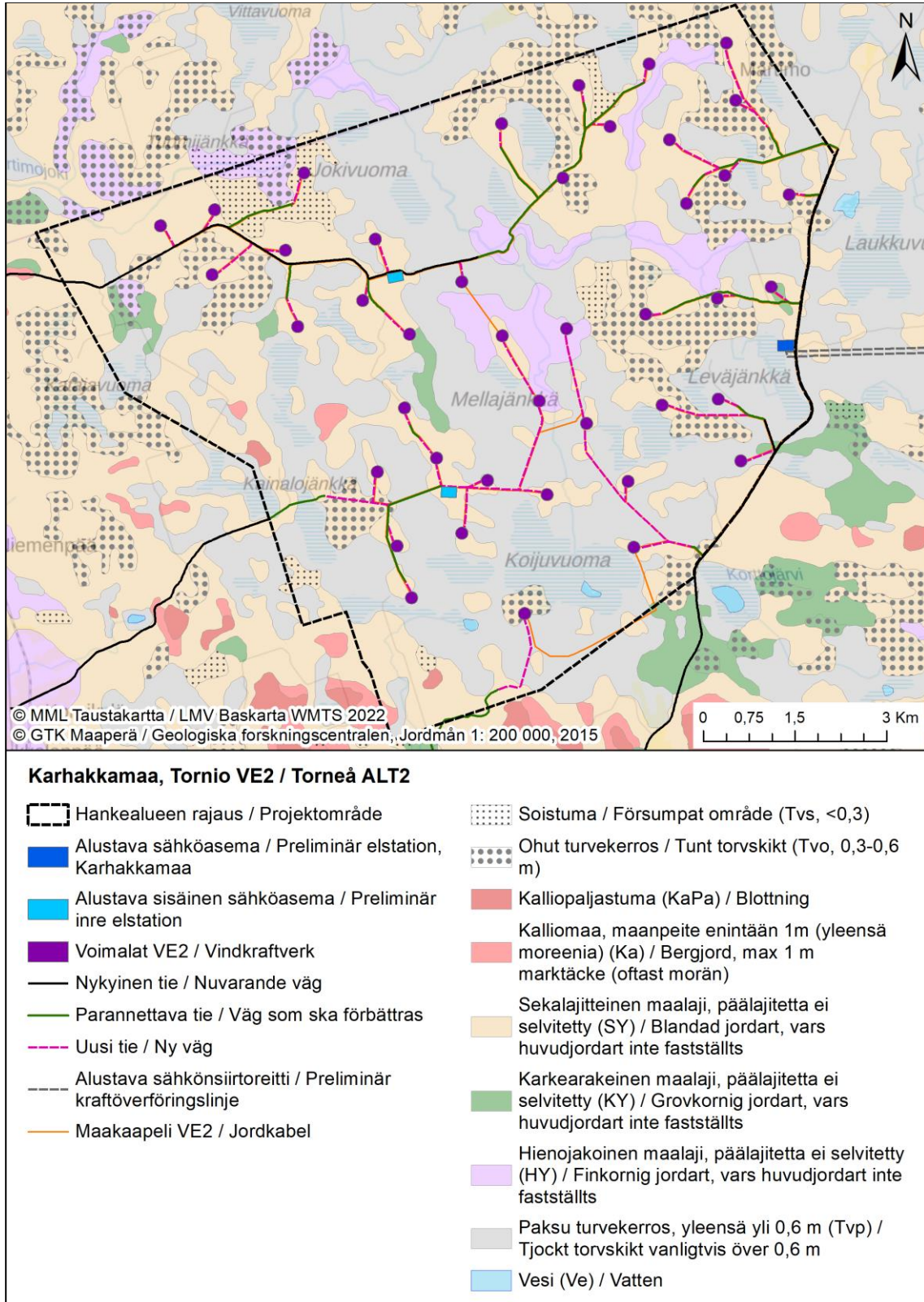
15.12.2023



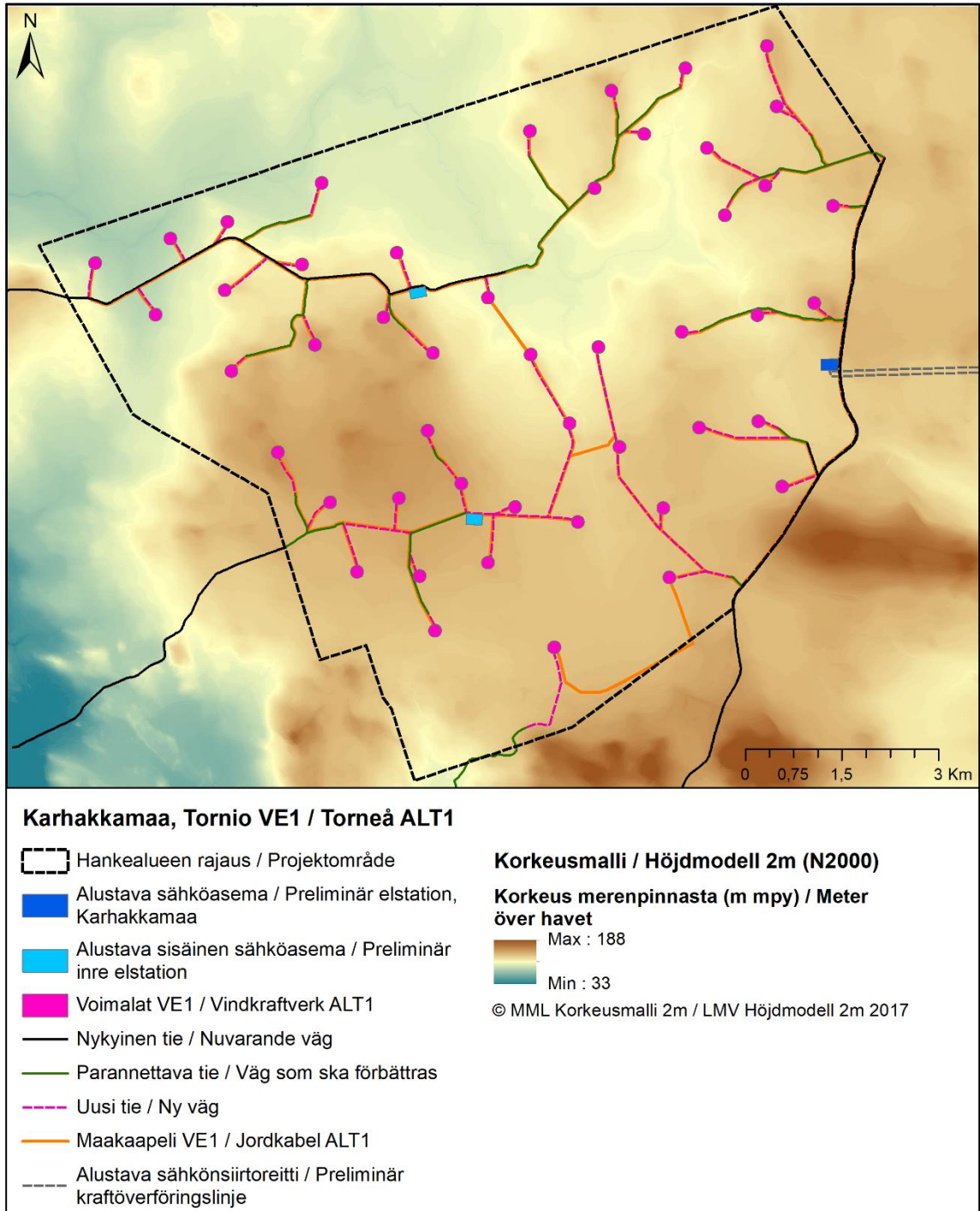
Kuva 63. Geologiset arvokohteet kaava-alueen ympäristössä.



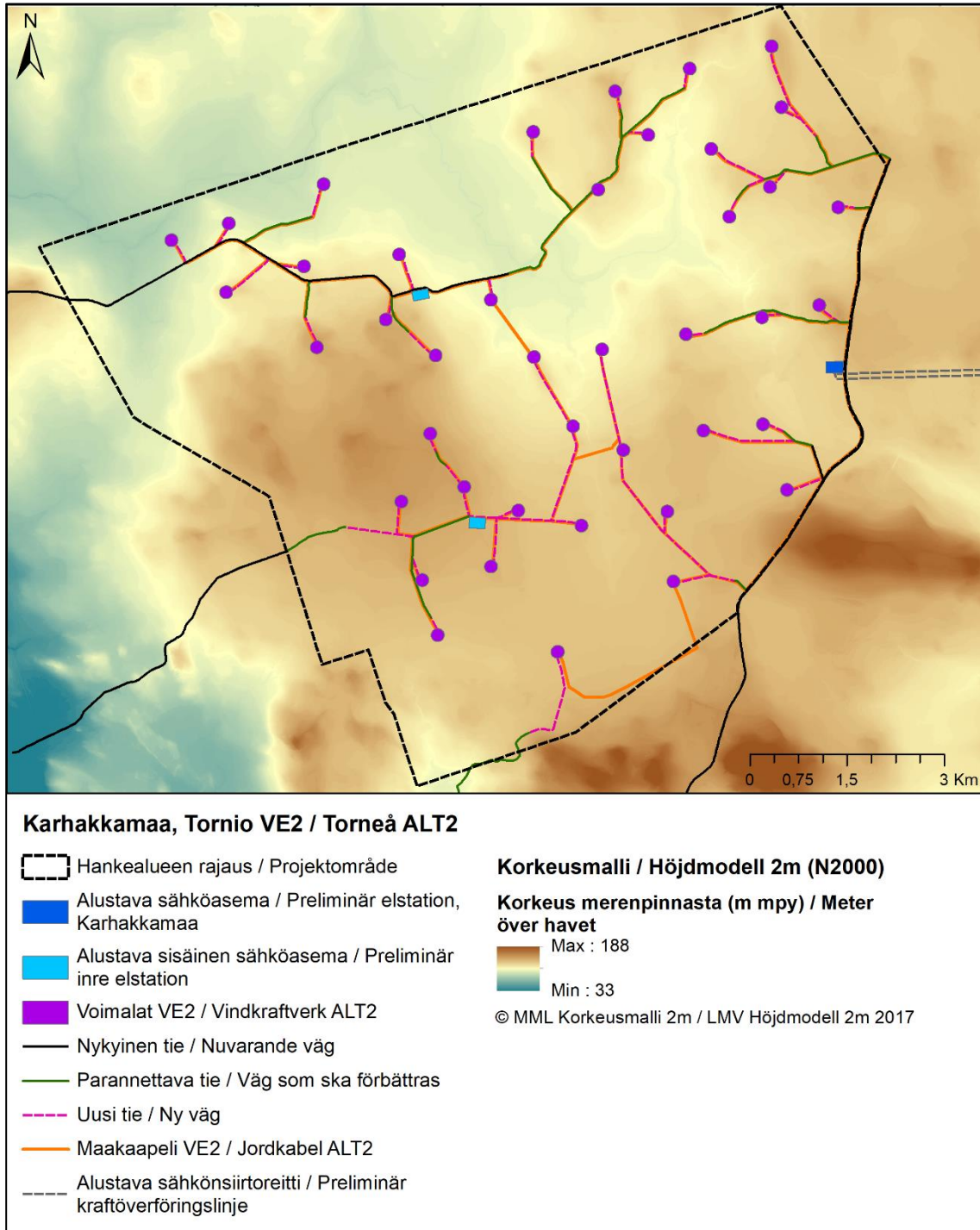
Kuva 64. Kaava-alueen maaperä, VE1 (GTK Maaperäkartta 1:200 000).



Kuva 65. Kaava-alueen maaperä, VE2 (GTK Maaperäkartta 1:200 000).



Kuva 66. Kaava-alueen topografia, VE1.



Kuva 67. Kaava-alueen topografia, VE2.

Kaava-alue on maastonmuodoiltaan melko loivapiirteistä ja sijoittuu korkeustasolle noin 60–120 metriä merenpinnan yläpuolella (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on länteen kohti Tornion- ja Martimonjokea. Kaava-alueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat kaava-alueen keski-osassa Vinsanvuoman ympärillä.

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoihin peittämällä alueilla, jolloin kaava-alue alavana rannikon läheisenä alueena lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkiä sisältäviä sedimenttejä, jotka voivat hapettua maankäytön seurauksena aiheuttaen maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

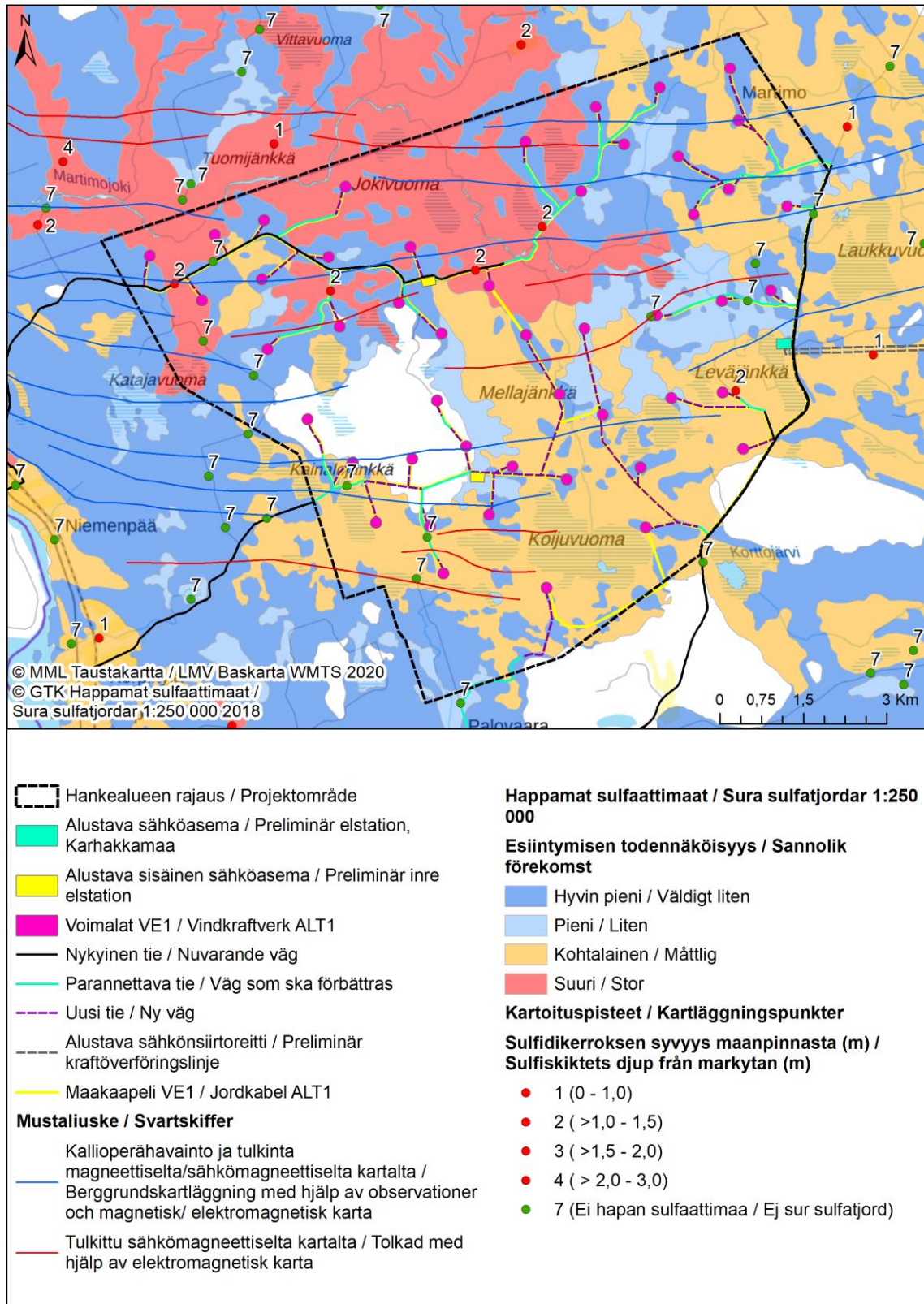
Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi.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

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Aineistoon sisältyy muinaisen Litorinameren korkeimman rantatason rajaus, jonka alapuolella kaava-alue valtaosin sijaitsee. Kaava-alueelta on saatavilla GTK:n 1:250 000 mittakaavaista yleiskartoitus-aineistoa happamista sulfaattimaista, joka perustuu alueella tehtyihin kartoituksiin. Kaava-alueella sijaitsee 14 sulfaattimaiden kartoituspistettä sekä kaava-alueen ympäristöstä on saatavilla tietoja useista tutkimus- ja kartoituspisteistä (GTK 2022c).

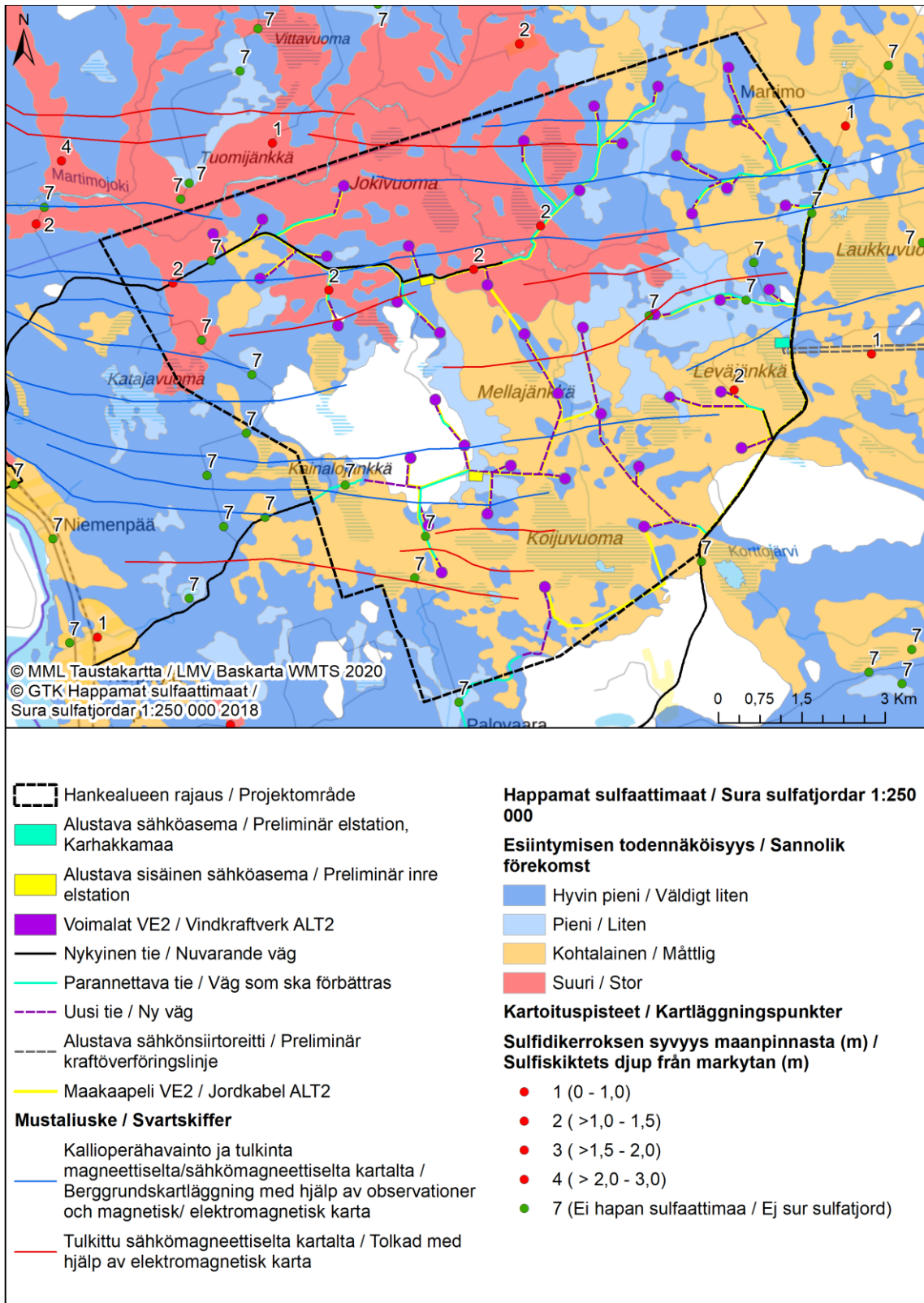
Yleiskartoitusaineiston mukaan kaava-alueen pohjoisosassa on suuri happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys laajalla alueella. Lisäksi useilla kaava-alueen lounais-, etelä- ja itäosiin sijoittuvilla turvealueilla on arvioitu olevan kohtalainen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys. Ympäristöään hieman korkeammilla, enimmäkseen moreenista koostuvilla, alueilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu näille ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille (GTK 2022c).

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

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun sekä kallioperäkartan tietojen perusteella kaava-alueella esiintyy itä-länsisuuntaisina juonteina runsaasti hiiltä ja rikkiä sisältävää mustaliusketta, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle (GTK 2022c).



Kuva 68. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymispotentiaali kaava-alueella, VE1.



Kuva 69. Happamien sulfaattimaiden ja mustalieskeen esiintymispotentiaali kaava-alueella, VE2.

Pinta- ja pohjavedet

Kaava-alue sijaitsee Tornionjoen vesienhoitoalueella ja valuma-alueiden pääjaossa suurimmalta osin Tornionjoen–Muonionjoen vesistöalueella (67) sekä itä- ja kaakkoisreunalta Kemijoen vesistöalueella (65) ja Kaakamajoen vesistöalueella (66). Valuma-alueiden pääjaossa hanke sijaitsee Tornionjoen alaosan alueen (67.1) Tornionjoen suualueella (67.11), Karungin alueella (67.12) ja Martimojoen valuma-alueella (67.14).

Kolmannen jakovaiheen valuma-aluejaossa kaava-alue sijoittuu seuraavan taulukon mukaisesti. Alueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty seuraavissa karttakuvissa.

Suurin joki kaava-alueella on Martimojoki, joka halkoo aluetta länsi-itäsuuntaisesti alueen pohjoisosassa. Kaava-alueen eteläosassa sijaitsevat Tapiojärvi ja Koijujärvi, joka on yhteydessä Koijujokeen. Koijujoki on Martimojoen sivuhaara ja sijoittuu kaava-alueelle pohjois-eteläsuuntaisesti.

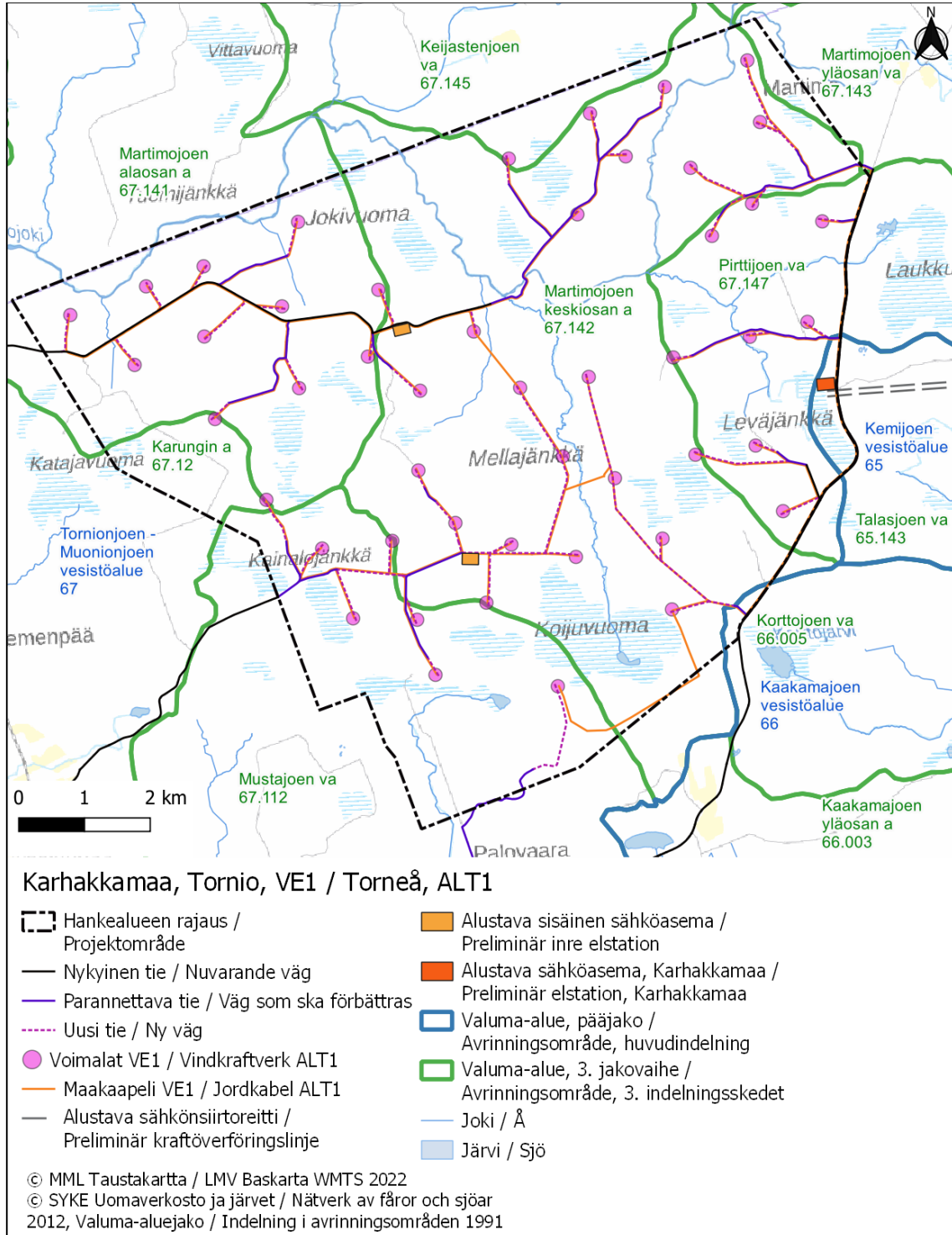
Martimojokeen laskevia, kaava-alueelle sijoittuvia pienempiä virtavesiä ovat Laukku- ja Pirttijoki kaava-alueen itäosassa, Koijujoki ja Karhakkaoja kaava-alueen keskiosassa sekä Jussakanoja kaava-alueen länsiosassa. Martimojoen ekologinen tila on tyydyttävä. Martimojoki laskee vetensä Tornionjokeen noin 3,5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen länsipuolella. Kaava-alueen turvemaat ovat voimakkaasti metsäojitettuja.

Taulukko 9. Kaava-alueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille.

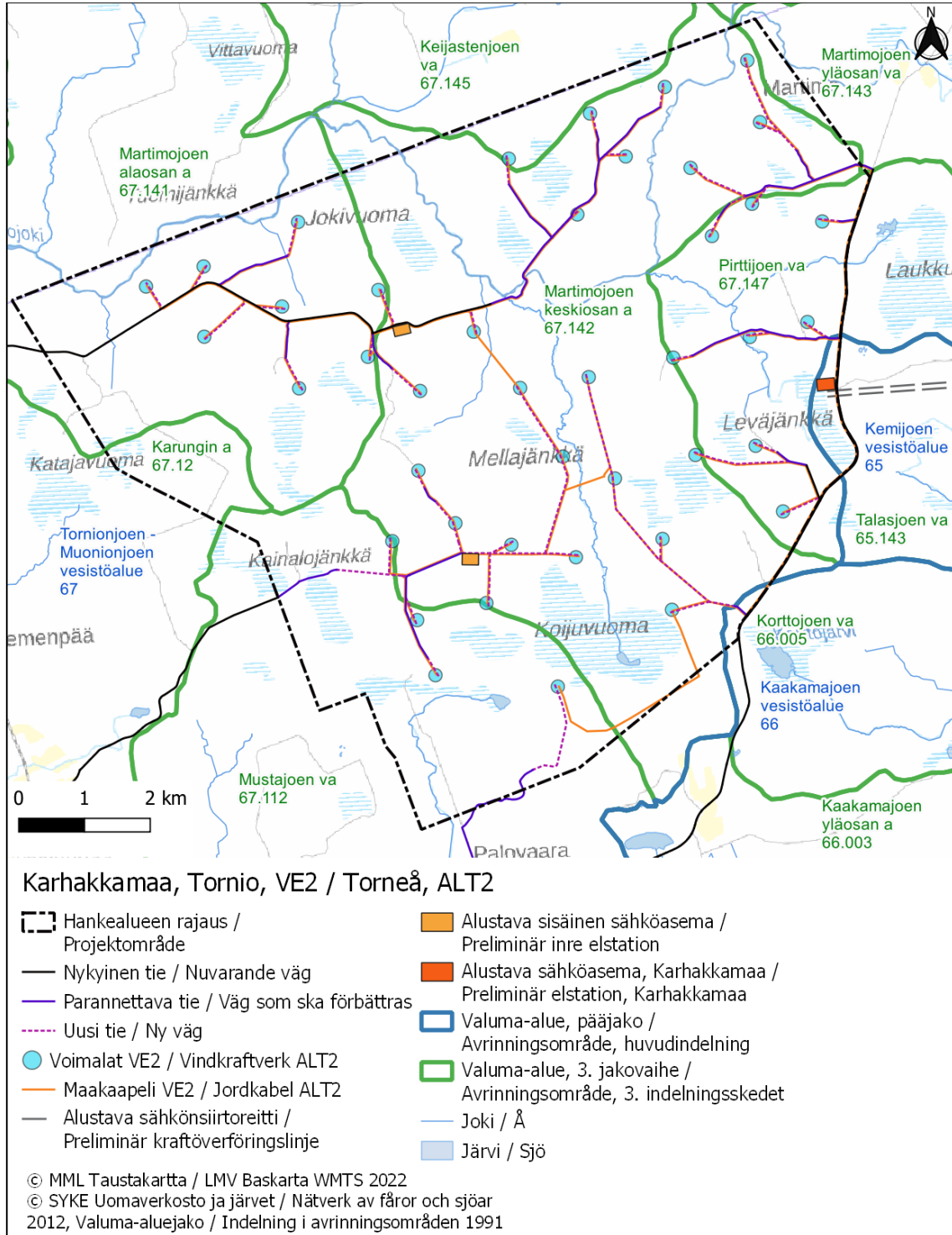
Vesistöalue	3.jakovaiheen valuma-alueet
67. Tornionjoen–Muonionjoen vesistöalue	67.112 Mustajoen va 67.12 Karungin alue 67.141 Martimojoen alaosan va
66. Kaakamajoen vesistöalue	66:005 Korttojoen va



Kuva 70. Kaava-alueelle sijoittuva Martimojoki.



Kuva 71. Kaava-alueen sijainti valuma-alueilla, VE1.



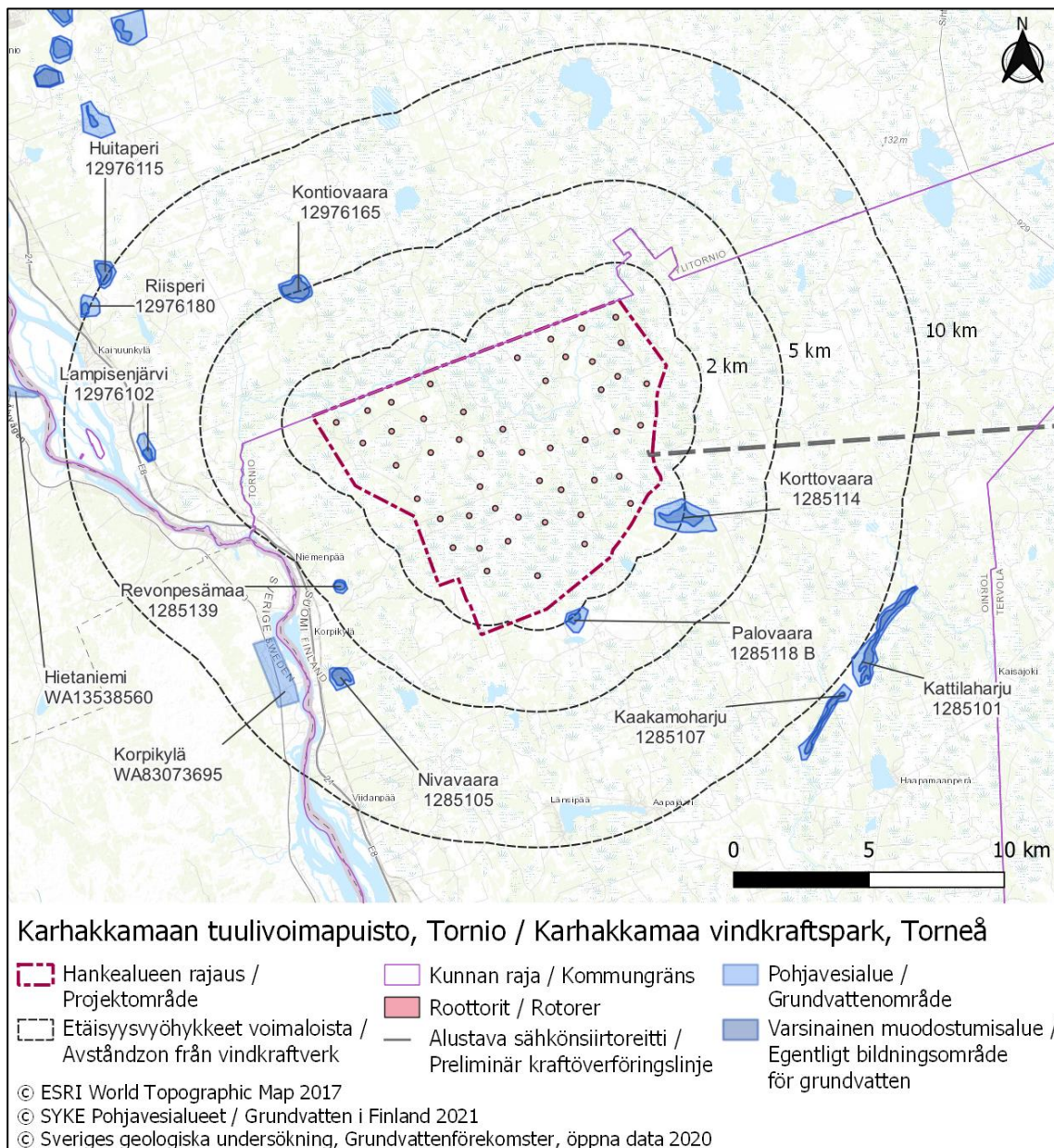
Kuva 72. Kaava-alueen sijainti valuma-alueilla, VE2.

Kaava-alue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin vedenhankinnassa oleva pohjavesialue, Palovaara (1285118B), sijaitsee noin 0,6 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen kaakkoispuolella. Palovaara on vedenhankinnan kannalta tärkeä 1. luokan pohjavesialue. Palovaara B pohjavesialue sijoittuu Itälaen pohjoispuolelle, vaaranrinteen rantakerrostumiin. Alueella sijaitsee käytössä oleva Palovaaran vedenottamo (Tornion Vesi Oy). Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,51 km² ja

varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,12 km². Pohjavettä arvioidaan muodostuvan noin 65 m³/d.

Lähin pohjavesialue, Korttovaara (1285114), sijaitsee noin 0,5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen kaakkoispuolella. Korttovaara on vedenhankintaan soveltuva 2. luokan pohjavesialue. Korttovaaran pohjavesialue sijoittuu Korttovaaran pohjoisrinteeseen ja sisältää rinteille kerrostuneita ranta- ja tuulikerrostumista. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,92 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,56 km². Pohjavettä arvioidaan muodostuvan noin 300 m³/d.

Ruotsin puolella lähin pohjavesialue on Korpikylä (WA83073695), joka sijaitsee kaava-alueen lounaispuolella, noin 6,2 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen rajasta. Toinen lähiympäristöön sijoittuva pohjavesialue on Hietaniemi (WA13538560), noin 10,1 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen luoteispuolella.



Kuva 73. Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet.

Taulukko 10. Kaava-alueesta alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat pohjavesialueet Suomen puolella.

Nimi	Numero	Alue- luokka	Muodostu- misalueen pinta-ala (km ²)	Kokonais- pinta-ala (km ²)	Arvio muo- dostuvan pohjaveden määrästä (m ³ /d)	Etäisyys/suunta kaava-alueesta
Korttovaara	1285114	2	0,56	1,92	300	0,5 km kaakkoon
Palovaara	1285118 B	1	0,12	0,51	65	0,6 km kaakkoon
Revonpesä- maa	1285139	1	0,10	0,19	60	3,2 km länteen
Kontiovaara	12976165	E	0,54	0,84	95	4 km pohjoiseen
Nivavaara	1285105	1	0,28	0,55	200	4,5 km lounaaseen
Lampisenjärvi	12976102	1	0,12	0,41	300	6,0 km länteen
Riisperi	12976180	1E	0,09	0,47	100	8,6 km luoteeseen
Huitaperi	12976115	1	0,30	0,55	208	8,9 km luoteeseen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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 osittain ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksummillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Kaava-alueen luoteis- ja koillisosissa on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, 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.

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun (2022c) tietojen perusteella kaava-alueella itä-länsisuuntaisesti kallioperässä esiintyy 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. Mustaliuskejuonteet sijoittuvat osin kaava-alueelle Kainalojängkän ja Laukkuvuoman välillä, johon sijoittuu tie- ja voimalarakentamista, joten riski mustaliuskealueiden aiheuttamalle maaperän happamoitumiselle tulee huomioida.

Kaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille.

Happamat sulfaattimaat

Voimaloiden rakennuspaikoilla kaava-alueen pohjoisosassa on happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys suuri laajalla alueella. Ympäristöään hieman korkeammilla, enimmäkseen

moreenista koostuvilla, alueilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu näille ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille. Useilla kaava-alueen lounais-, etelä- ja itäosiin sijoittuvilla turvealueilla on arvioitu olevan kohtalainen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys. Uusien tielinjausten ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueella arvioidaan olevan kohtalainen ja voimajohdon keski- ja itäosissa suuri todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Koska kaava-alue sijoittuu valtaosin turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Myös kaava-alueen itä-länsiosan kallioperässä esiintyvien mustaliuskeiden potentiaalisten happamoittavien vaikutusten selvittäminen edellyttää happamoitumistutkimuksia.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysjä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

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

Pintavedet

Kaava-alueen eteläosiin sijoittuvat Tapiojärvi ja Koijujärvi. Kaava-alueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Kaava-alueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun voimakkaan turvetuotannon pintavesienhallintaan hyödynnettyihin ojastoihin. Alueen ojaston pintavedet ohjautuvat Martimojokeen, jonka ekologinen tila on nykyisellään tyydyttävä, eikä hankkeen toteutuminen arvioida heikentävän joen tilaa.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä kaava-alue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoaltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoitettuja 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 pilaantumisen riski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyessä rakentamialueilla voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työ tavoilla. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueille työskennellessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi pintavesivaikutusten minimoimiseksi. Kaivettu maa-aines tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin) tai työmaavesien neutralisoinnilla ennen vesistöön johtamista. Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitetessä happamuushaittoja sisältävä massat tulee kalkita maa-aineksen neutralisoimiseksi. Happamien sulfaattimaiden käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen sekä mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita ja kaivutöitä tehdään ojien ja jokien läheisyydessä, voi olla tarpeen hakea etukäteen ympäristönsuojelulain (527/2014) 4. luvun 27 §:n mukainen ympäristö lupa.

Pohjavesi

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 pilautumisriskiä.

Tuulivoimapuiston kaava-alue tai voimajohtoreittivaihtoehdot eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle. Karhakkamaan tuulipuiston kaava-alueelta etäisyys Palovaaran (1285118) pohjavesialueeseen on noin 0,6 kilometriä ja lähimpiin voimaloihin noin 1,6 kilometriä sekä Korttovaaran (1285114) pohjavesialueeseen noin 0,5 kilometriä ja lähimpiin voimaloihin noin 1,0 kilometriä. Kaava-alueen ja vedenhankintakäytössä olevan Palovaaran pohjavesialueen välillä ei maapinnan ja maaperäkartan kallioalueen muotojen perusteella todennäköisesti ole hydraulista yhteyttä, vaan Palovaaran pohjavesimuodostuma saa vetensä kalliomäen rinteessä muodostuvasta pohjavedestä. Lisäksi kaava-alueen Palovaaran pohjavesialueen puoleisella reunalla maaperä on turvevaltaista, joka mahdollisen vuototapauksen sattuessa toimisi haitta-aineita sitovana. Maaperässä kulkeutuva öljy ei täten aiheuta riskiä pohjavesialueiden vedenlaadulle.

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 paineel- lista 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. Tuulivoimaloiden sijoituspaikat sijaitsevat etäällä pohjavesialueista.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työhöjden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja sähkönsiirtoireitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

Yhteenveto vaikutuksista

Kaava-alueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Turvemaavaltaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Kaava-alueen itä-länsisuuntaisesti sijoittuvan mustaliuskeen mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutusten selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden

ojitusten kautta. Kaava-alueita halkoo itä-länsisuuntaisesti Martimojoki. Martimojokeen laskevia, kaava-alueelle sijoittuvia pienempiä virtavesiä ovat Laukku- ja Pirttijoki kaava-alueen itäosassa, Koijujoki ja Karhakkajoki kaava-alueen keskiosassa sekä Jussakanoja kaava-alueen länsiosassa. Martimojoki laskee edelleen Tornionjokeen. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Kaava-alue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

9.7.2 Kasvillisuus ja luontotyypit

Karhakkamaan tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien alueen. Alueen inventoinneissa tunnistettiin kaava-alueelta 32 ja sähkönsiirtoreiteiltä 30 erityisen arvokasta luontokohdetta, jotka edustavat etupäässä uhanalaisia suoluontotyyppejä sekä pieniä virtavesiä. Alun perin runsaiden virtavesien halkomia korpisia alueita on voimakkaasti ojitettu, virtavesien latvauomia oikaistu ja nykyisin turvekankaiden talousmetsät ovat tasaikäisiä ja keskimäärin puustoltaan nuoria.

Alueen kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan etupäässä rajattujen arvokkaiden luontokohteiden kautta, mutta myös tavanomaisen talousmetsien lajiston kannalta.

Luontotyyppi- ja kasvillisuuserelvitykset

Karhakkamaan suunnitellun tuulivoimapuiston sekä hankkeessa tarkastellun ulkoisen sähkönsiirtoreitin alueen luontotyyppi- ja kasvillisuuserelvitykset on laadittu vuoden 2019 maastokaudella ja selvityksiä on osittain päivitetty vuoden 2020 maastokaudella. Inventointeja kaava-alueella ja sähkönsiirtoreiteillä suoritettiin touko-elokuussa 2019 sekä elo-syyskuussa 2020 yhteensä 11 maastopäivän aikana. Lisäksi alueen kasvillisuuden kehittymisestä ja luontotyyppien tilasta on havaintoja linnusto- ja lepakkoinventointien ajalta vuonna 2019.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko kaava-alueelle. Inventointien taustatietoina hyödynnettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelua, maa- ja kallioperätietoja sekä aiempaa lajitietoa alueelta ja lähiseudulta. Hanke on aloitettu ennen lajitietokeskuksen tietokantojen yhdistymistä, joten taustatietona on ollut Lapin ELY-keskukselta pyydetty Hertta Eliölajit -tietokanta-aineisto (4/2019). Luontoselvitysten tausta-aineistoina on hyödynnetty myös Metsäkeskuksen kuviotietoja metsäsuunnittelussa määritellyistä metsälain 10 §:n kohteista (Suomen Metsäkeskus, avoin metsävaratieto 2019, 2020). Myöhemmin on tarkasteltu myös lajitietokeskuksen aineistoa sekä laji-GIS aineistoa kaava-alueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä.

Arvokkaat luontokohteet ja kaava-alueen ja sähkönsiirtoreittien yleisiä kasvillisuusolosuhteita on kuvattu tarkemmin erillisessä luontoselvitysraportissa, joka on YVA-selostuksen liitteenä 4.

Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

Karhakkamaan kaava-alue ja sen tarkasteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuvat keskiborealiselle Lapin kolmion kasvillisuusvyöhykkeelle (3c), jolla esiintyy usein myös rehevämpiä kasvupaikkatyyppejä ja vaateliaampaa lajistoa.

Kaava-alue on Kitkiäisvaara-Palovaaran matalan vaarajakson pohjoispuolelle sijoittuvaa alavampaa pienten jokien latvasoiden seutua, joka sijoittuu Perä-Pohjanmaan aapasoiden vyöhykkeelle (3d). Alun perin runsaiden virtavesien halkomia korpisia alueita on voimakkaasti ojitettu, virtavesien latvauomia oikaistu ja nykyisin turvekankaiden talousmetsät ovat tasaikäisiä ja keskimäärin

puustoltaan nuoria. Virtavesien halkomia ojitettuja turvemaita rajaavat matalat moreeniselänteet. Kaava-alueelle ei sijoitu vaaramaita ja korkeuserot ovat vähäisiä.

Kaava-alueen talousmetsät ovat pääasiassa mäntyvaltaisia, suurimmaksi osaksi kivennäismailla kasvupaikkatyypiltään variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) kuivahkoja kankaita tai rämealkuisia turvekankaita. Alueella esiintyy myös tuoreita metsälauha–mustikkatyyppin (DeMT) sekapuustoisia kangasmaita sekä pääosin metsäimarre–mustikkatyyppin (DMT) lehtomaisia kankaita. Lehtoja paikannettiin pienialaisesti virtavesien lähiympäristöstä. Ojitettuja aito- ja ruohokorpia sekä räme- ja korpilähtöistä turvekangasta Karhakkamaan kaava-alueelle sijoittuu erityisen runsaasti.



Kuva 74. Kaava-alueella on runsaasti ojitettuja korpia.



Kuva 75. Alueen metsät ovat vahvasti talousmetsäkäytössä ja etenkin pohjoisosissa on runsaammin tuoreita pätehakkuita. Kuva Rovavaaran suunnasta kohti Tuomilehtoa.

Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Karhakkamaan alueen luontoarvot ovat soissa ja virtavesissä. Kaava-alueelle sijoittuu useita laajoja soita, joista Koijunvuoma on suurin ja monipuolisin. Koijunvuoman ympäröivää, alun perin lettoisia rämeitä sisältävää aluetta on vahvasti ojitettu. Koijunvuoma on silti avoimen nevan osuudeltaan edelleen hyvin luonnontilainen ja suotyypeiltään edustava. Suon keskiosiin sijoittuu Koijunjärvi. Koijunvuoman lisäksi selvitysalueella on runsaasti pienempiä, sekä puustoisia että avoimia suoluontokohteita, joista osa on lettoisia. Arvokkaita pienvesiä (lähteet) alueelta paikannettiin vain yksi. Kaava-alueelle sijoittuu useampia pieniä jokia, jotka lisäävät alueen monimuotoisuutta lajiston elinympäristöinä.



Kuva 76. Kaava-alueella on useita laajempia suoluontokohteita. Välipintaista saranevaa Kainalojännkällä.



Kuva 77. Karhakkaojan reheviä rantametsiä ja luonnontilaista uomaa, luontokohde 12 (vas.). Laukku-joen osittain oikaistua uomaa ja ojituksia korpimuuttumien alueella (oik.).

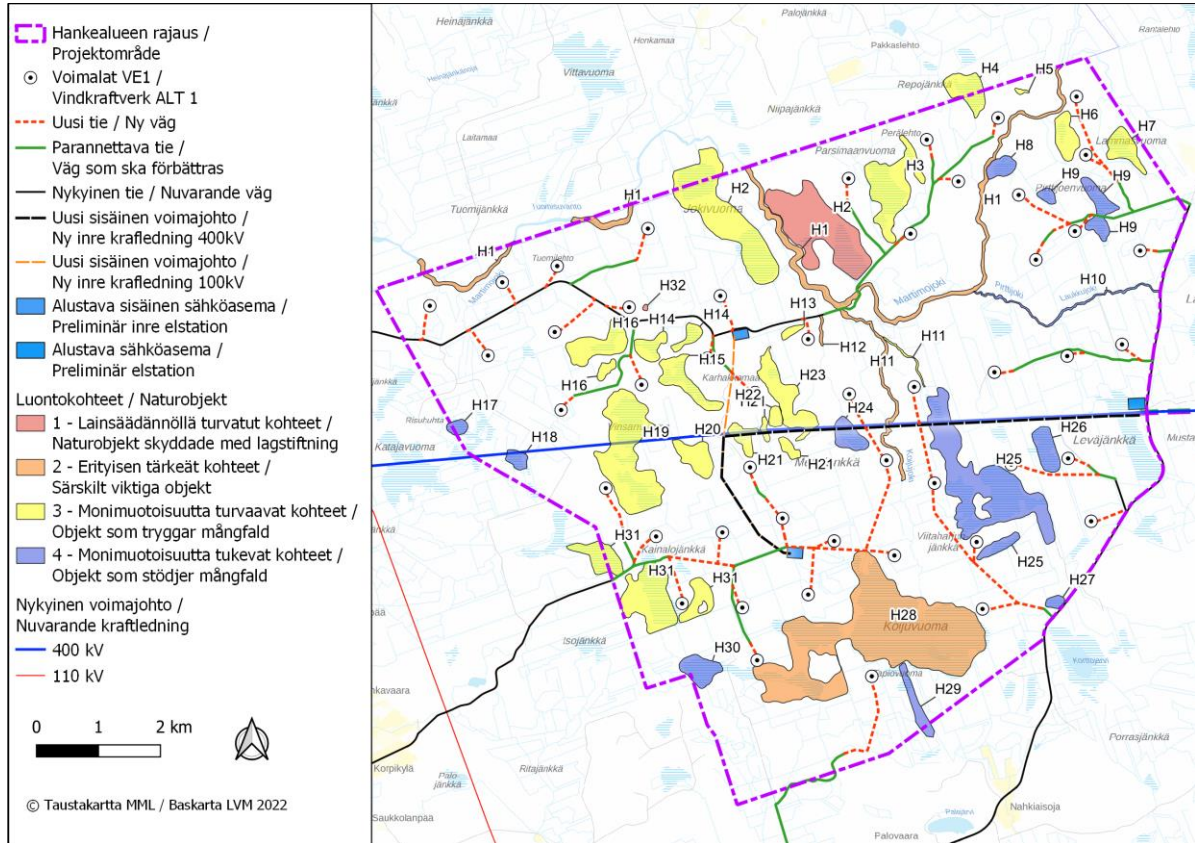


Kuva 78. Voimajohtoreitin alueella on direktiivilajistoon lukeutuvaa uhanalaista neidonkenkää. Kuva voimajohtoreitin viereiseltä suojelualueelta.

Huomionarvoisen kasvillisuuden osalta kaava-alueella on aiemmin tiedossa olevia lapinleinikin (Luontodirektiivin liitteet II ja IV b) esiintymiä ja lajin esiintymiä paikannettiin kesän 2019 maastoselvityksissä lisää. Esiintymät sijoittuvat Martimojoen, Koijujoen ja Karhakkaojan varsille. Lisäksi Koijunvuomalla esiintyy suopunakämmekkää (NT) ja suovalkkua. Kaava-alueen luontokohteista paikannettiin lisäksi vaaleasaraa (EVA), rimpivihvilää (RT) ja korpisaraa (RT).

Kaava-alueella esiintyy kaksi metsälakikohdetta alueen eteläosassa sekä viisi metsälakikohdetta alueen keski-luoteisosassa, Vinsanvuoman, Mustakummun ja Karhakkamaan alueilla. Metsälakikohteet sisältyvät suurimmaksi osaksi hankkeessa rajattuihin lakikohteita laajempiin arvokkaisiin luontokohteisiin.

15.12.2023



Kuva 79. Arvokkaat luontokohteet kaava-alueella.

Kaavasuunnittelussa rajatut luontokohteet

Hankkeen luontoselvityksissä tunnistetut arvokkaat luontokohteet on rajattu kaavaluonnoksessa luo-1, luo-2 ja luo-3 -alueina. Kaupungin omaehtoisesti suojelemat alueet on merkitty luo-4-alueina.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

Kaavan yleiset kasvillisuusvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 2–2,5 hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10–15 metriä leveä.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähi-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Karhakkamaan hankkeessa vaikutus kohdistuu joiltain osin jo ennestään avoimien alueiden kasvillisuuteen, sillä osa voimaloista sijoittuu tuoreille päätehakkualoille tai nuoriin taimikkovaiheen metsiin. Kaava-alueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti jonkin verran reunavaikutteista ja avointa pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun kaava-alueeseen.

Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppisiin.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan josain 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. Alue on kuitenkin voimakkaiden metsäojitusten peitossa, eikä sen palautuminen rakenteiden purkamisen jälkeen ole muutoinkaan luontaista. Koko alueen voimaloiden rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalosalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Karhakkamaan kaava-alueella uudet ja parannettavat tiet, voimalapaikat nostokenttineen ja uudet voimajohdot aiheuttavat vaikutuksia rajatuille arvokkaille luontokohteille. Vaikutukset kohdistuvat suo- ja pienvesikohteisiin ja ne on arvioitu merkittävydeltään vähäisiksi yksittäisten luontokohteiden osalta. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin (lukuun ottamatta kaava-alueen ulkopuolista 400 kV:n sähkönsiirtoreittiä) arvioidaan **vähäisiksi**.

Lähimmät suunnitellut voimalat sijaitsevat noin 120 metrin päässä arvokkaista luontokohteista, ja suurin osa voimaloista sijaitsee vieläkin etäämmällä. Huomionarvoisen luontokohteen lähellä nostokenttä on suositeltavaa sijoittaa voimalan vastakkaiselle puolelle mahdollisten vaikutusten minimoimiseksi. Tässä arvioinnissa on tehty olettaus, että etäisyys voimalanpaikan ja luontokohteen välillä on myös minimietäisyys voimalan nostokentän ja luontokohteen välillä.

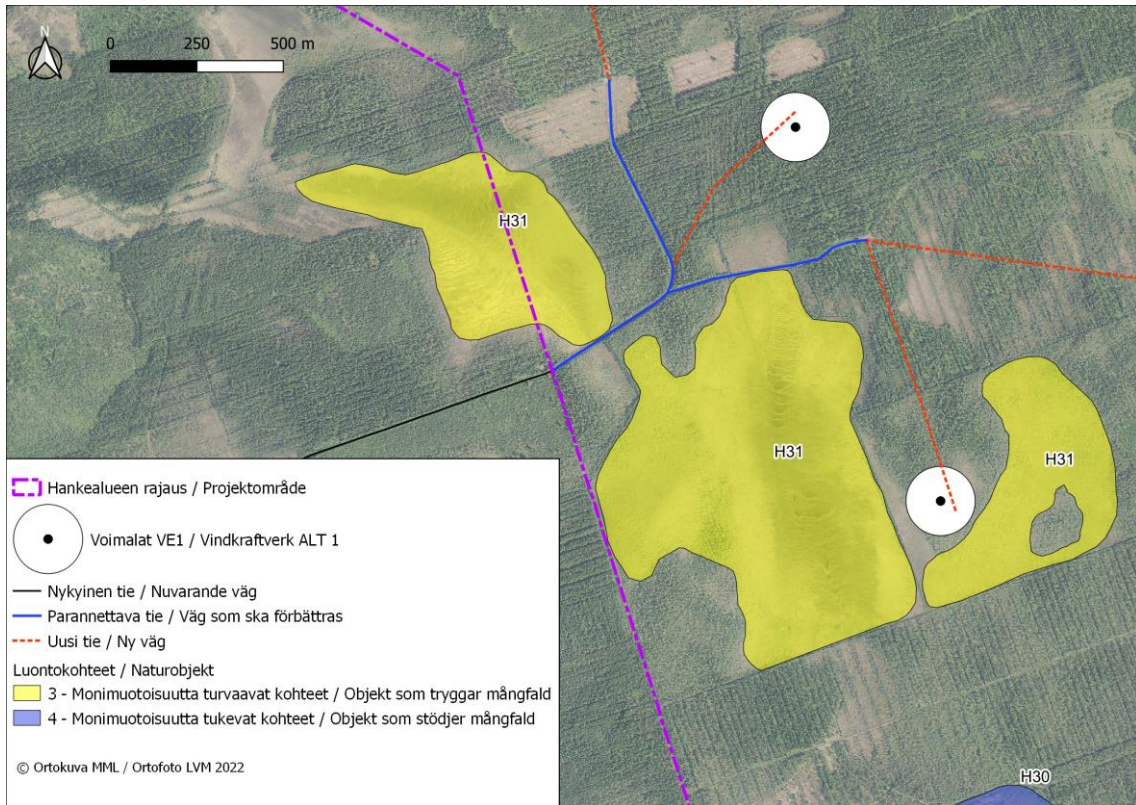
Kaava-alueen lounaisosassa sijaitsee Kainalojängkän kolmiosainen luontokohde (H31), joka edustaa muun muassa mesotrofista saranevaa, sararämettä, rimpinevaa ja välipintalettoa. Kohteen luontotila vaihtelee hyvän ja kohtalaisen välillä, sillä ojitukset yltyvät monin paikoin suon laiteisiin. Kohteella kasvaa huomioarvoisia kasvilajeja: rimpivihvilä (RT), suopunakämmekkä (NT), vaaleasara (EVA) ja suovalkku (NT). Hankesuunnitelman mukainen parannettava tie sijoittuu vain muutaman metrin päähän luontokohteen läntisen osan eteläreunasta ja keskimmäisen osan pohjoisreunasta. Nykyinen tie ja etenkin sen vaatima puuton käytävä levenee huomattavasti hankkeen myötä.

Tien parantaminen ja leventäminen kaventaa luontokohteen pinta-alaa pysyvästi, kun tien levenemiskohdalla turvemaat korvataan karkeammilla kivennäismaalajeilla. Lisäksi tien ja sen reunaojien kuivattava vaikutus ulottuu luontokohteella huomattavasti varsinaisen tien reunaa syvemmälle luontokohteelle. Levenevä tie aiheuttaa myös jonkin verran nykyistä enemmän reunavaikutusta, joka ei kuitenkaan pääosin avoimella suolla ole kovin merkittävää suolajiston kannalta.

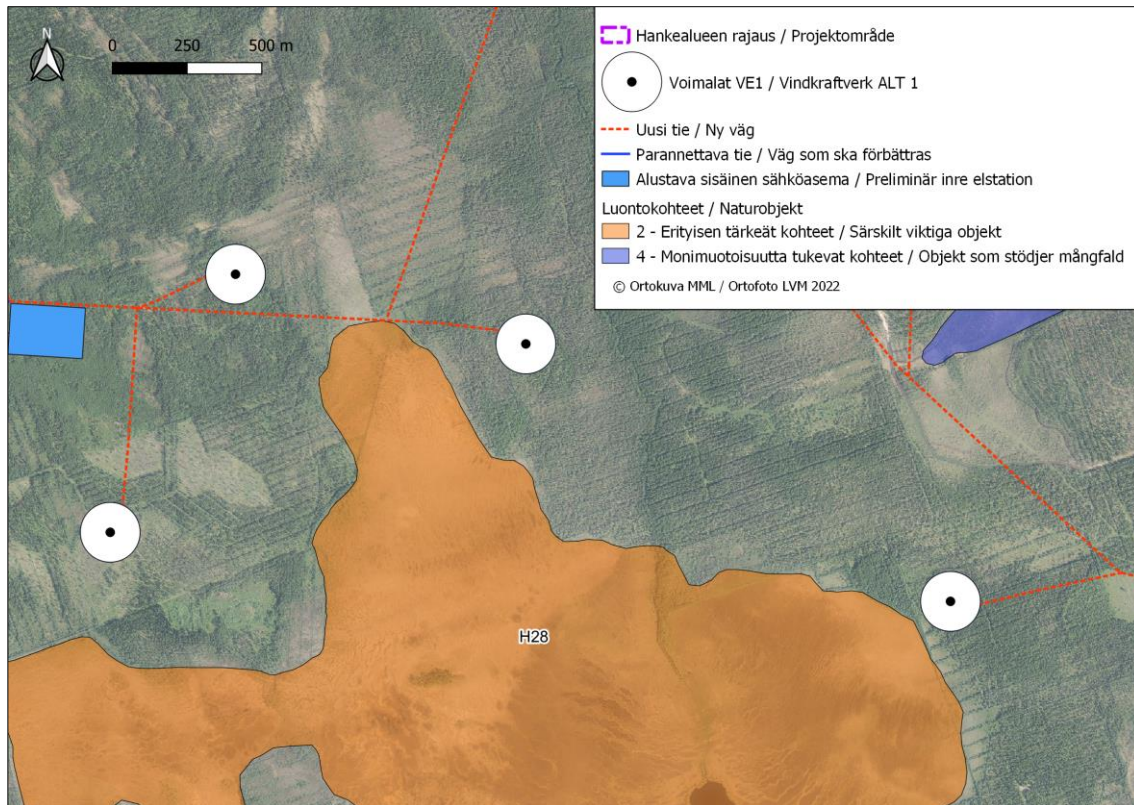
Arvoluokan 3 luontokohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**. Vaikutus kohdistuu vain pienelle osalle laajaa luontokohdetta, ja olemassa olevan tien parantamisen vaikutus on pienempi kuin kokonaan uuden tien rakentamisen.

Kaava-alueen eteläosassa sijaitsee sen laajin yhtenäinen suoluontokohde Koijuvuoma (H28), joka koostuu vaihtelevista suotyypeistä: letoista karumpiin rämelaitteisiin ja kalvakkanevoihin. Hankesuunnitelman mukainen uusi huoltotie viistää suon pohjoislaiteita. Suon laiteiden, joille hankkeen vaikutukset kohdistuvat, edustavuus on kohtalainen. Kohteella kasvaa rauhoitettuja lajeja suopunakämmekkää (NT) ja suovalkkua (NT). Arvoluokan 2 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan erittäin suuri. Vaikutuksen suuruus arvioidaan siitä huolimatta **vähäiseksi**, sillä vaikutukset (kohteen pinta-alan pieneminen, tien ojien kuivattava vaikutus) kohdistuu marginaalisen pieneen ja ennestään heikentyneeseen osaan muutoin laajaa suokohdetta.

15.12.2023

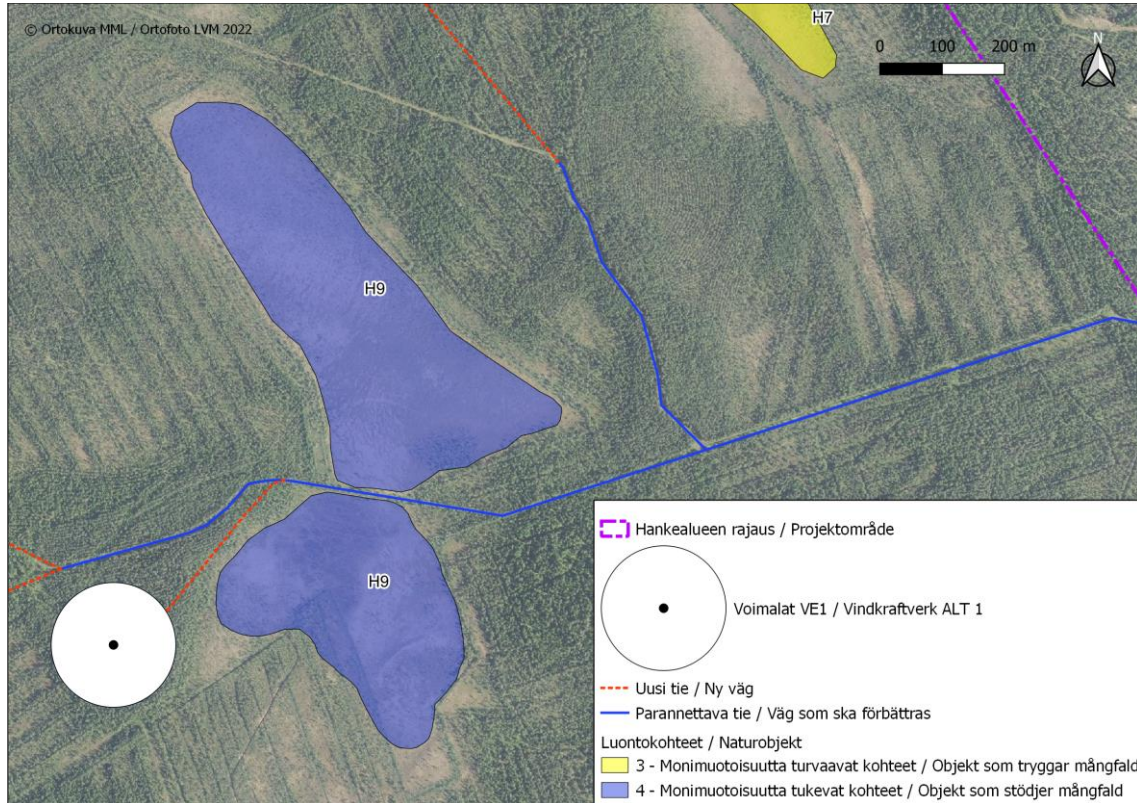


Kuva 80. Kainalojännkän moniosaisen luontokohteen (H31) osia erottaa parannettava tie kaava-alueen lounaisosassa.



Kuva 81. Uusi tie sijoittuu Koijuvuoman luontokohteen (H28) pohjoisreunalle kaava-alueen eteläosassa.

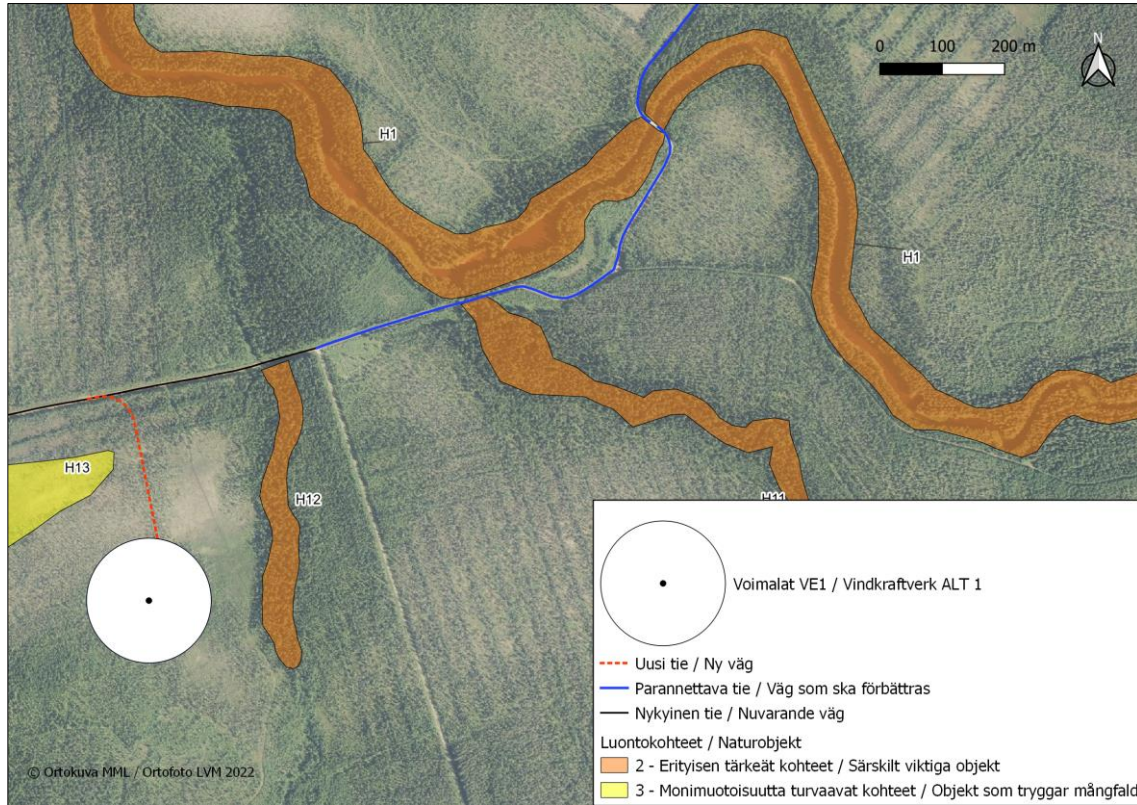
Parannettava tie sijoittuu kolmiosaisen Pirttijoenvuoman (H9) luontokohteen osien väliin kaava-alueen koillisosassa. Pirttijoenvuoman karu suoluontokohde koostuu laajemman ojitetun suoaltaan jäljelle jääneistä rippeistä, ja sen luonnontila on kohtalainen tai heikko. Levenevä tie pienentää jonkin verran luontokohteen pinta-alaa tien molemmin puolin, minkä lisäksi tien reunaojien kuivattava vaikutus ulottuu luontokohteella varsinaista tiealuetta kauemmaksi. Arvoluokan 4 luontokohteen herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen, ja vaikutuksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi** kohteen ennestään heikko luonnontila huomioon ottaen.



Kuva 82. Parannettava tie halkoo Pirttijoenvuoman luontokohteen (H9) osa-alueita kaava-alueen koillisosassa.

Parannettava tie ylittää myös Martimojoen luontokohteen (H1) kahdessa kohtaa. Martimojoen uoma on kohtalaisen luonnontilainen, mutta sen vedenlaatu on heikentynyt ympäröivien metsäojitusten seurauksena. Joen laiteet kasvavat kapealla vyöhykkeellä osittain edustavaa tuoretta ja kostea lehtoa sekä ruohokorpea. Luontokohteella on lisäksi useita luontodirektiivin liitteen II ja IV b lajiesiintymiä, mutta lähimmät esiintymät sijaitsevat yli 100 metrin päässä parannettavasta tiestä. Levenevä tie pienentää jonkin verran luontokohteen pinta-alaa tien molemmin puolin. Arvoluokan 2 luontokohteen herkkyys on kriteerien mukaan erittäin suuri, jolloin vaikutuksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi**. Pinta-alamenetys ei tien parantamisen myötä ole kovin suuri verrattuna luontokohteen koko pinta-alaan, mutta kohteen arvoluokka ja direktiivilajiston kasvupaikat kohteella nostavat arvioitua vaikutuksen merkittävyyttä.

Luontokohteet Viitaharjunjänkkä (H25), Levjäjänpää W (H26) ja Parsimaanvuoma (H3) kaava-alueen kaakkois- ja pohjoisosissa sijoittuvat lyhyeltä matkaa lähimmillään noin 40 metrin päähän suunnitellusta uudesta tai parannettavasta tiestä. Puuston poistosta tiealueelta johtuva suon mikroilmastoa muuttava reunavaikutus voi teoriassa ulottua kangasmetsissä 50 metrin päähän aukon reunasta. Tässä yhteydessä vaikutusta luontokohteisiin ei kuitenkaan synny, sillä maasto vaikutuksen potentiaalisella syntymiskohdalla on nykyisellään hyvin harvapuustoista tai kokonaan puutonta.



Kuva 83. Tien parantaminen kaventaa hieman Martimojoen luontokohteen (H1) pinta-alaa kaava-alueen keskiosissa.

9.7.3 Linnusto

Aineistot ja selvitykset

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

Toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon (mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat) sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille sekä 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 luonto- ja linnustoselvitysraportissa, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä 4.

Karhakkamaan tuulivoimapuiston kaava-alueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2019 aikana. Lisäksi kaava-alueelta löytyneiden kahden sääksireviirin (fiskgjuse) yksilöitä ja niiden liikkumista on seurattu vuosien 2020 ja 2021 aikana. Linnustoselvitykset koostuivat kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä kaava-alueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen (skoghöns) soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen (hökfåglar) tarkkailua (ml. em. sääksireviirit). Kaava-alueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (pistelaskennat ja kartoituslaskennat) soveltamalla (mm. Koskimies & Väisänen 1988). Selvityksiä painotettiin suojelullisesti arvokkaisiin (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetty erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajeihin ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen sekä niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston kaava-alueella tai sen läheisyydessä. Alueen pesimälinnustoselvityksiin käytetty työmäärä oli yhteensä noin 32 maastotyöpäivää.

Karhakkamaan kaava-alueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysuuttokaudella 2019 kaava-alueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoituvista tarkkailupaikoista. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin pääasiassa yhden ihmisen toimesta huhti-toukokuussa kahdeksan maastotyöpäivän aikana ja syysmuuttoa syys-lokakuussa niin ikään kahdeksan maastotyöpäivän aikana.

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (Simo, Ii, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelullisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019) ja muualta maailmalta osoittavat.

Pesimälinnusto

Karhakkamaan tuulivoimapuiston kaava-alueella toteutetuissa pesimälinnustoselvityksissä havaittiin yhteensä noin 80 alueella varmasti tai todennäköisesti pesivää lintulajia. Toteutettujen

pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinuston tiheys on noin 150–160 paria / km². Alueellisesti pesivän maalinuston keskitiheydeksi on arvioitu noin 125–150 paria/km² (Väisänen ym. 1998).

Kaava-alue on elinympäristöiltään hyvin metsäinen, joskin alueen metsät ovat tavanomaisessa metsätaloustaloudessa olevia talousmetsiä ja alueelle sijoittuu runsaasti eri-ikäisiä hakkuita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Myös soita ja soistumia on runsaasti. Tästä johtuen alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista karujen metsätalousalueiden lintulajeista sekä suolajistosta. Kaava-alueelle sijoittuu vähäisesti pienialaisia ja pirstaloituneita iäkkäämpiä kuu-sikoita, missä esiintyy myös vanhojen metsien lintulajeja.

Kaava-alue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle ja erämaiselle metsäalueelle, jossa ihmistoiminta on luontaisesti melko vähäistä. Tällaisilla alueilla esiintyy usein elinympäristönsä suhteen vaateliaampia sekä suojellisesti arvokkaampia päiväpetolintu- ja pöllölajeja (ugglar) sekä esimerkiksi metsäkana-lintuja. Kaava-alueelta löydettiin maastoselvitysten aikaan useita teeren (orre) soidinalueita, joista useimmissa soi vain muutamia kukkoja. Suurimmissa soitimissa havaittiin 10–20 teerikoirasta. Myös metsokanta (tjäder) on varsin runsas, mutta siitä huolimatta kaava-alueelta ei löydetty metson merkittäviä soidinalueita, vaan löydettyillä soitimilla havaittiin useimmin vain 1–2 soivaa metsokoirasta.

Selvitysten yhteydessä kaava-alueelta löydettiin kaksi aiemmin tuntematonta sääksen pesää. Sekä maastotarkkailuiden, että satelliittilähettimillä saadun paikannusaineiston perusteella reviirien molempien koiraiden kalastuslennot suuntautuivat yksinomaan läntisiin ilmansuuntiin. Selvästi merkittävin kalastuspaikka on Tornionjoen Matkakoski-Vuennonkoski. Koska tarkat sääksen pesäpaikkatiedot ovat luonnonsuojelulain nojalla salassa pidettäviä, sääksitarkkailuista on laadittu erillinen, vain viranomaiskäyttöön oleva raportti.

Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan kaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse tiedossa olevia erityisesti suojeltavien lintulajien pesäpaikkoja. Tehdyn erillisselvityksen mukaan kaava-alueella sijaitsee kuitenkin muiden suojellisesti huomionarvoisten, mutta alueellisesti tavanomaisten petolintulajien reviireitä. Erityisen runsas tai monipuolinen alueen petolinnusto ei kuitenkaan ole. Päiväpetolintujen reviirit ovat laajoja, eivätkä linnuista saatavat havainnot välttämättä ole osoituksena pesäpaikan läheisyydestä.

Pöllöselvityksissä kaava-alueelta ja sen lähiympäristöstä löydettiin yhteensä 10 helmipöllöreviiriä (pärluggla), kaksi hiiripöllöreviiriä (hökuggla) (myös poikue havaittiin) ja yksi varpuspöllöreviiri (sparvuggla). Lounais-Lapissa vuosi 2019 oli poikkeuksellisen hyvä pöllövuosi ja pesintöjä oli paljon. Näin ollen havaitut reviirimäärät eivät ole erityisen korkeita verrattuna kyseisen kevään reviirimääriin muualla samalla seudulla.

Kaava-alueella esiintyvä varpuslintulajisto (tättingar) on pääasiassa varsin tavanomaista, vaikka alueella esiintyykin jonkin verran mm. uhanalaisia metsävarpuslintuja. Useille uhanalaisille metsävarpuslinnuille merkittävimpiä elinympäristöjä ovat lahoppua sisältävät iäkkäämmät kuusivaltaiset metsäkuviot, joita alueelle sijoittuu hyvin pirstaleisesti ja määrältään vähänlaisesti.

Muuttolinnusto

Kaava-alue tai sen lähiympäristö ei sijaitse valtakunnallisesti merkittävillä lintujen muuttoreiteillä. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikot ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Karhakkamaan läheisyydessä selvästi merkittävin muutto ohjaava johtolinja on Tornionjokilaakso. Muuttajamäärät ovat kuitenkin vähäisiä verrattuna esimerkiksi Pohjanlahden rannikkoa seuraavaan valtakunnallisesti merkittävään muuttoreittiin. Kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse myöskään tiedossa olevia muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita.

Toteutetuissa muuttolinnustoselvityksissä oli selvästi havaittavissa alueen kautta kulkevan lintumuuton painottuminen kaava-alueen länsipuolelle Tornionjokilaaksoon niin keväällä kuin syksylläkin, ja kaava-alueen kautta muuttavien lintujen yksilömäärä oli vähäinen.

Sekä keväällä että syksyllä ylivoimaisesti runsaslukuisin alueen kautta muuttava suurikokoinen, ja siten tuulivoimarakentamisen vaikutuksille herkäsi arvioitu laji on kurki. Keväällä havaittiin kaikkiaan 745 muuttavaa kurkea. Niistä 28 % muutti kaava-alueen kautta, muut länsipuolitse jokilaaksoa seuraten. Syksyllä kurkia havaittiin 689, joista kaava-alueen kautta muutti vain pari parvea, eli 46 yksilöä (7 %). Etenkin syksyllä jokilaakson pellot ovat merkittäviä kurkien muutonaikaisia lepäilyalueita, minkä vuoksi muutto painottuu kevättä enemmän jokilaaksoon. Keväälläkin muuton painopiste oli jokilaaksossa, mutta kurkia muutti leveämpänä rintamana myös koillisen suuntaan. Kaava-alueen kautta muuttavien yksilöiden osuus havaituista yksilöistä oli varsin pieni niin keväällä kuin syksylläkin. Olemassa olevan Kitkiäisvaaran tuulivoimapuiston kautta tai sen välittömästä läheisyydestä ei muuttanut yhtään kurkea. Muutaman parven todettiin selkeästi kiertävän Kitkiäisvaaran tuulivoimapuiston.

Petolinnuista selvästi runsain alueen kautta muuttava laji on piekana (fjällvråg). Keväällä muuttavia piekanoita havaittiin 83 yksilöä, joista 26,5 % muutti kaava-alueen kautta. Kolme yksilöä muutti Kitkiäisvaaran tuulivoimapuiston alueen kautta, joko niin, että linnut kiersivät puistoa ja ”oikaisivat” pohjoisimman voimalan eteläpuolelta matkalla luoteeseen, tai muuttivat suoraviivaisesti voimaloiden välistä. Seitsemän yksilön todettiin selkeästi muuttavan lentoreittiään ja väistävän tuulivoimapuiston. Syksyllä havaittiin vain 16 muuttavaa piekanaa, joista 10 muutti kaava-alueen kautta. Kitkiäisvaaran kautta ei muuttanut yksikään. Etenkin syksyisin ”Perämeren kaari” muodostaa piekanan muuttoreitille selkeän tiivistymän, joka ei havaintojen perusteella näy millään tavalla enää Karhakkamaan kohdalla.

Muiden suurikokoisten lajien muutto alueella oli hyvin vähäistä. Myös hanhia (gåsar) ja joutsenia (sångsvan) muutti erittäin vähän. Yleisesti havaittu lintujen muutto kaava-alueella ja sen ympäristössä oli vähäistä ja luonteeltaan hajanaista.

Vaikutukset linnustoon

Vaikutukset pesimälinnustoon

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

Kaava-alueen metsäisillä osilla, joille rakentaminen kohdistuu, pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Näin ollen tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. 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 varsin 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 (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Alueen metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen metsokanta on varsin runsas, mutta alueelta ei paikallistettu tärkeitä metson soidinpaikkoja. Voimalapaikat ja huoltotiestö jossain määrin lisäävät metsätalouden jo aiheuttamaa huomattavasti voimakkaampaa elinympäristöjen pirstaloitumista, millä voi olla vähäistä vaikutusta alueen metsoreviirien elinkelpoisuuteen. Myös teerikanta on vahva, mutta tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia teerien soidinpaikoiksi soveltuvia avosoita, sekä rämeitä, joilla kanalintupoikueiden (myös metso ja riekko (dalripa)) on todettu viihtyvän.

Hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) väliset erot vaikutusten suuruudessa ja merkittävydessä ovat varsin vähäiset. VE2:ssa voimaloita on määrällisesti vähemmän, joten hankkeen elinympäristöä muuttavat vaikutukset ovat hieman suppeammat. Merkittävin ero on kaava-alueen länsiosassa, missä VE1 mukaiset voimalat sijaitsevat selvästi lähempänä kaava-alueen rajaa kuin VE2:ssa.

Kaava-alueen linnustollisesti merkittävät kohteet ovat alueen avosoita, joille rakentamista ja näin ollen myöskään elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia ei kohdistu.

Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta merkittävydeltään kokonaisuutena **korkeintaan vähäisiksi**.

Rakentamisen aikana häiriövaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset leviävät todennäköisesti myös laajemmalle alueelle avomaaympäristössä (avosuot) kuin tavanomaisilla metsäisillä alueilla rakennettaessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla vaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia.

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset kohdistuvat pääasiassa tavanomaiseen lajistoon, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta **korkeintaan vähäiseksi**.

Kaava-alueella pesiviin sääksiin kohdistuva vaikutusarviointi esitetään erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tulevassa liitteessä, koska tiedot ovat salassa pidettäviä. Sääksen osalta vaikutukset arvioidaan kohonneen törmäysriskin vuoksi **korkeintaan kohtalaisiksi**.

Kokonaisuutena pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään korkeintaan vähäisiksi.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Karhakkamaan tuulivoimahanke sijaitsee Lapin sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna esimerkiksi merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Kaava-alueella lähin tällainen muutto ohjaava tekijä on Tornionjoen laakso, joka on alueellisesti merkittävä lintujen muuton johtolinja niin keväällä kuin syksylläkin. Hankevaihtoehto VE1 mukaiset lähimmät voimalat sijaitsevat n. 3,6 km etäisyydellä joesta ja 2,6 km jokilaaksoselta. VE2 mukaisen suunnitelman vastaavat etäisyydet ovat 6,7 ja 5,7 km, eli hankevaihtoehtojen välinen ero on tässä suhteessa varsin merkittävä. Merkitystä pienentää se, että Karhakkamaan kaava-alue sijaitsee olemassa olevan Kitkiäisvaaran tuulivoimapuiston itä- ja

pohjoispuolella, joten Karhakkamaan (VE2) toteutumisen jälkeenkin jokilaakson muuttoreittiä lähimmät voimat ovat edelleen Kitkiäisvaaran voimat, joiden etäisyys joesta ja jokilaakson peloista on 4,6 ja 3,3 km. Hankevaihtoehdon VE1 toteutuessa lähimpien voimaloiden etäisyys jokilaaksoon pienenee hieman.

Muutontarkkailupisteestä pystyi havainnoimaan suurikokoisista lajeista sekä Karhakkamaan kaava-alueen länsiosan kautta muuttavat, että Tornionjokilaaksoa seuraavat linnut. Havaituista muuttajista selkeästi suurin osa seurasi jokilaaksoa, ja kaava-alueen kautta kulkeva muutto oli määrältään vähäistä ja luonteeltaan hajanaista. Etenkin syksyllä kaava-alueen kautta kulkeva lintumuutto oli erittäin vähäistä.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muuttaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Koska havaintojen perusteella Karhakkamaan kaava-alueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat vähäiset ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella, tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta kokonaisuutena merkittävyydeltään **korkeintaan vähäisiksi**. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen erot vaikutusten merkittävyyteen ovat vähäiset. VE1 mukaiset voimat sijaitsevat hieman lähempänä Tornionjoen laaksoa, jonne muuton todettiin painottuvan.

Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Finnish Consulting Group 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen

ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

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

Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävydeltään **korkeintaan vähäisiksi**.

Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvajereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa. Ulkomaisia tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri korkuisia, harusvajereilla varustettuja ja harustamattomia mastoja. Keskikorkeiden (116–146 metriä) harustettujen mastojen alapuolelta löydettiin selvästi enemmän kuolleita lintuja verrattuna harustamattomiin mastoihin. Korkeisiin (yli 300 metriä) harustettuihin ja harustamattomiin mastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin keskikorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoimapuistossa on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin.

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harustettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvajereita on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen pyöriminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harusten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset osoittavat harusvajerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vajerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vajereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 cm paksuja vajerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvajerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvajereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

9.7.4 Muu eläimistö

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamiskohteilla 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 elinkiertoa liittyvien alueiden välillä.

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

Aineistot ja selvitykset

Lähtötietoja kaava-alueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Laji.fi -tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja pyrittiin saamaan haastatteleamalla paikallisia luontoharrastajia, alueella toimivien kahden metsästysseuran edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen petoyhdistyksen henkilöitä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Kaava-alueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnointi yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen liitteessä 4 olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa.

Luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista lajeista tarkemmin on selvitetty lepakoiden esiintymistä alueella. Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää kaava-alueella esiintyvää lepakolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden kaava-alueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Lepakkoselvitykset suoritettiin aktiivikartoituksena, jossa lepakoiden potentiaalisia elinalueita kartoitettiin detektorin (EchoMeter EM3+, Pettersson D200) avulla lepakkoita kuunnellen. Pohjoisen valoisissa kesäöissä lepakoista saadaan usein myös näköhavaintoja, jotka pyrittiin määrittämään lajilleen detektorin avulla. Aktiivista lepakokartoitusta suoritettiin kesä-elokuussa 2019 yhteensä yhdeksän yön aikana. Kartoitus toistettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesäkuussa, heinäkuussa ja elokuussa. Kukin kartoituskerta kattoi kolme yötä. Selvitysten pääpaino oli kaava-alueen metsäisillä osilla, virtavesien varsilla sekä kaava-alueella sijaitsevien rakennusten ympärillä.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun muun eläinlajiston osalta kaava-alueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, sauikko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä kaava-alueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä. Erytishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin.

Eläimistön yleiskuvaus

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (Lsl 49 § Lsl 42 §).

Lepakot

Levinneisyytensä puolesta Karhakkamaan korkeudella esiintyneen säännöllisesti vain Suomen yleisintä lajia eli pohjanlepakkoa. Lepakkoselvityksissä havaittiin yhteensä viisi pohjanlepakkoa. Yksi saalisteleva pohjanlepakko havaittiin kaava-alueen ulkopuolella Mustajärven peltojen eteläpuolella saalistelemassa tien yllä. Kaava-alueella havaitut lepakoiden tiheydet olivat siis hyvin alhaisia, pääasiassa alueen lepakoille huonosti soveltuvien elinympäristöjen vuoksi. Alueella on niukasti luonnontilaisen kaltaisia metsäelinympäristöjä, tai lepakoiden tärkeiksi lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita. Lähinnä yksittäisten lepakoiden levähdys- ja päiväpiilopaikkoja saattaa sijoittua alueella oleviin rakennuksiin, joiden lähellä ei kuitenkaan havaittu lepakoita. Alueelle sijoittuu lepakoiden ruokailupaikoiksi soveltuvia kosteikoita ja virtavesiä, mutta niiden ympäristössäkään ei lepakoita havaittu. Kaava-alueella havaitut lepakkotiheydet vastaavat melko hyvin alueellisesti vastaavilla metsäisiin elinympäristöihin sijoittuvilla alueilla suoritettujen lepakkoselvitysten tuloksia. Havaintojen vähäisyyden ja alueen elinympäristöjen vuoksi alueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

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

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole luettu Suomessa uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien joukkoon (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojoissa.

Kaava-alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu viitasammakkoa, mutta selvitykset eivät ajoittuneet viitasammakon kutemisen kannalta otollisimpaan aikaan. Viitasammakon esiintyminen on kuitenkin mahdollista luontokohteiksi rajatuilla suoluontokohteilla, joissa esiintyy rimpiä ja lampia. Lajia saattaa esiintyä ajoittain myös tavanomaisissa metsäojoissa.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole enää luokiteltu uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Maastoselvitysten sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella kaava-alueelle sekä sen ympäristöön sijoittuu kuitenkin saukon elinympäristöksi soveltuvia vesistöjä, kuten Martimojoki. Laajemmalle seudulle kaava-alueen ympäristöön sijoittuu enemmänkin saukolle tyyppistä elinympäristöä, joten on todennäköistä, että se liikkuu ajoittain kaava-alueella tai kaava-alueen kautta siirtyessään vesistöstä toiseen.

Suurpedot

Suurpedoista ei tehdyissä luontoselvityksissä saatu suoria havaintoja. Suurpetojen esiintyminen laajalla ja pääosin rauhallisella kaava-alueella on todennäköistä. Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirin koko on yleensä vähintään useita kymmeniä tai jopa useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnan alaisia elinympäristöjä.

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

Tuulivoimapuiston **toiminnanaikaiset vaikutukset** alueen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Esimerkiksi Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimapuistojen alueella suoritettujen linnustonseurantojen yhteydessä on todettu, että tuulivoimapuistojen alueilla elää edelleen hirviä, ja niitä ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Näin ollen hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia alueen reunaosiin ja lähiympäristöön sijoittuviin hirvien talvilaidunalueisiin. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden tai merkittävyyden kannalta. Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston **herkkyys** vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Tuulivoimapuiston aiheuttamalla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri lajeille.

Vaikutukset EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV (a) lajistoon

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien **pohjanlepakoiden** elinympäristöjä, mutta suurin osa kaava-alueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Kaava-alue ei ole lepakoille erityisen sovelias elinympäristöä, ja alueella havaitut lepakkotiheydet olivatkin hyvin alhaisia. Alueella on metsätalouden muokkaamia eri-ikäisiä talousmetsiä, joilla esiintyyiin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). 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 korkeintaan vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

Kaava-alueella esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Tuulivoimapuisto muuttaa kaava-

alueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään ihmisen metsätalouden myötä muokkaamaa aluetta. Alueen rakentamisen aikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Alue on laaja ja se rakentuu vaihteittain, 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 2018-2020, seurantahankkeiden havainnot).

Kaava-alueen pohjoisosan kautta virtaava Martimojoki on saukon elinympäristöksi soveltuva virtavesi. Martimojokeen kohdistuvia kiintoainekuormituksia vältetään hankkeen rakentamisessa, jolloin virtaveden ominaisuudet eivät nykyisestä heikkenisi ja alue voi edelleen olla osa saukon mahdollista elinympäristöä. Kaava-alueen pienemmät luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset ojat voivat toimia saukon kauttakulkureitteinä muille alueille, mutta ne ovat liian pieniä saukon lisääntymisalueiksi.

Kaava-alueella suoritetuissa luontoselvityksissä ei saatu havaintoja viitasammakon esiintymisestä, mutta alueella on viitasammakon elinympäristöksi soveltuvia soita ja suolampia. Kohteet on kuitenkin jo rajattu luontokohteiksi muiden arvojen perusteella, joten niille ei kohdistu rakentamista. Lajia voi esiintyä myös tavallisissa metsäojissa, mutta niitä ei katsota lajin lisääntymispaikoiksi.

9.7.5 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Lähtötiedot

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

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

Hanketta lähellä olevien Natura-alueiden kohdalta tarkastellaan kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Ensimmäisenä aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkoston sisällytetyjen alueiden (SAC) osalta tarkastellaan hankkeen välittömässä lähiympäristössä olevia alueita, koska luontodirektiivin mukaisesti kasvilajeihin, luontotyyppisiin tai eläinlajeihin kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkoston sisällytetyjen alueiden (SPA) osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Nykytila

Natura-alueet

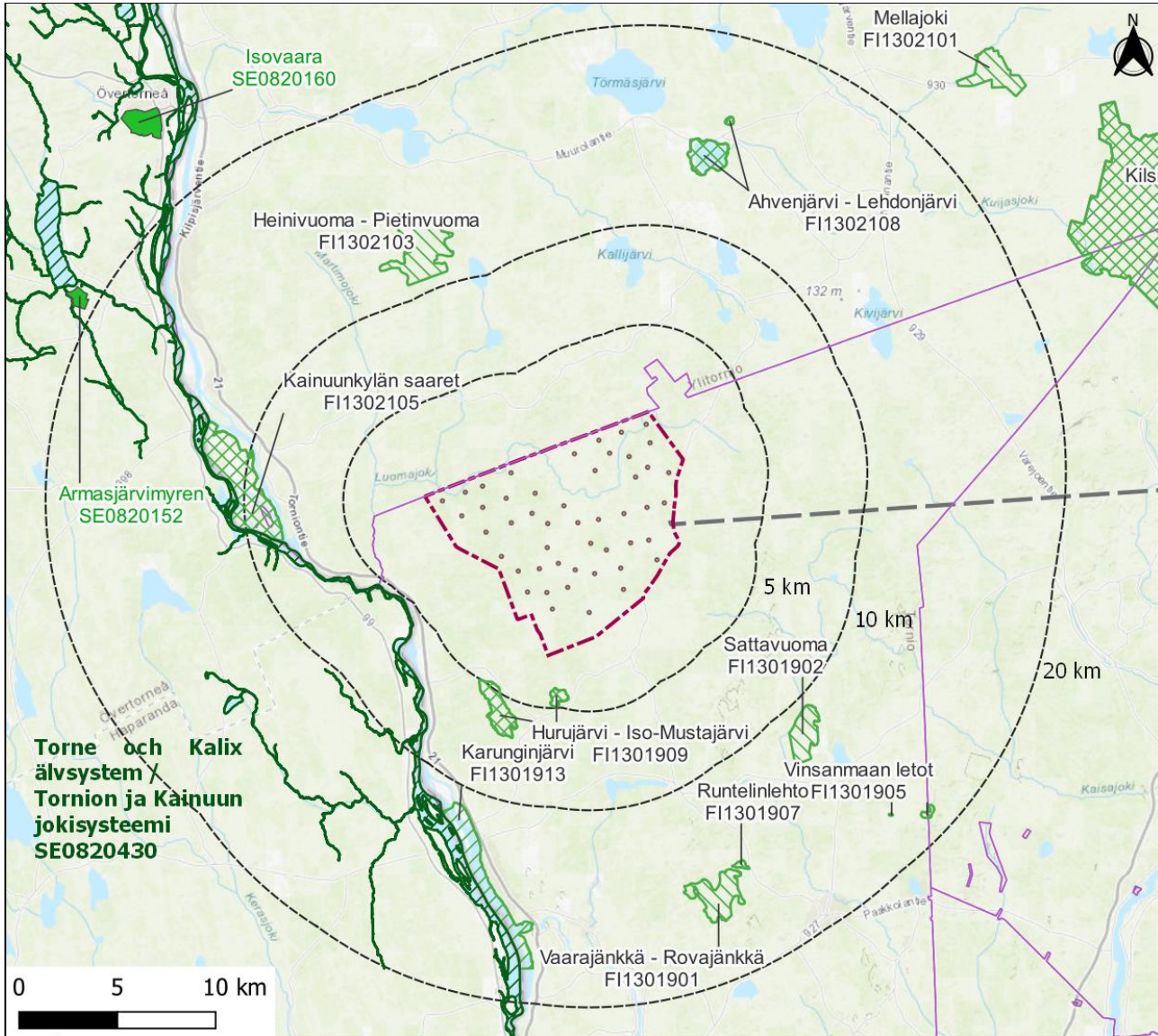
Kaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Lähin Natura-alue, Hurujärvi – Iso-Mustajärvi (FI1301909, SPA= *Special Protection Areas* / SAC=*Special Areas of Conservation*), sijoittuu noin 4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Kaava-alueen länsipuolelle noin 8,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta (VE1) sijoittuu Kainuunkylän saaret (FI302105, SPA/SAC).

Ruotsin puolella lähin Natura-alue on Tornion ja Kainuun jokisysteemi (SE0820430, SAC), lähimmillään noin 5,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1). Lähin Ruotsin valtakunnallinen Natura SCI-alue, joka ei kuulu jokialueisiin, on Armasjärvimyren (SE0820152, SAC). Se sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen luoteispuolella. Lähin SPA-alue Ruotsin puolella sijaitsee noin 45 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>.

Naturvårdsverket 2023: karttapalvelu

Taulukko 1. Kaava-aluetta lähimmät Natura-alueet noin 10 kilometrin säteellä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimaloista	Ilmansuunta kaava-alueelta	Valtio
<i>Natura-alueet</i>					
Hurujärvi-Iso-Mustajärvi	FI1301909	SPA/SAC	4 km	lounas	Suomi
Tornion ja Kainuun jokisysteemi	SE0820430	SCI	5,4 km (VE1) / 7,1 (VE2)	länsi	Ruotsi
Kainuunkylän saaret	FI1302105	SPA/SAC	8,3 (VE1) / 9,4 (VE2)	länsi	Suomi
Heinivuoma-Pietinvuoma	FI1302103	SAC	10,6 km	pohjoinen	Suomi
Karunginjärvi	FI1301913	SPA	11 km	lounas	Suomi
Sattavuoma	FI1301902	SAC	11 km	kaakko	Suomi



Karhakkamaa, Tornio / Torneå

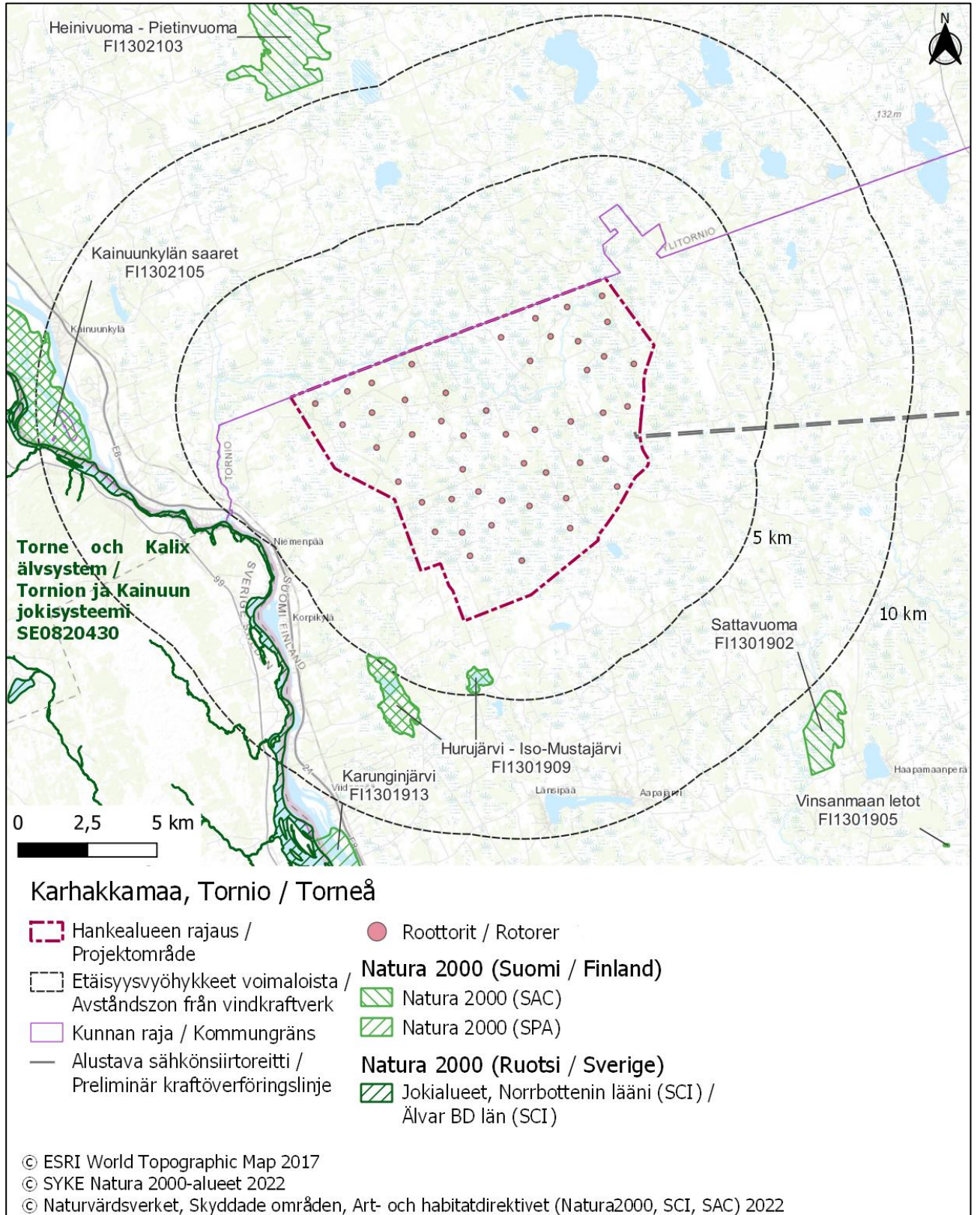
- | | |
|--|---|
| Hankealueen rajaus /
Projektområde | Natura 2000 (Suomi / Finland) |
| Etäisyysvyöhykkeet voimaloista /
Avståndszon från vindkraftverk | Natura 2000 (SAC) |
| Kunnan raja / Kommungräns | Natura 2000 (SPA) |
| Alustava sähkösiirtoreitti /
Preliminär kraftöverföringslinje | Natura 2000 (Ruotsi / Sverige) |
| Roottorit / Rotorer | Jokialueet, Norrbottenin läni (SCI) /
Älvar BD län (SCI) |
| | Valtakunnalliset, ei jokialueet (SCI) /
Rikstäckande, ej älvar (SCI) |

© ESRI World Topographic Map 2017

© SYKE Natura 2000-alueet 2022

© Naturvårdsverket, Skyddade områden, Art- och habitatdirektivet (Natura2000, SCI, SAC) 2022

Kuva 84. Natura-alueet 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista.



Kuva 85. Natura-alueet 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Luonnonsuojelualueet ja suojeleuhjelmien kohteet

Kaava-alue sijaitsee Tornionjoen ja Muonionjoen sivuvesistöjen koskiensuojelualueella (MUU120047).

Kaava-alueen ympäristöön sijoittuu useita yksityisiä luonnonsuojelualueita. Kaava-alueen koillisosiin sijoittuu yksityinen luonnonsuojelualue Riihiranta (MRA206873). Se sijaitsee lähimmillään noin 0,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (wtg 9). Kaava-alue rajautuu kaakkoisosastaan Korttojärven luonnonsuojelualueeseen (1,1 km lähimmästä voimalasta), joka kuuluu myös lintuvesien suojeleuhjelmaan (Korttojärvi LVO120282). Seuraavaksi lähimpänä sijaitseva luonnonsuojelualue on Martin luonnonsuojelualue (3,9–4,5 km voimaloista).

Lähin valtion mailla sijaitseva suojelualue on Mellajoen soidensuojelualue (SSA120128), 23,1 km lähimmästä voimalasta. Kilsiaavan-Ristivuoman soidensuojelualue (SSA120120) sijaitsee noin 23,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Alle 20 kilometrin säteellä voimaloista sijaitsevat luonnonsuojelualueet on esitetty seuraavissa kuvissa ja tauluikossa.

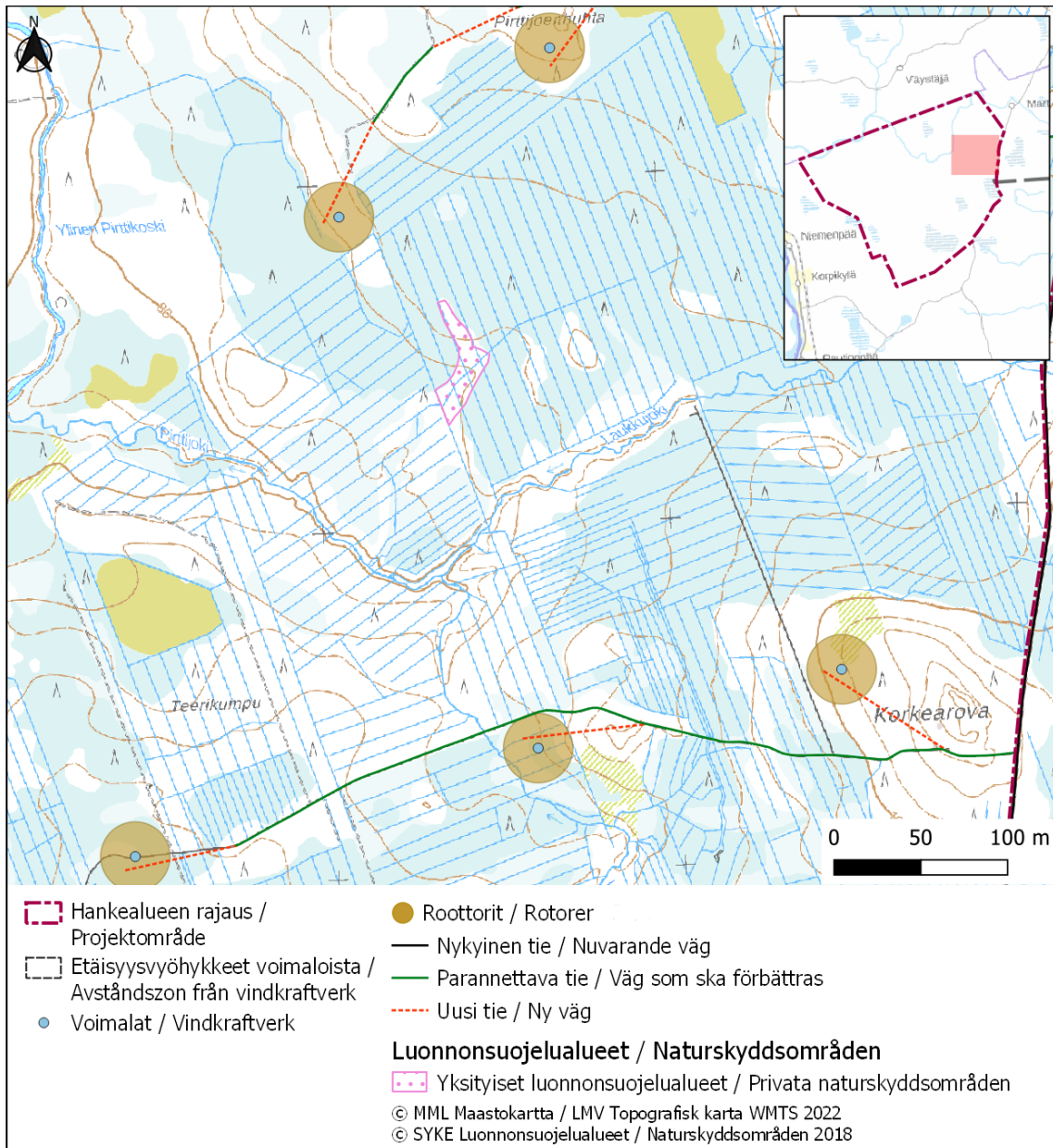
Taulukko 11. Kaava-aluetta lähimmät luonnonsuojelualueet Suomessa (alle 7 kilometrin etäisyydellä).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimaloista	Ilmansuunta kaava-alueelta
<i>Luonnonsuojelualueet</i>				
Riihiranta suojelualue	MRA206873	Määräaikainen rauhoitusalue (20310315)	0,4 km	kaava-alueella
Korttojärven luonnonsuojelualue	YSA205163	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,1 km	etelä-kaakko
Martin luonnonsuojelualue	YSA206847	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,9 km (VE1) 4,5 / (VE2)	länsi
Hurujärven - Ison Mustajärven luonnonsuojelualue	YSA201360	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4 km	etelä-lounas
Pannimaan luonnonsuojelualue	YSA202615	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,6 km	etelä-lounas
Mustajärven vesijätöt luonnonsuojelualue	MRA242504	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,9 km	etelä-lounas
Holman luonnonsuojelualue	YSA203760	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,4 km	pohjoinen
Tervahaudan luonnonsuojelualue	MRA242525	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6 km	lounas
Hosion luonnonsuojelualue	YSA205165	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,5 km	koillinen
Puolahuhdan luonnonsuojelualue	MRA242544	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,9 km	etelä

Taulukko 12. Kaava-aluetta lähelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet Suomessa (7–20 kilometrin etäisyydellä voimaloista).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmistä voimaloista	Ilmansuunta kaava-alueelta
<i>Luonnonsuojelualueet</i>				
Rantaojanperän luonnonsuojelualue	MRA242744	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7 km	länsi
Kaivosoja	MRA241468	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,3 km	lounas
Jyskeen luonnonsuojelualue	YSA121440	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,6 km (VE1) / 8,8 km (VE2)	länsi-luode
Lehtolan luonnonsuojelualue	YSA206479	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,2 km	etelä
Kotarovan luonnonsuojelualue	YSA201340	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,7 km	koillinen
Metsävallolan luonnonsuojelualue	YSA243104	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,7 km	kaakko
Laitilanvaara	YSA206829	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,7 km	kaakko
Laitilanvaaran suojelualue	MRA207206	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,7 km	kaakko
Seponmaan luonnonsuojelualue	YSA206478	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,9 km	kaakko
Tinkalan luonnonsuojelualue	YSA206481	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	10,1 km	kaakko
Aittavaaran suojelualue	MRA207487	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	11,6 km	itä
Kapustan luonnonsuojelualue	YSA251092	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	11,6 km	koillinen
Koivukummun suojelualue	YSA230741	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12 km	kaakko
Mustasaari	YSA206826	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12,4 km	lounas
Calypso	YSA249326	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12,5 km	etelä
Kaisavaara	YSA207489	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12,8 km	itä
Rinnepellon suojelualue	YSA230616	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	14,8 km	itä
Runtelin lehto	YSA128084	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	15 km	kaakko
Korpijärven luonnonsuojelualue	YSA207202	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	17,6 km	kaakko
Eholammen luonnonsuojelualue	YSA121537	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	15,4 km (VE1) / 15,6 km (VE2)	luode
Olli Ilmari Kauppilan luonnonsuojelualue	YSA234796	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	15,6 km	itä

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmistä voimaloista	Ilmansuunta kaava-alueelta
Rökäskorpi	YSA230740	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	16,9 km	kaakko
Konttaniemen luonnonsuojelualue	MRA243164	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	18,7 km	koillinen
Jyröjärven luonnonsuojelualue	YSA232848	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	19,5 km	itä
Matalan metsä	YSA207861	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	19,7 km	koillinen

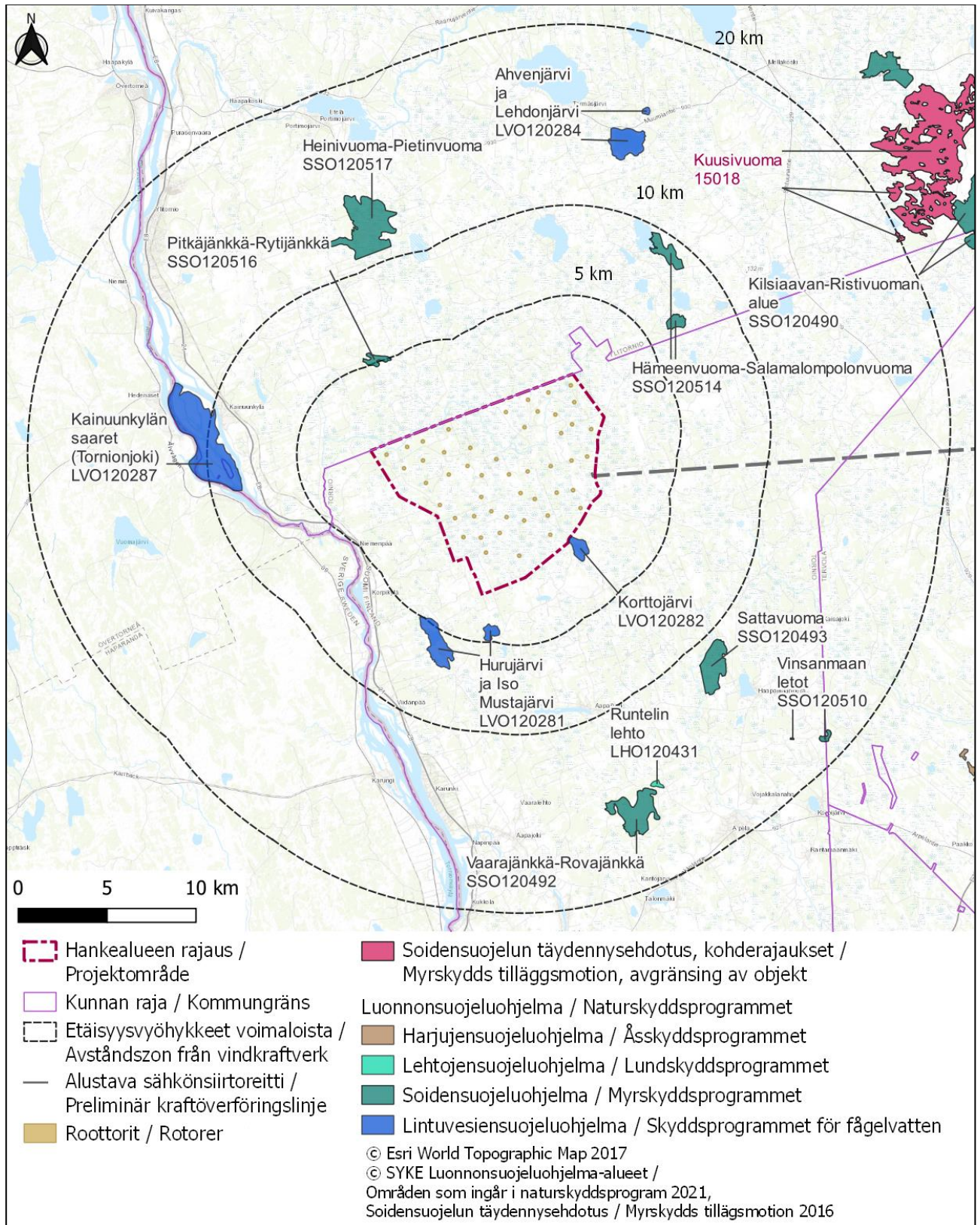


Kuva 87. Yksityismaiden luonnonsuojelualueen (Rihiranta, MRA206873) sijainti kaava-alueella, tarkennettu karttakuva.

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

Kaava-alueelle ei sijoitu luonnonsuojeluohjelmien kohteita. Lähin luonnonsuojeluohjelman alue on lintuvesiensuojeluohjelma Korttojärvi (LVO120282), joka sijaitsee aivan kaava-alueen kaakkoisrajan tuntumassa ja noin 1,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lintuvesiensuojeluohjelma Hurujärvi ja Iso Mustajärvi (LVO120281) sijaitsee kaava-alueen etelä-lounaispuolella, noin 4,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Pitkäjänkkä-Rytijänkän soidensuojeluohjelma-alue (SSO120516) sijaitsee kaava-alueen pohjoispuolella, noin 4,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähin lehtojensuojeluohjelma on Runtelin lehto (LHO120431) (14,7 km lähimmästä voimalasta) kaava-alueen eteläpuolella. Lähin soidensuojelun täydennysehdotus (kohderajaus) on Kuu-sivuoma (15018), noin 19,8 kilometriä lähimmästä voimalasta kaava-alueesta koilliseen.



Kuva 88. Suomen puolen suojeluohjelmien kohteiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Taulukko 13. Kaava-aluetta lähimmät suojeleuhjelmien kohteet Suomessa 20 kilometrin etäisyydellä voimailoista.

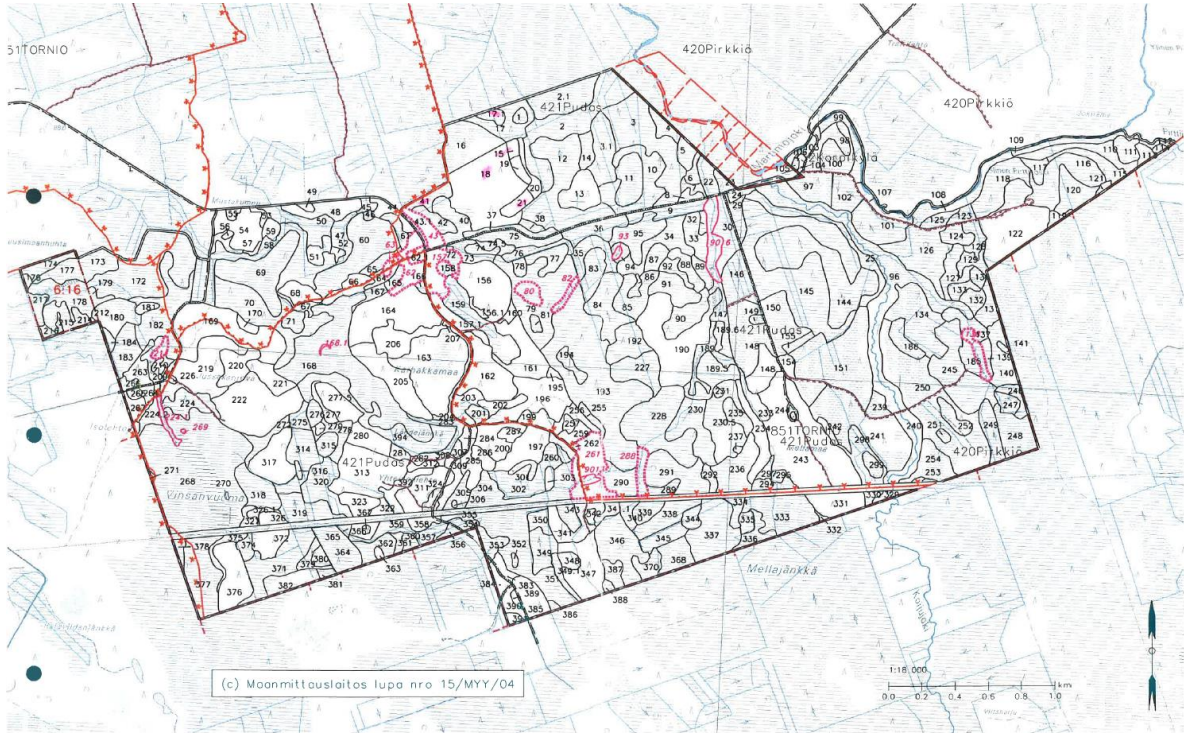
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Ilmansuunta kaava-alueelta
<i>Suojeleuhjelmien alueet</i>				
Korttojärvi	LVO120282	Lintuvesiensuojeluohjelma	1,1 km	kaakko
Hurujärvi ja Iso Mustajärvi	LVO120281	Lintuvesiensuojeluohjelma	4,2 km	etelä-lounas
Pitkäjätkkä-Rytijätkkä	SSO120516	Soidensuojeluohjelma	4,8 km	pohjoinen
Hämeenvuoma-Salamalopolonvuoma	SSO120514	Soidensuojeluohjelma	6,2 km	koillinen
Kainuunkylän saaret (Tornionjoki)	LVO120287	Lintuvesiensuojeluohjelma	8,2 km (VE1) / 9,4 (VE2)	länsi-luode
Heinivuoma-Pietinvuoma	SSO120517	Soidensuojeluohjelma	10,8 km	pohjoinen
Sattavuoma	SSO120493	Soidensuojeluohjelma	11,1 km	kaakko
Ahvenjärvi ja Lehdonjärvi	LVO120284	Lintuvesiensuojeluohjelma	12,8 km	koillinen
Vaarajätkkä-Rovajätkkä	SSO120492	Soidensuojeluohjelma	14,6 km	etelä
Runtelin lehto	LHO120431	Lehtojensuojeluohjelma	14,7 km	etelä
Vinsanmaan letot	SSO120510	Soidensuojeluohjelma	17,5 km	kaakko
Kuusivuoma	15018	Soidensuojelun täydennysehdotus, kohde-rajaukset	19,8 km	koillinen

Tornion kaupungin omalla päätöksellä suojelemat alueet

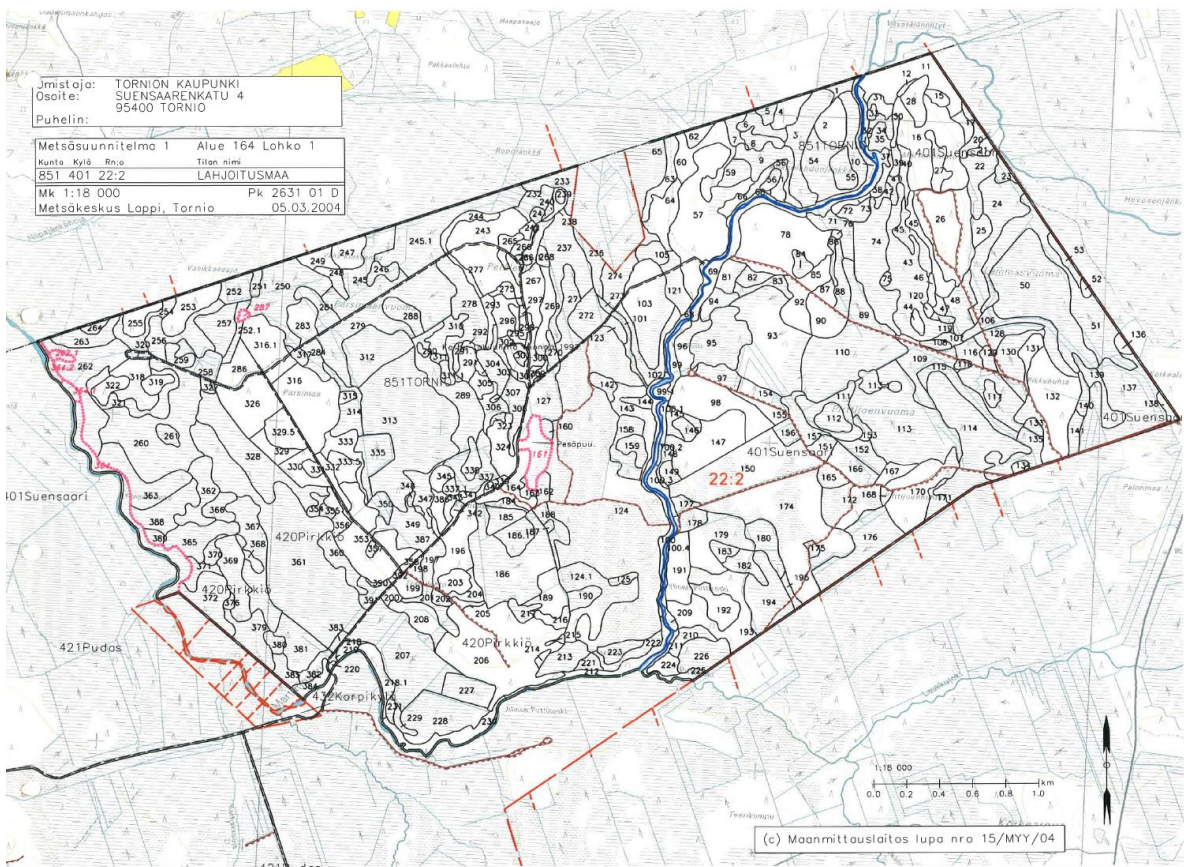
Tornion kaupunki on omalla päätöksellään suojeleut metsäalueita, jotka sijoittuvat Karhakkamaan tuulivoimapuiston suunnittelualueelle. Alueet on Karhakkamaan osayleiskaavaluonnoksessa merkitty merkinnällä luo-4, maanomistajan suojelemat alueet.

Seuraavissa kuvissa oma-aloitteisesti suojeleut kuviot on merkattu punaisella katkoviivalla. Yhtenäisellä punaisella viivalla merkityt alueet ovat metsälain suojeleamia alueita.

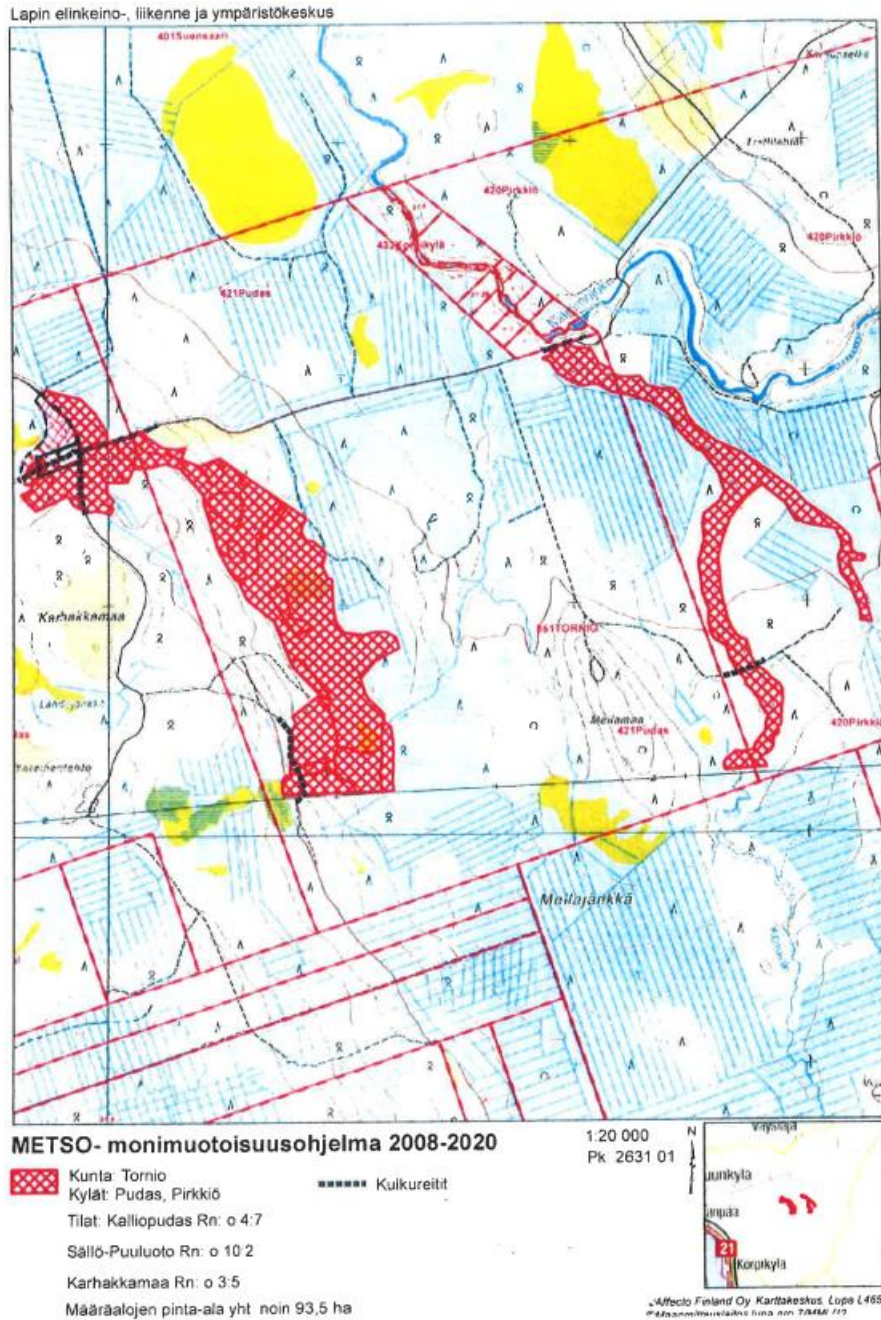
15.12.2023



Kuva 89. Tornion kaupungin omalla päätöksellä suojelemat alueet Karhakkamaan tuulivoimapuiston alueella, suunnittelualueen keskiosassa.



Kuva 90. Tornion kaupungin omalla päätöksellä suojelemat alueet Karhakkamaan tuulivoimapuiston alueella, suunnittelualueen koillisosassa.

Metso-suojelukohteet

Kuva 91. Tornion kaupungin omalla päätöksellä suojelamat Metso-suojeluohjelman alueet Karhakkamaan tuulivoimapaiston alueella.

Tornion kaupunki on omalla päätöksellään (Teknisten palvelujen lautakunta 24.9.2014, §137) hyväksynyt Metso-suojelualueet Lapin ELY-keskuksen 25.6.2014 tarjouksen mukaisesti. Alueet on Karhakkamaan osayleiskaavaluonnoksessa merkitty merkinnällä luo-4, maanomistajan suojelamat alueet.

Luonnonsuojelu Ruotsin puolella

Ruotsin puolella sijaitsevat Riksintresse-alueet ovat valtakunnallisesti arvokkaita alueita, joita suojellaan niiden luonto-, ulkoilu- tai kulttuuriarvojen perusteella (Områden av riksintresse 2022).

15.12.2023

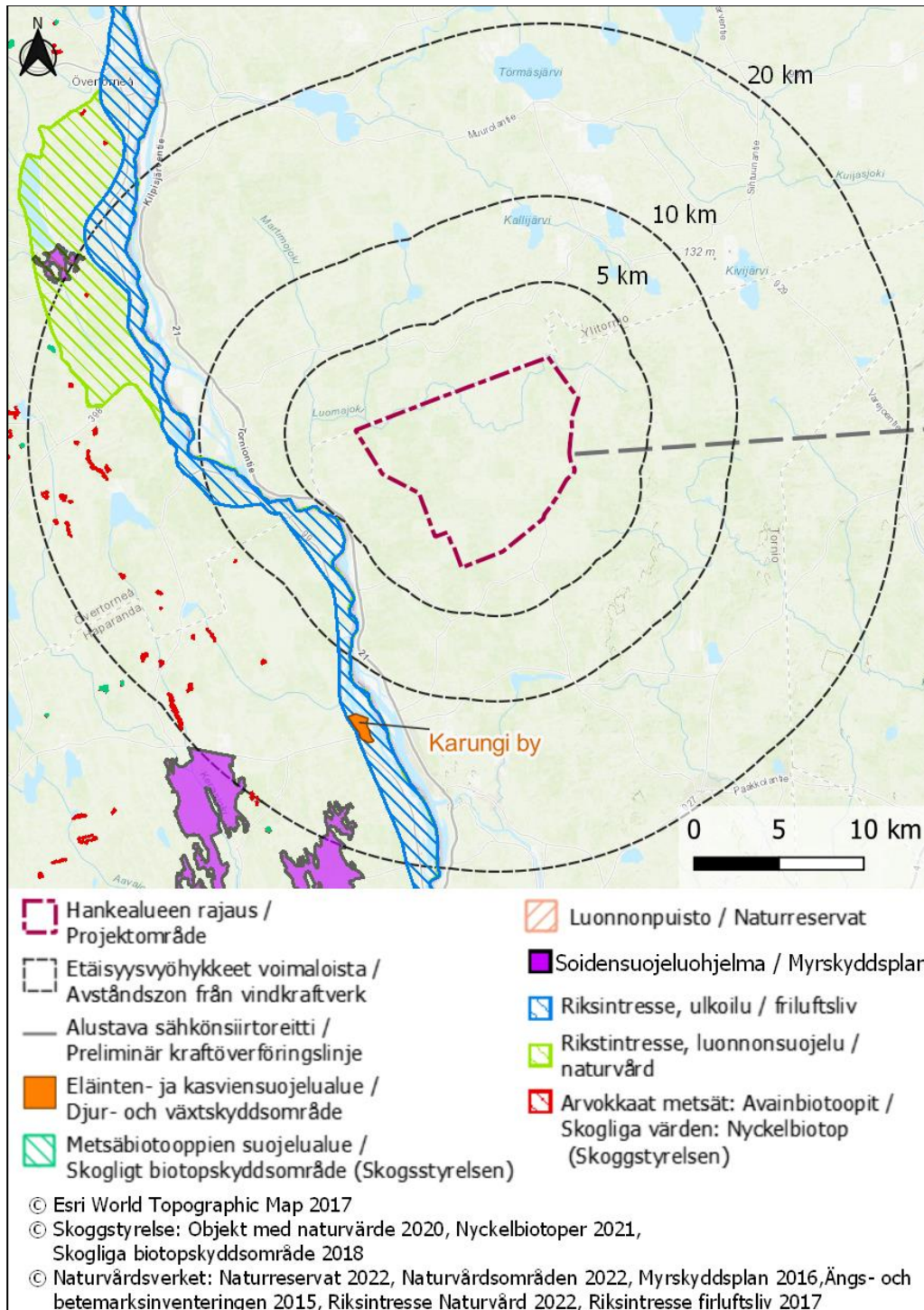
Karhakkamaa, Tornio

Lähimmät Riksentresse-alueet ovat Tornionjoen alueella sijaitsevat Torneälven (25015) ja Torne-Muonio älvdal (FBD 07), molemmat lähimmillään 5,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

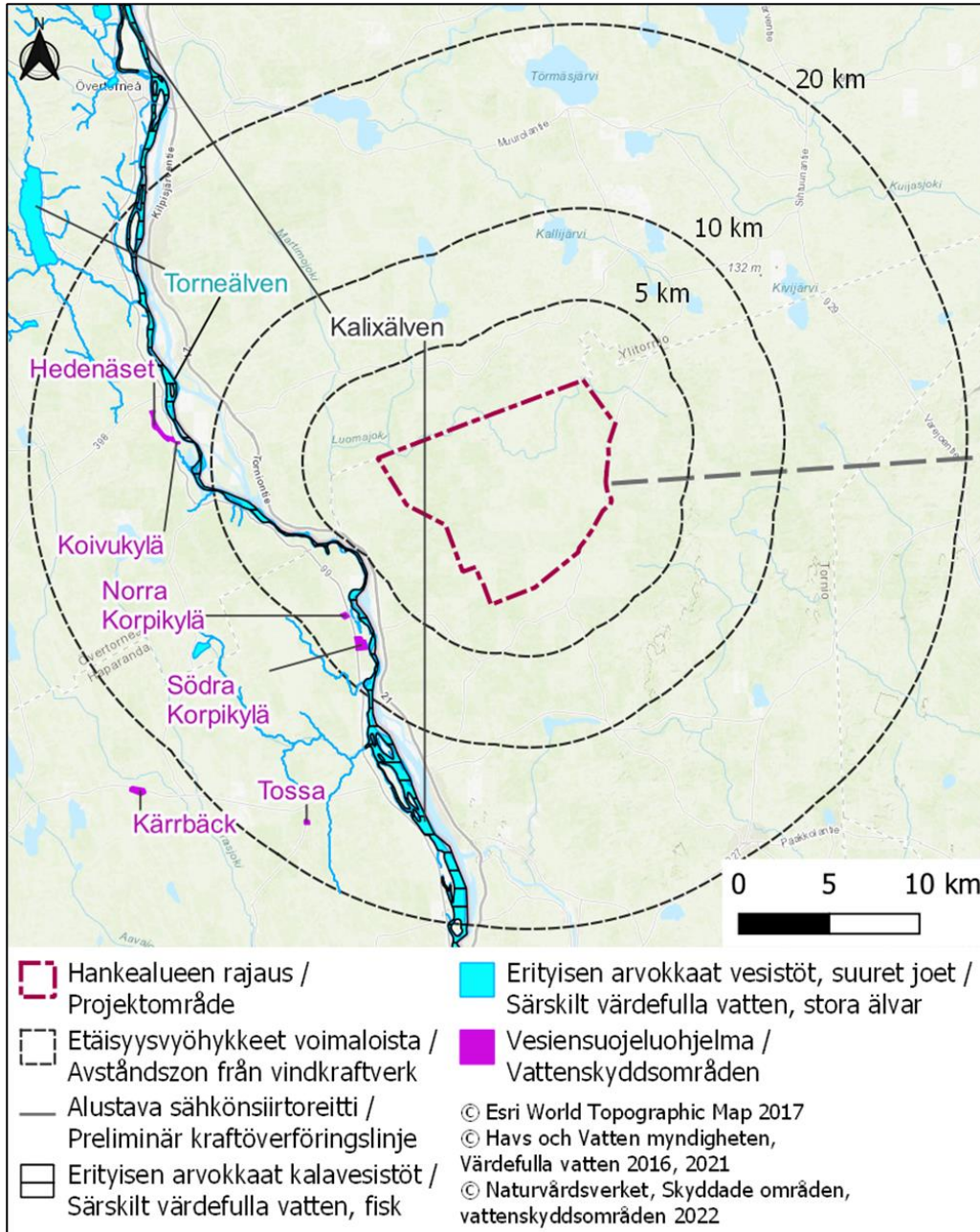
Lähin eläinten- ja kasviensuojelualue on Karungi by, noin 12,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Se sijaitsee kaava-alueen lounaispuolella Karungissa. Lähin soidensuojeluohjelma Vesijänkkä (1012005) sijaitsee kaava-alueen lounaispuolella noin 17,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Ruotsin metsähallituksen eli Skogsstyrelsenin suojelualueita ovat muun muassa metsäbiotooppien suojelualueet ja arvokkaiden metsien avainbiotoopit, joita molempia sijaitsee alle 20 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Lähin arvokkaiden metsien avainbiotooppien suojelualue on Vid Annijoki (58965) (11 km lähimmästä voimalasta) kaava-alueen länsipuolella. Lähin metsäbiotooppien suojelualue on Biotopskydd 2001:113 (2006569) (19 km lähimmästä voimalasta) kaava-alueen luoteispuolella.

Arvokkaiden vesistöjen aineistot (Värdefulla vatten) muodostuvat Naturvårdsverketin, Fiskeriverketin ja Riksantikvarieämbetetin tietojen pohjalta. Vesistöt voidaan luokitella arvokkaiksi joko luontoarvojen tai kulttuuriarvojen perusteella, tai ne voivat olla arvokkaita kalanhoidollisesti tai kalastollisesti (Värdefulla vatten 2022). Noin 5,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1) sijaitsee erityisen arvokas kalavesistö Kalixälven. Samalla etäisyydellä sijaitsee myös erityisten arvokkaiden vesistöjen suuri jokialue Torneälven. Molemmat sijaitsevat Tornionjoen ruotsinpuoleisella alueella. Norra Korpikylän (7,8 km lähimmästä voimalasta VE1) ja Södra Korpikylän (7,9 km lähimmästä voimalasta VE1) vesiensuojeluohjelmat sijaitsevat Haaparannan puolella. Övertorneån puolella sijaitsevat myös Koivukylän ja Hedenäsetin vesiensuojeluohjelmat.



Kuva 92. Luonnonsuojelualueet Ruotsin puolella.



Kuva 93. Vesistölliset luonnonsuojelualueet Ruotsin puolella 20 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta

Taulukko 14. Luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien alueet kaava-alueen ympäristössä 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Ilmansuunta kaava-alueelta
<i>Suojeluohjelmat ja suojelualueet, Ruotsi</i>				
Torneälven	25015	Riksentresse, luonnonsuojelu	5,4 km (VE1) / 6,1 km (VE2)	länsi
Torne-Muonio älvdal	FBD 07	Riksentresse, ulkoilu	5,4 km (VE1) / 6,1 km (VE2)	länsi

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Ilmansuunta kaava-alueelta
Torneälven	SE0820430	Erityisen arvokkaat vesistöt, suuret joet	5,4 km (VE1) / 6,7 km (VE2)	länsi
Kalixälven	BD Fiv 39	Erityisen arvokkaat vesistöt, suuret joet	5,4 km (VE1) / 6,7 km (VE2)	länsi
Norra Korpikylä	2012906	Vesiensuojeluohjelma	7,8 km (VE1) / 8,5 (VE2)	lounas
Södra Korpikylä	2012907	Vesiensuojeluohjelma	7,9 km (VE1)/ 8,4 km (VE2)	lounas
Hedenäset	2043786	Vesiensuojeluohjelma	10,8 km	luode
Vid Annijoki	58965	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	11 km (VE1) / 11,9 km (VE2)	länsi
Koivukylä	2012905	Vesiensuojeluohjelma	12 km (VE1) / 13 (VE2)	luode
Karungi by	2012820	Eläinten- ja kasviensuojelualue	12,5 km (VE2) / 12,8 km (VE1)	lounas
Rantalehto	51589	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	13,6 km (VE1) / 14,1 km (VE2)	lounas
Matojoki	50516	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	15 km (VE1) / 16 km (VE2)	lounas
Iso Routovaara	58759	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	15,3 km (VE1) / 16,5 km (VE2)	lounas
Ost Kenkäoja	42583	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	15,3 km (VE1) / 16,5 km (VE2)	länsi
Kenkäoja	36059	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	15,6 km (VE1) / 16,8 km (VE2)	länsi
Potilanvaara	40832	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	15,6 km (VE1) / 16,8 km (VE2)	lounas
Vid Routovaarajänkkä	35431	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	15,9 km (VE1) / 17 km (VE2)	lounas
Norr Kenkäjärvi	36127	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	16 km (VE1) / 17,1 km (VE2)	länsi
SO Vähäjärvi	58405	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	16,6 km (VE1) / 17,8 km (VE2)	lounas
-	36400	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	17,1 km (VE1) / 18,2 km (VE2)	länsi
Tossa	2012909	Vesiensuojeluohjelma	17,5 km	lounas
Vesijänkkä	1012005	Soidensuojeluohjelma	17,5 km (VE2) / 17,9 km (VE1)	lounas
Joutsenvaara	66959	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	17,6 km (VE1) / 18,7 km (VE2)	luode

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Ilmansuunta kaava-alueelta
Nv Annukalehto	47834	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	17,8 km (VE1) / 19 km (VE2)	länsi
Syd Aihkimanabjämkkä	30722	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	17,9 km (VE1) / 18,5 km (VE2)	lounas
Vid Vuomajoki	44827	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	18 km (VE1) / 19,1 km (VE2)	lounas
Öster om Muskosvuoma	61059	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	18,1 km (VE1) / 19,3 km (VE2)	länsi
Norr Sarvijänkkä	30500	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	18,3 km (VE1) / 19,4 km (VE2)	lounas
Väster Muskosjärvi	61096	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	18,4 km (VE1) / 19,6 km (VE2)	länsi
Viettivuoma	1012006	Soidensuojeluohjelma	18,8 km (VE2) / 19,1 km (VE1)	lounas
Biotopskydd 2001:113	2006569	Metsäbiotooppien suojelualue	19 km (VE1) / 20,1 km (VE2)	luode
Öster Muskosvähjärvi	61121	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	19 km (VE1) / 20,2 km (VE2)	länsi
Efter Vuomajoki	32249	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	19,2 km (VE1) / 19,8 km (VE2)	lounas
SO Muskosvuoma	42752	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	19,2 km (VE1) / 20,4 km (VE2)	länsi
Armasjärvimyren	1012059	Soidensuojeluohjelma	19,7 km (VE1) / 20,5 km (VE2)	luode
Vid Veitsivaara	58967	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	19,8 km (VE1) / 19,9 km (VE2)	lounas
Norr Veitsivaara	58968	Arvokkaat metsät: avainbiotoopit	19,9 km	lounas

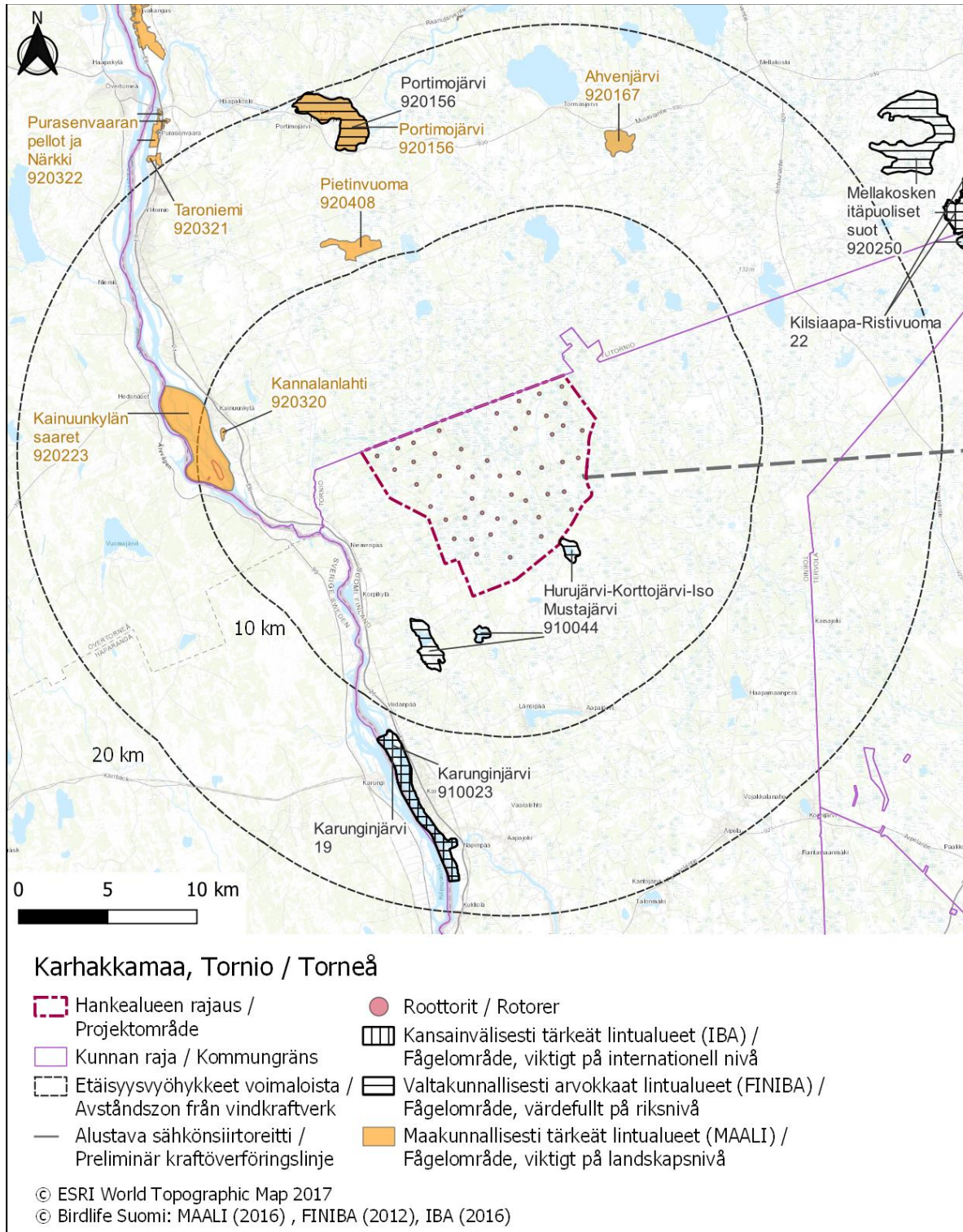
FINIBA– ja IBA-alueet

Lähin valtakunnallisesti tärkeä lintualue, Hurujärvi – Korttojärvi - Iso Mustajärvi (FINIBA, 910044), sijoittuu kaava-alueen kaakkois- ja eteläpuolelle sen välittömään läheisyyteen ja noin kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Kansainvälisesti tärkeistä lintualueista (IBA) kaava-alueella lähimmäksi sijoittuu Karunginjärvi (IBA, 19) (8,8 km), joka on myös FINIBA-alue (910023). Karunginjärvi sijaitsee 11 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Portimojärvi (FINIBA, 920156) sijoittuu noin 16,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Kaava-alueesta koilliseen sijoittuvat valtakunnallisesti tärkeä lintualue Mellakosken itäpuoliset suot (FINIBA 920250) (23,3 km lähimmästä voimalasta) ja siihen sisältyvä kansainvälisesti tärkeä lintualue Kilsiaapa-Ristivuoma (IBA 22) (23,4 km lähimmästä voimalasta). Ruotsin puolella lähimmät IBA-alueet sijaitsevat noin 170 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta (Birdlife 2022).

15.12.2023

Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI), Kainuunkylän saaret (920223) sijaitsee suunnittelualueen luoteispuolella, noin 7,9 km etäisyydellä voimaloista).

Lähimmät maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) ovat Kainuunkylän saaret (920223) (8,2 km lähimmästä VE1-voimalasta ja 9,3 km lähimmästä VE2-voimalasta) ja Kannanlahti (920320) (8,5 km VE1-voimalasta ja 9,6 km VE2-voimalasta) kaava-alueen länsipuolella sekä Pietinvuoma (920408) (10,6 km lähimmästä voimalasta) kaava-alueen pohjoispuolella.



Kuva 94. Kansainvälisesti, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet.

Vaikutukset Natura-alueille sekä muille suojelualueille

Natura-arvioinnin tarveharkinta

Kaava-alueen lähiympäristössä olevat luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytetyt alueet (SAC) ovat sen verran kaukana, että vaikutuksia suojeluperusteena oleville lajeille tai luontotyypeille ei muodostu.

Karhakkamaan kaava-alueen eteläpuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta on lintudirektiivin ja luontodirektiivin perusteella Natura 2000 -verkostoon liitetty Hurujärvi-Iso Mustajärven Natura-alue (SAC/SPA). Alueen suojeluperusteena on kaksi luontotyyppiä ja 15 lintulajia. Muina tärkeinä lajeina mainitaan viisi lintulajia.

Karhakkamaan tuulivoimapuisto ei vaikuta Natura-alueen luontotyypeihin pitkän etäisyyden vuoksi. Näin ollen elinympäristömuutoksia ei kohdistu myöskään suojeluperusteena esitettyyn lintulajistoon. Voimaloiden etäisyys on myös riittävä, että häiriövaikutukset eivät ulotu Natura-alueelle saakka. Natura-alueen suojeluperusteena esitetyt lajit ovat tyyppillisiä lintuvesien ja niitä ympäröivien soiden lajeja, ja ne liikkuvat pesimäaikana pääasiassa pesimäjärvellä tai sen välittömässä lähiympäristössä, jolloin liikkuminen ei ulotu voimaloiden vaikutuspiiriin saakka. Vain sinisuohaukan saalistuslennot voivat ulottua pesimäpaikalta kauemmas, mutta noin neljän kilometrin etäisyydelle niiden arvioidaan ulottuvan korkeintaan hyvin harvoin. Lisäksi kaava-alue ja voimalat sijaitsevat Hurujärven pohjoispuolella, jolloin Natura-alueella pesivien lajien ja yksilöiden muuttoreititkään eivät kulje kaava-alueen kautta, vaan suuntautuvat Natura-alueelta etelän ja lounaan välille.

Kaava-alueen länsipuolella noin 8,5 kilometrin etäisyydellä on Kainuunkylän saarten (FI1302105, SAC/SPA) Natura-alue. Sen suojeluperusteena on kaksi luontotyyppiä ja 24 lintulajia. Muina lajeina mainitaan yhdeksän lintulajia ja kolme kalalajia.

Karhakkamaan tuulivoimapuisto ei vaikuta Natura-alueen luontotyypeihin pitkän etäisyyden vuoksi. Näin ollen elinympäristömuutoksia ei kohdistu myöskään suojeluperusteena esitettyyn lintulajistoon. Voimaloiden etäisyys on myös riittävä, että häiriövaikutukset eivät ulotu Natura-alueelle saakka. Natura-alueen suojeluperusteena esitetyt lajit ovat tyyppillisiä lintuvesien lajeja, ja ne liikkuvat pesimäaikana pääasiassa pesimäjärvellä tai sen välittömässä lähiympäristössä, jolloin liikkuminen ei ulotu voimaloiden vaikutuspiiriin saakka. Vain sini- ja ruskosuohaukan saalistuslennot voivat ulottua pesimäpaikalta kauemmas, mutta ei kuitenkaan yli kahdeksan kilometrin etäisyydelle voimaloiden vaikutuspiiriin saakka. Myöskään sääksen kalastusvesiä ei sijaitse kaava-alueella tai Natura-alueeseen nähden sen takana. Sääksen arvioidaan kalastavan pääasiassa Tornionjoella, jonne saapuu sääksiä kalastamaan myös muilta, kauempana sijaitsevilta reviireiltä. Lisäksi kaava-alue ja voimalat sijaitsevat Hurujärven pohjoispuolella, jolloin Natura-alueella pesivien lajien ja yksilöiden muuttoreititkään eivät kulje kaava-alueen kautta, vaan suuntautuvat Natura-alueelta etelän ja lounaan välille.

Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen varsinainen Natura-arviointi Hurujärvi-Iso Mustajärven tai Kainuunkylän saarten Natura-alueille ei olisi tarpeen. Natura-arvioinnin tarpeesta päättää lopullisesti alueellinen ELY-keskus.

Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Riihirannan määräaikainen rauhoitusalue kaava-alueella sijaitsee 370 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kohteelle ei kohdistu rakentamista, eikä siten muutoksia kohteen luontotyypeihin tai lajien elinympäristöihin. Alueella pesivään linnustoon hankkeen arvioidaan vaikuttavan korkeintaan vähäisesti häiriövaikutuksen kautta.

Lähin luonnonsuojelualue on Korttojärvi, joka rajautuu kaava-alueen kaakkoisreunaan. Matkaa lähimpään voimalaan on 170 metriä. Alue on suojeltu yksityisenä suojelualueena. Se kuuluu myös lintuvesiensuojeluohjelmaan. Alueella pesivän vesi- ja rantalinnuston liikkuminen rajoittuu pääasiassa järven ja sitä ympäröivän suon alueelle, eikä linnut siten juuri liiku voimaloiden vaikutuspiirissä. Sen sijaan voimalan lapojen liikkeestä ja melusta aiheutuvat häiriövaikutukset voivat vähäisissä määrin ulottua suojelualueelle ja sillä pesivään lintulajiston pesimäpaikoille.

Hurujärven ja Ison Mustajärven alueet noin 1,7 kilometriä kaava-alueen reunasta ja neljä kilometriä lähimmästä voimalasta on suojeltu yksityisinä suojelualueina ja kuuluvat myös lintuvesien suojeluohjelmaan. Neljän kilometrin etäisyys lähimpään voimalaan arvioidaan riittäväksi, että hankkeen vaikutukset eivät ulotu suojelualueelle tai sillä esiintyvään lajistoon.

Martin luonnonsuojelualuesuojelualue Rantavaaralla sijaitsee noin 2,2 kilometriä kaava-alueen länsipuolella eikä siihen tai kauempana oleviin luonnonsuojelualueisiin tai suojeluohjelmien kohteisiin arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

9.8 Meluvaikutukset

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänien taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

9.8.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.4 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä meluselvitysraportissa, joka on YVA-selostuksen liitteenä (liite 6).

Matalataajuinen melu laskettiin Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen voimalavalmistajilta saatuja arvioita niiden äänitehotasoista.

Ohje 2/2014 antaa menetelmän matalataajuisten melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetus 2015 antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Turun AMK:n (Keränen, Hakala ja Hongisto, 2018) julkistamien Anojanssi projektin tulosten mukaisten ääneneneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen Vestaksen V172-7.2 MW voimalaitosta. Voimalaitoksen lähtömelutaso on 106,9 dB(A)m mikä on voimalan valmistajan antama takuuarvo,

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

kun voimalassa käytetään hiljaista siipityyppiä (blades with serrated trailing edge). Melutaso vastaa ylempää luottamusväliä 95 % ja on voimalaitosvalmistajan mukaan melun takuarvo. Mallinuksissa on huomioitu lisäksi läheisen Kitkiäisvaaran tuulivoimapuiston voimalat. Kitkiäisvaaran voimaloiden lähtömelutasona käytettiin Gamesan G128-4.5 MW mukaista lähtömelutasoa 106,4 dB(A), johon lisättiin +2 dB:n varmuusarvo. Kitkiäisvaaran voimaloiden roottorit on vaihdettu 128 metristä 132 metrin roottoreihin.

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa (kaavaselostuksen liite). Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 10 havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu melumallinnusraportissa.

Suunnittelualueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

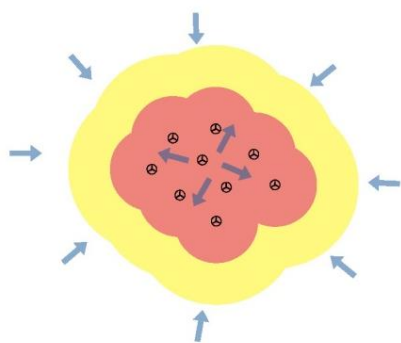
Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

WindPro melumallinnukset ja matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut FCG Finnish Consulting Group, ins. (AMK) Aarni Nikkola, laaduntarkistuksen on tehnyt ins. (AMK) Johanna Harju ja vaikutusten arvioinnista on vastannut projektijohtaja Leila Väyrynen.





15.12.2023

Kaavaselostus (valmisteluvaihe)

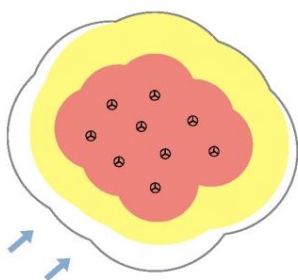
Karhakkamaa, Tornio



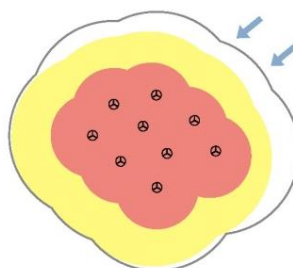
Selitteet

-  Tuulen suunta
-  Tuulivoimala
-  Äänitasot, esim.
40 dB
-  45 dB

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



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 95. Mallikuvaa teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

9.8.2 Melun ohjearvot

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

Taulukko 15. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot

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

Matalataajuinen melu

Matalataajuinen melu laskettiin Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen voimalavalmistajilta saatuja arvioita niiden äänitehotasoista.

Ohje 2/2014 antaa menetelmän matalataajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetus 2015 antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Turun AMK:n (Keränen, Hakala ja Hongisto, 2018) julkistamien Anojanssi projektin tulosten mukaisten ääneneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Taulukko 16. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasotja suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo Anojanssi projektin tulosten mukaisesti (alarivi).

Teressin keski- taajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä Leq, 1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
DLσ [dB]	7.6	8.3	9.2	10.3	11.5	13.0	14.8	16.8	18.8	21.1	22.8

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutason 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.

9.8.3 Nykytila

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

Alueen nykytilanteessa merkittävimpänä melunlähteenä on liikennemelu, ajoittainen metsänhoitotöistä kantautuva melu sekä Kitkiäisvaaran tuulivoimaloiden ääni.

9.8.4 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten, kaapeloinnin, sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssi-maista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrinen vaimenema: $L=Lwa+3+11-20lg(d)$*). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittävän.

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

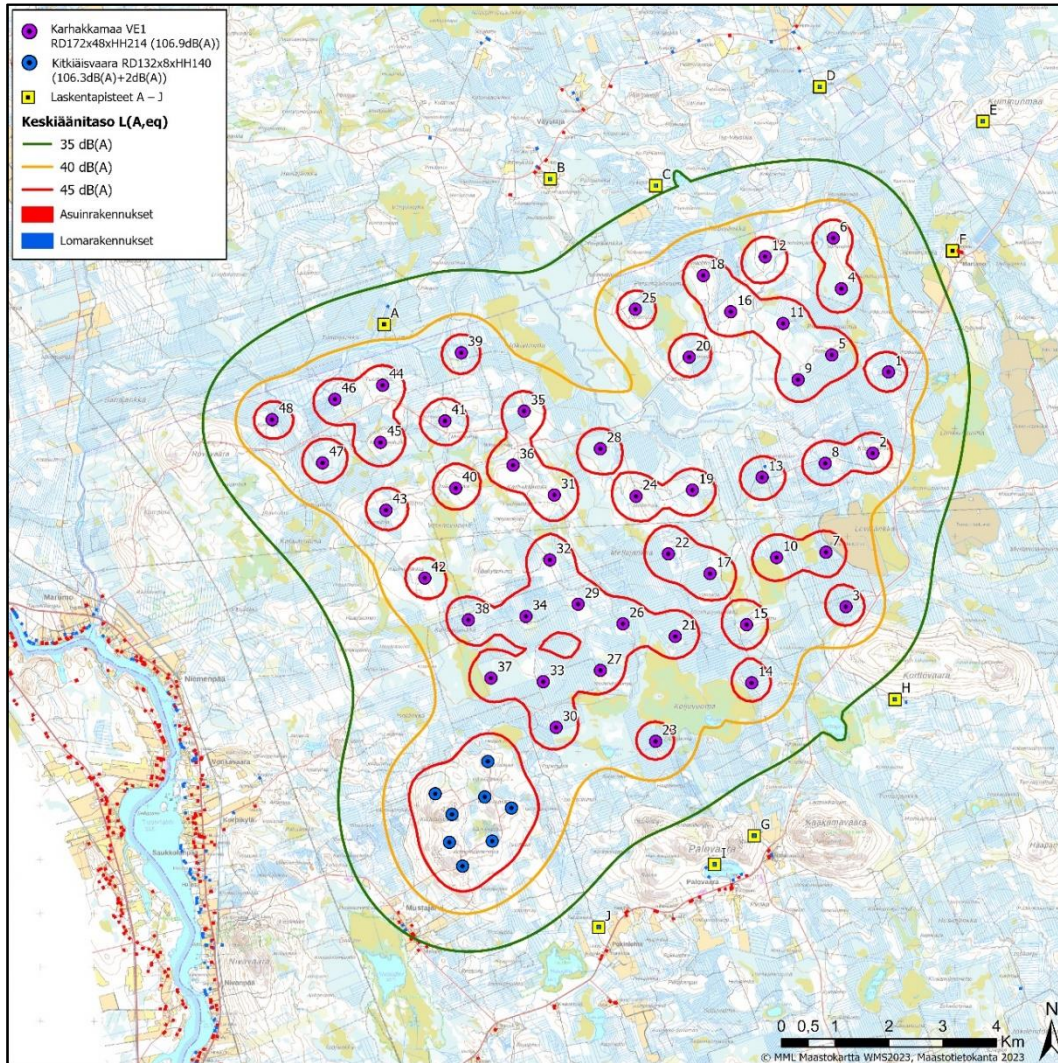
Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

9.8.5 Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

VE1

Kuvassa 95 on mallinnettu Karhakkamaan vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat ja Kitkiäisvaaran tuulivoimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

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

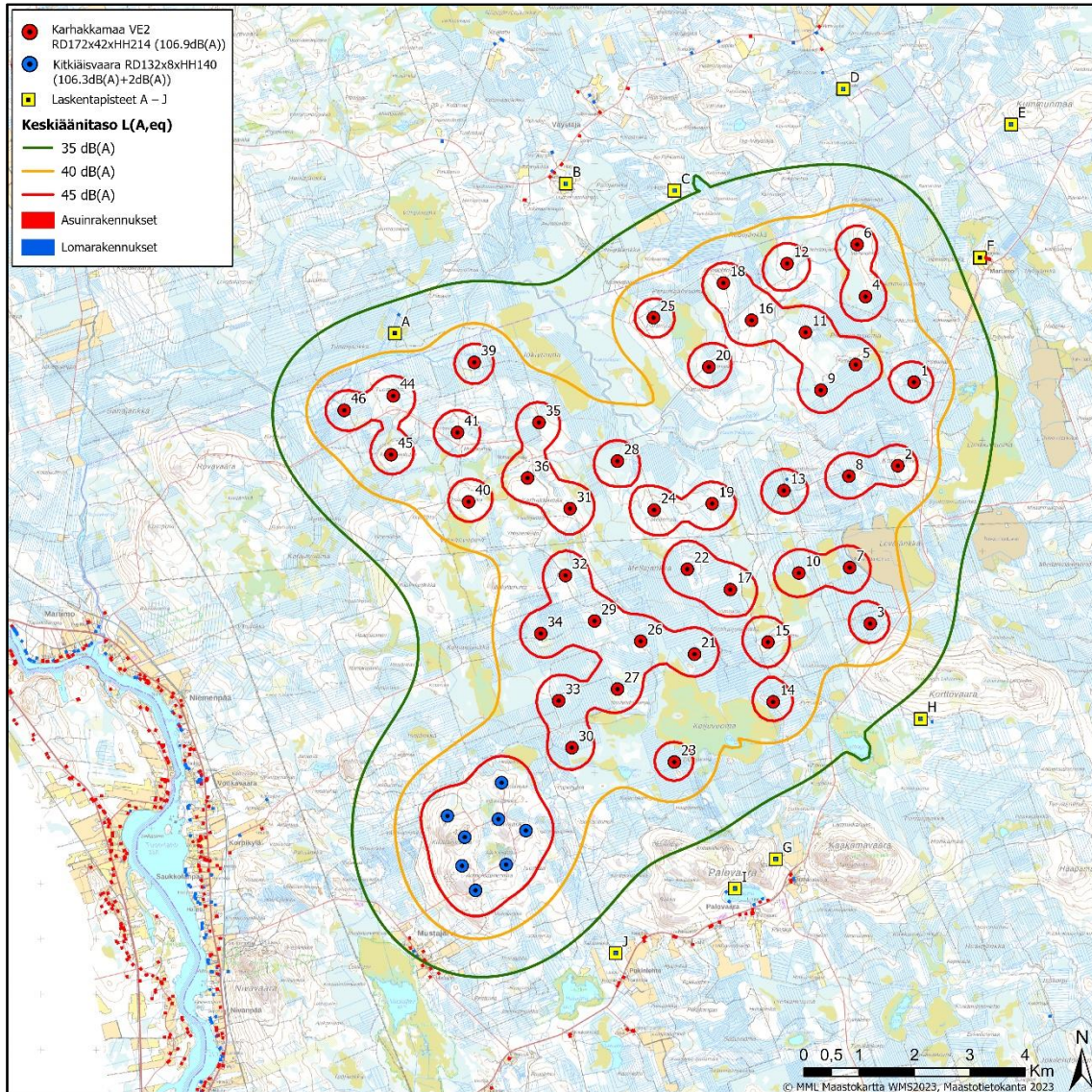


Kuva 96. Melumallinnus VE1. Karhakkamaan tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä ja lähtömelutaso 106,9 dB(A). Kitkiäisvaaran voimaloiden napakorkeus on 140 metriä ja lähtömelutaso 106,3 dB(A). Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla a-j.

VE2

Kuvassa 96 on mallinnettu Karhakkamaan vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat ja Kitkiäisvaaran voimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

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

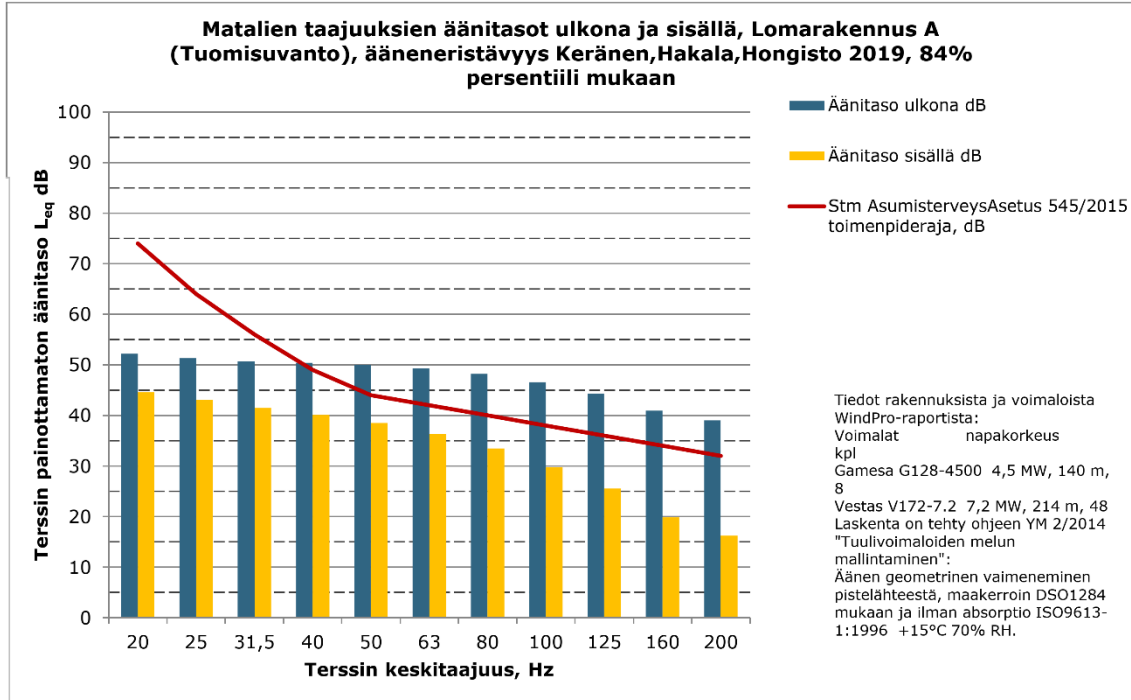


Kuva 97. Melumallinnus VE2. Karhakkamaan tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä ja lähtömelutaso 106,9 dB(A). Kitkiäisvaaran voimaloiden napakorkeus on 140 metriä ja lähtömelutaso 106,3 dB(A). Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla a-j.

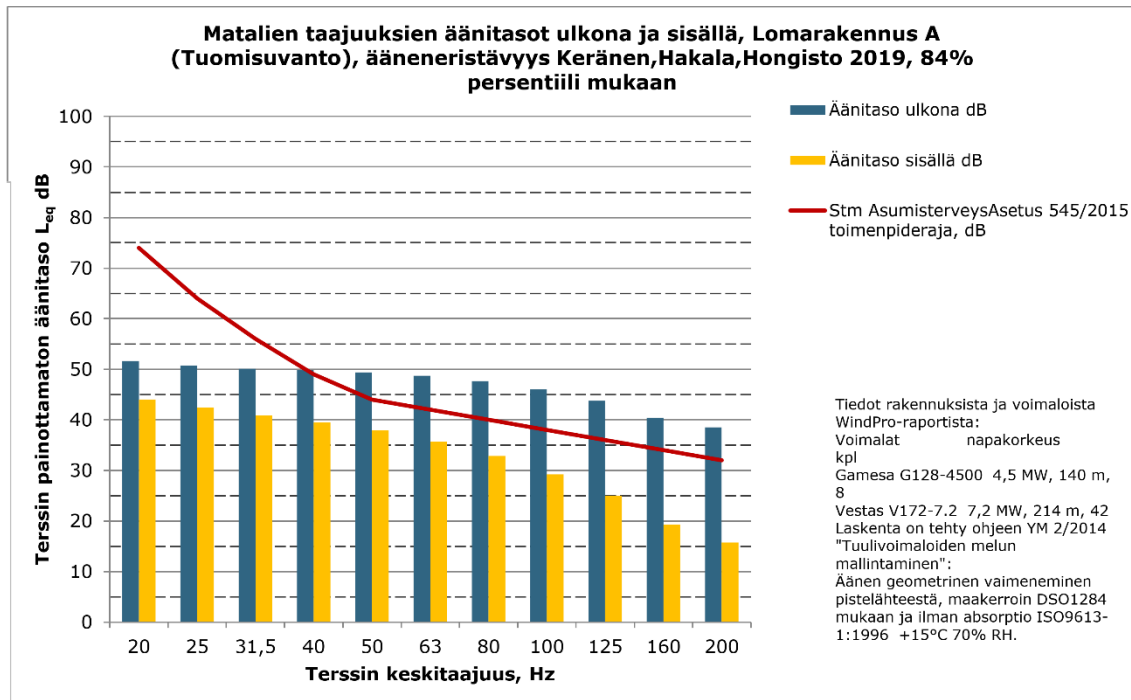
Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet a-j). Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu kuvissa 128–131. Kuvissa on esitetty asuin- ja lomarakennuskohteet, joille laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuisen melun arvot ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa (YVA-selostuksen liite 6).

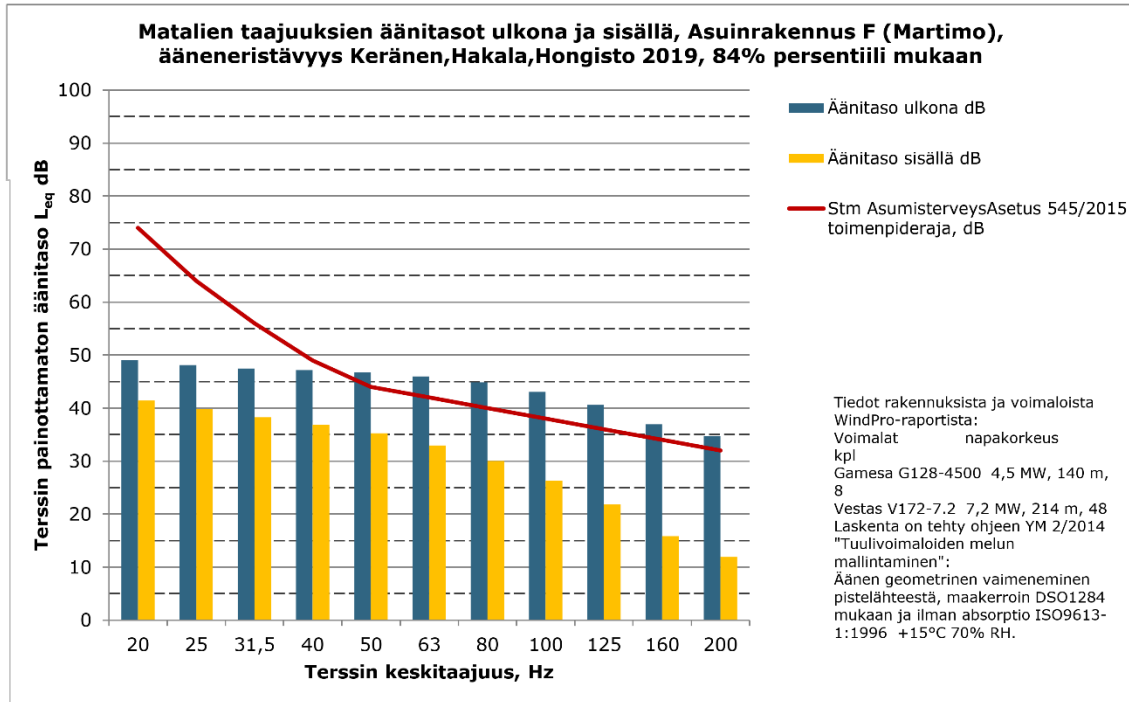
Sisällä Stm:n asumisterveysohjeen mukaiset toimenpiderajat alittuvat. Matalataajuinen melu ei millään mallinnetulla vaihtoehdolla ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.



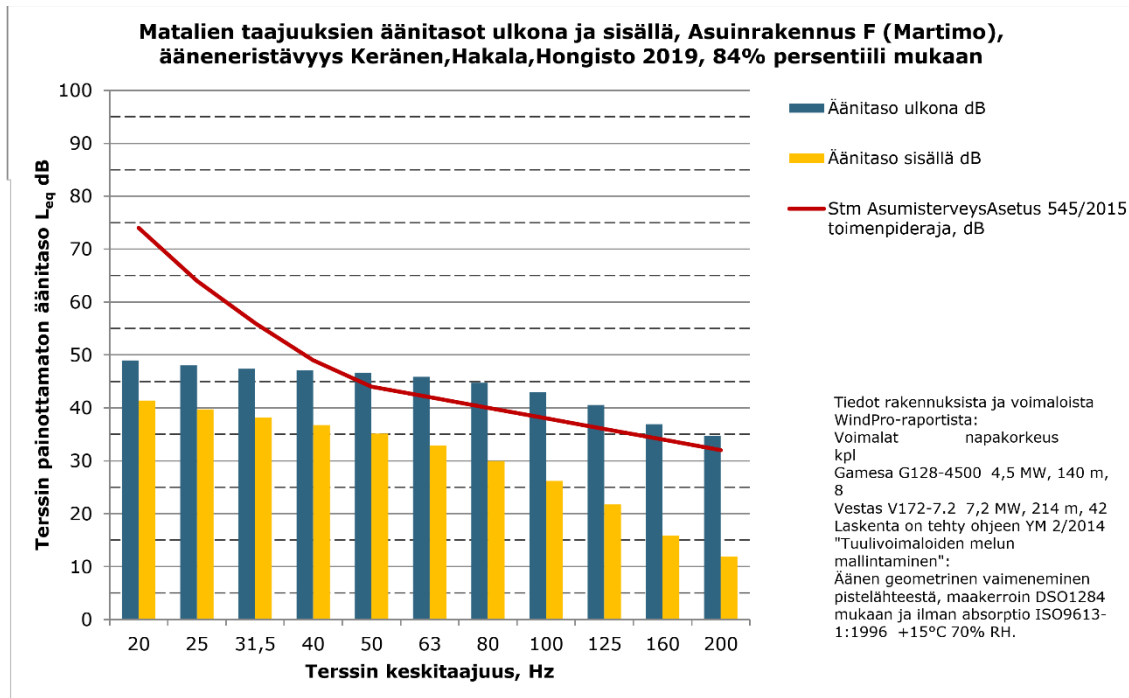
Kuva 98. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vapaa-ajan asunnossa a, VE1 laskentatulokset. Keltaiset pylväät kuvastavat äänitasoa sisällä.



Kuva 99. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vapaa-ajan asunnossa a, VE2 laskentatulokset. Keltaiset pylväät kuvastavat äänitasoa sisällä.



Kuva 100. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituisessa rakennuksessa f, VE1 laskentatulokset. Keltaiset pylväät kuvastavat äänitasoa sisällä.



Kuva 101. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituisessa rakennuksessa f, VE2 laskentatulokset. Keltaiset pylväät kuvastavat äänitasoa sisällä.

9.9 Varjostus- ja välkevaikutukset

9.9.1 Varjovälkkeen muodostuminen

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

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

9.9.2 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.

9.9.3 Varjovälkkeen lähtötiedot ja menetelmät

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

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

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien VE1 ja VE2 mukaisia koordinaatteja. Välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Mallinnuksessa on huomioitu Kitkiäisvaaran voimalat, joiden napakorkeus on 140 metriä ja roottorin halkaisija 132 metriä.

Välkemallinnus on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest). Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja. Melu- ja välkeselvitysraportissa on esitetty myös leviämiskartat, joissa nykyinen puusto on huomioitu (real case, Luke forest).

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä 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.

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

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

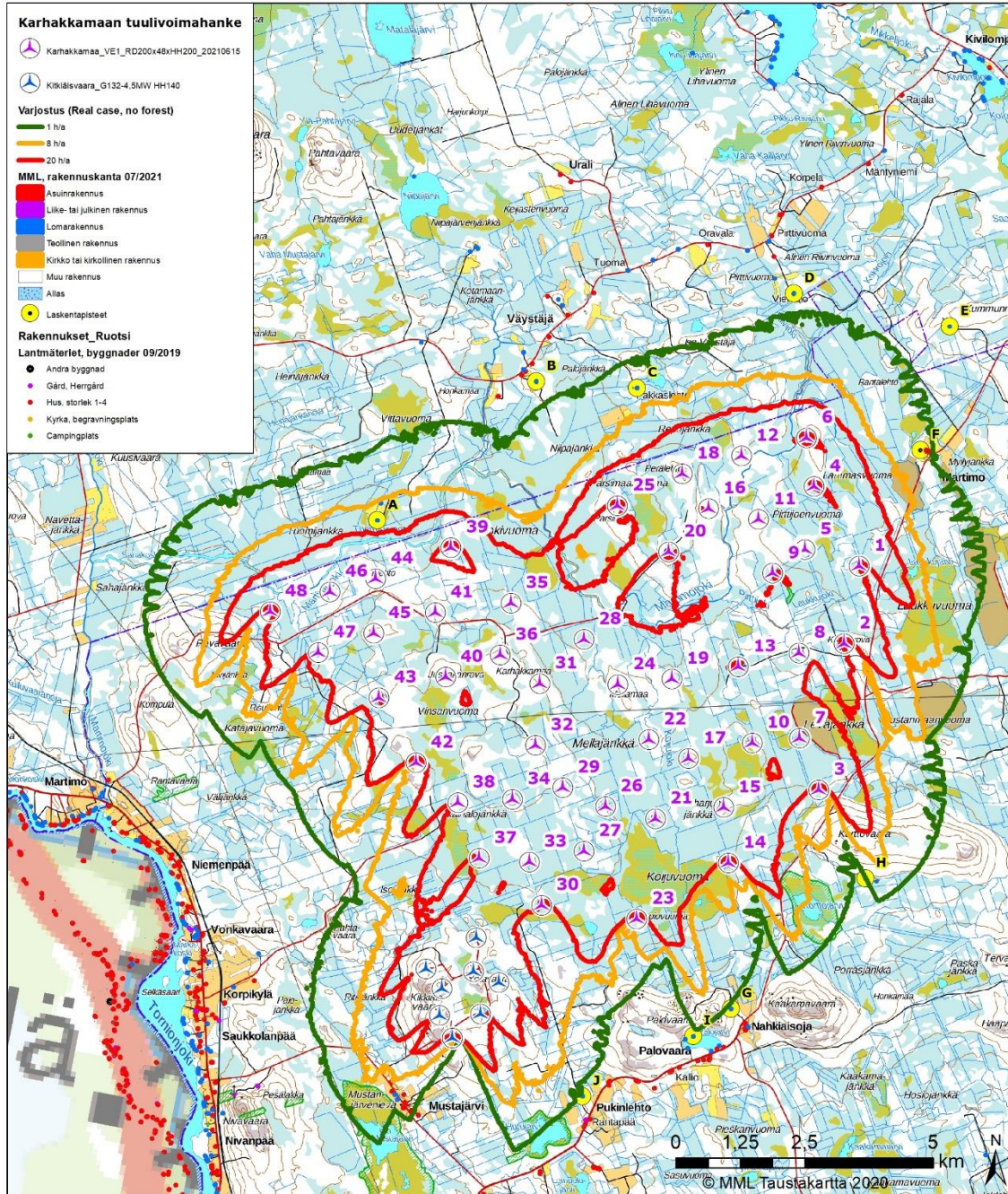
Välkemmaallinnukset on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy, ins. (amk) Henna-Riikka Rintamäki ja vaikutusten arvioinnista on vastannut projektipäällikkö Leila Väyrynen.

9.9.4 Välkevaikutukset

VE1

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 89. Kartalla oranssin aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia ja vihreän aluerajauksen ulkopuolella alle tunti vuodessa. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu Karhakkamaan voimaloista mallinnuksen mukaan suunniteltujen voimaloiden pohjoispuolella sijaitsevalle kahdelle lomarakennukselle, joista lähimmälle (kohde A) enimmillään noin 15 tuntia 42 minuuttia vuodessa. Lähemmän lomarakennuksen ja varjostusta aiheuttavien voimaloiden välillä ei ole nykytilanteessa näkyvyyttä estävää suojapuustoa. Varjostusta aiheutuu voimalasta 39 maaliskuussa ja syyskuussa klo 7–9 välisenä aikana, voimalasta 41 helmikuussa ja loka–marraskuussa klo 9–11 välisenä aikana, voimalasta 45 tammi–helmikuussa ja lokakuussa klo 12–13 välisenä aikana, voimalasta 44 helmikuussa ja loka–marraskuussa klo 12–14 välisenä aikana ja voimalasta 46 helmikuussa ja loka–marraskuussa klo 14–16 välisenä aikana. Eniten varjostusta aiheuttaa voimala 44. Pohjoisemman lomarakennuksen ja tuulivoimaloiden välissä on nykytilanteessa suojapuustoa, eivätkä voimalat näy näkemäalueanalyysin mukaan lomarakennuksen pihapiiriin lainkaan, jolloin myöskään varjostusvaikutusta ei aiheudu.

Ruotsissa ja Saksassa annettu suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy yhdessä havainnointipisteessä, muualla yli kahdeksan tunnin välkevaikutuksia ei aiheudu.



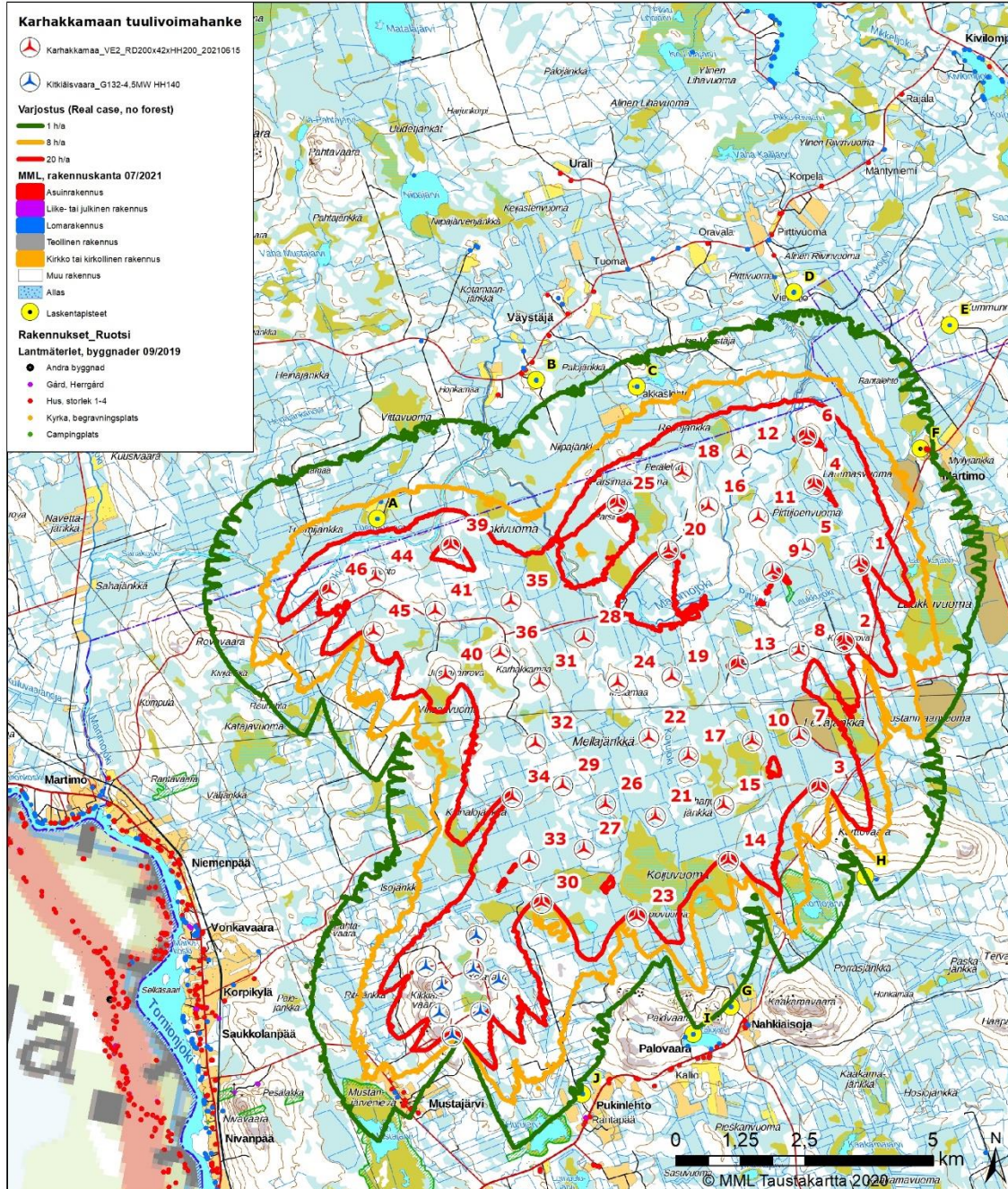
Kuva 102. Välkemallinnus VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suoja-vaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

VE2

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 90. Kartalla oranssin aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia ja vihreän aluerajauksen ulkopuolella alle tunti vuodessa. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu Karhakkamaan voimaloista mallinnuksen mukaan suunniteltujen voimaloiden pohjoispuolella sijaitsevalle kahdelle lomarakennukselle, joista lähimmälle (kohde A) enimmillään noin 15 tuntia 42 minuuttia vuodessa. Lähemmän lomarakennuksen ja varjostusta aiheuttavien voimaloiden välillä ei ole nykytilanteessa näkyvyyttä estävää suojausta. Varjostusta aiheutuu keväällä ja syksyllä samoista voimaloista ja samoihin kellonaikoihin kuin vaihtoehdossa VE1. Pohjoisemman lomarakennuksen ja tuulivoimaloiden

välissä on nykytilanteessa suojapuustoa, eivätkä voimalat näy näkemäalueanalyysin mukaan lomarakennuksen pihapiiriin lainkaan, jolloin myöskään varjostusvaikutusta ei aiheudu.

Ruotsissa ja Saksassa annettu suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy yhdessä havainnointipisteessä, muualla yli kahdeksan tunnin välkevaikutuksia ei aiheudu.



Kuva 103. Välkemallinnus VE2. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suoja-vaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Karhakkamaan tuulivoimapuiston voimalat aiheuttavat yli 8 tunnin varjostusvaikutuksia yhdelle lomarakennukselle kummassakin hankevaihtoehdossa. Asuinrakennuksille ei suosituksia ylittäviä varjostusvaikutuksia aiheudu.

9.10 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

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

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

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyvyyteen ja kaava-alueen virkistyskäyttöön (metsästyminen, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden 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 kaava-alueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistövero-tuloa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähi-asutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutettiin asukaskysely. Kysely toteutettiin postikyselynä ja se kohdennettiin 500 kotitalouteen Suomen puolella ja 150 kotitalouteen Ruotsin puolella, asuinrakennusten ja lomarakennusten omistajille, hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Kyselyssä selvitettiin kaava-alueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista mm. virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyvyyteen. 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.

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

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

9.10.1 Nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Torniossa oli vuoden 2021 lopussa 21 333 asukasta. Kaava-alueen ympäristössä asutus on keskittynyt pääasiassa Tornionjoen varteen. Lähimmät asutuskeskittymät sijoittuvat Ylitornion, Tervolan ja Karungin keskustoihin sekä Tornionjoen ja Kemijoen varsille. Kaava-alueen ja suunnitellun sähkönsiirtoreitin lähialueet ovat harvaan asuttuja.

Virkistyskäyttö

Kaava-alue on pääosin metsätalouden käytössä. Alueella on metsäautoteitä.

Kaava-alueen länsiosassa kulkee Korpikylän lenkki -niminen virallinen moottorikelkkareitti, jonka reittitoimitus on tehty. Muita lähialueilla sijaitsevia virkistyskohteita ovat Tornio-Ylitornio moottorikelkkareitti lähimmillään noin 1,8 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta, 6,6 kilometrin etäisyydellä Ylitorniossa sijaitsevat Pekanpään luontopolku ja urheilukenttä sekä noin 7 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Kalliomaan ampumarata. Tornionjoki on suosittu virkistyskalastusmatkailukohde.

Kaava-alueen pohjoisosaan sijoittuu Tornionseudun Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueita ja eteläiseen osaan Karungin Erämiesten sekä Alatornion Metsästysseuran alueita. Kaava-alue rajautuu Ylitornioon kuntaan, jonka puolella kaava-alueen lähellä metsästää kaksi eri metsästysseuraa.

Entiselle turvetuotantoalueelle, Levjäjänkälle on perustettu SOTKA-kosteikot-hankkeen rahoituksella kosteikko vuonna 2022. (https://kosteikko.fi/wp-content/uploads/sites/2/2023/03/le-va-jankka_sotka_kohdetaulu_digi.pdf). Kosteikon hoidosta vastaavat alueen maanomistajat.

Asukaskyselyn perusteella Karhakkamaan kaava-aluetta ilmoitti käyttävänsä päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 36 % vastanneista. Niistä vastaajista, jotka asuvat tai omistavat loma-asunnon alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta, ilmoitti käyttävänsä kaava-aluetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 72 % vastanneista. Karhakkamaan kaava-aluetta käytetään eniten marjastukseen ja sienestykseen (48 % kaikista vastanneista). Metsästyksen aluetta käyttää 23 %, ulkoiluun tai lenkkeilyyn 23 %, luonnon tarkkailuun 21 %, ja metsätalouden harjoittamiseen 12 % vastanneista. Lähellä tuulivoimapuistoa asuvien (alle 5 km) vastauksissa korostuvat erityisesti marjastus ja sienestys sekä ulkoilu tai lenkkeily suositumpana käyttötarkoitukseksi kuin kauempana asuvien vastauksissa.

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

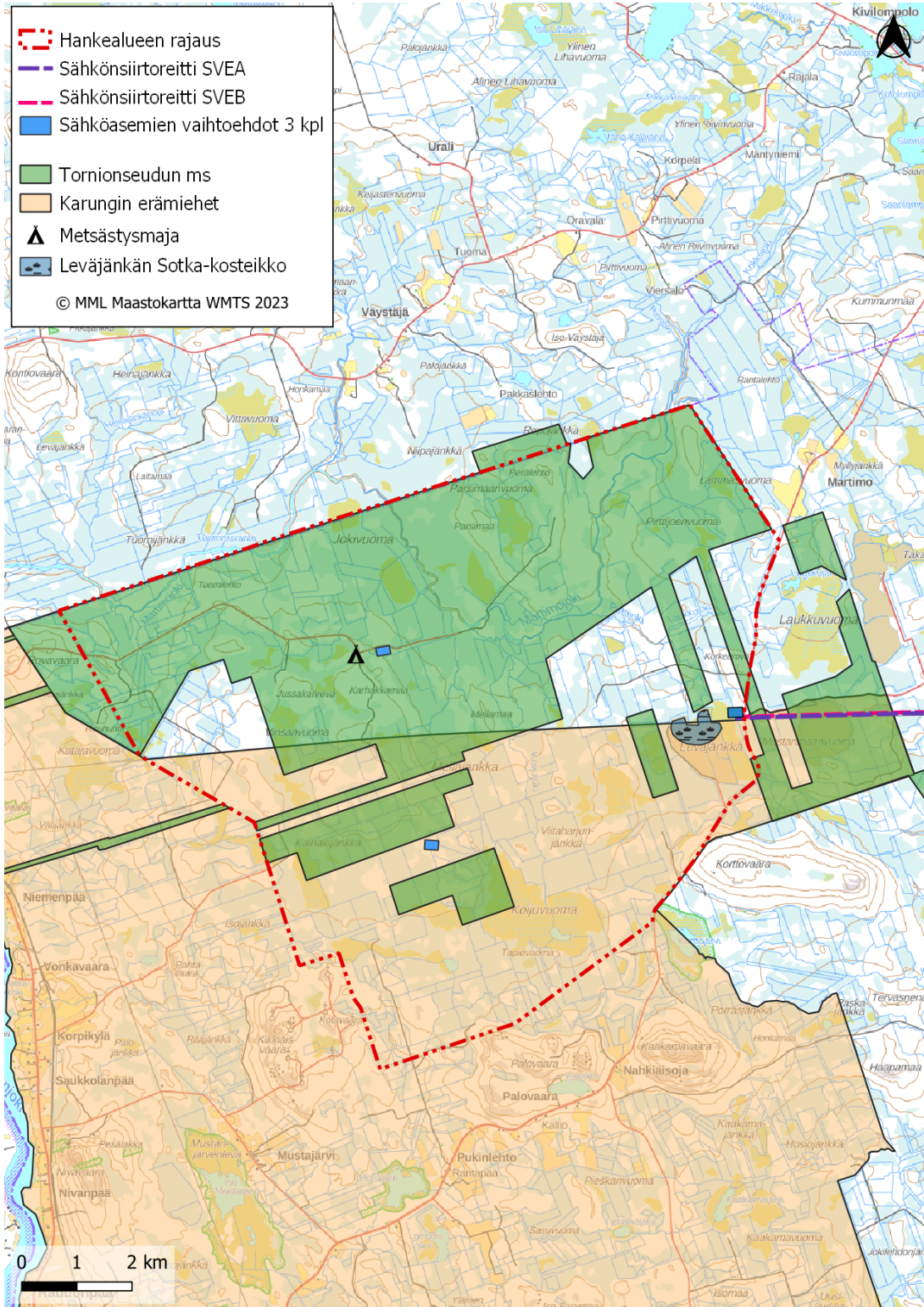
Tornionseudun Metsästysseura ry

Seuralla on käytössään noin 6 000 ha metsästysalueita. Jäseniä on tällä hetkellä 757, joista noin 110 hirvenmetsästäjiä neljässä eri seurueessa. Seurassa metsästetään monipuolisesti, mm. hirveä, kanalintuja, pienhirvieläimiä, jänistä, pien- ja suurpetoja. Seura metsästää hirveä pääosin yhteispyyntinä koiralla ja passituksilla. Tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu aktiivisesti laskettavaa riistakolmiota, mutta alueella on hyviä koemaastoja yhteistyönä muiden seurojen kanssa järjestettävälle koirakoetoinnalle. Seuralla sijoittuu tuulivoimapuiston alueelle metsästysmaja ja hirvitorneja, sekä kahden seurueen vuokratut metsästysmajat.

Muut metsästysseurat

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä on myös Alatornion Metsästysseura ry:n ja Pekanpään Jahti ry:n metsästysalueita. Kaikilta seuroilta ei saatu vastauksia hankkeen selostusvaiheeseen. Vastaukset voidaan tarvittaessa lisätä myöhemmin kaavan ehdotusvaiheessa. Ulkoinen sähkönsiirtoreitti sijoittuu oletettavasti myös muiden kuin nyt haastateltujen seurojen alueille. Sähkönsiirtoreittien vaikutukset metsästykseseen ovat samankaltaisia mitä selostuksessa käydään muiden seurojen osalta läpi ja reitti sijoittuisi jo olemassa olevan voimajohtojen yhteyteen, jolloin vaikutukset metsästystoimintaan arvioidaan pääosin vähäisiksi. Haastatteluiden laajentamiselle sähkönsiirtoreitin osalta ei siis nähty tarvetta.

15.12.2023



Kuva 105. Alueella toimivien metsätysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen tulivoimapuiston alueeseen ja sähkösiirtovaihtoehtoihin nähden. Lisäksi kuvattuna keskeisiä metsästyksen liittyviä rakenteita. Alueelle tai sen lähistölle voi myös sijoittua Alatornion Metsätysseura ry:n ja Pekanpään Jahti ry:n metsästysalueita.

Asukaskysely

Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty YVA-selostuksessa ja sen liitteessä.

Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely Karhakkamaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueen asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille. Kysely toteutettiin postikyselynä kesällä 2021. Kysely lähetettiin yhteensä 650 kotitalouteen, 500 kotitalouteen Suomessa ja 150 kotitalouteen Ruotsissa. Elokuun 2021 loppuun mennessä kyselyyn oli vastannut 212 kotitaloutta, joten vastausprosentti oli 33 %. Suomen puolella vastausprosentti oli 28 % ja Ruotsin puolella 49 %.

Vastaajien taustatietoja

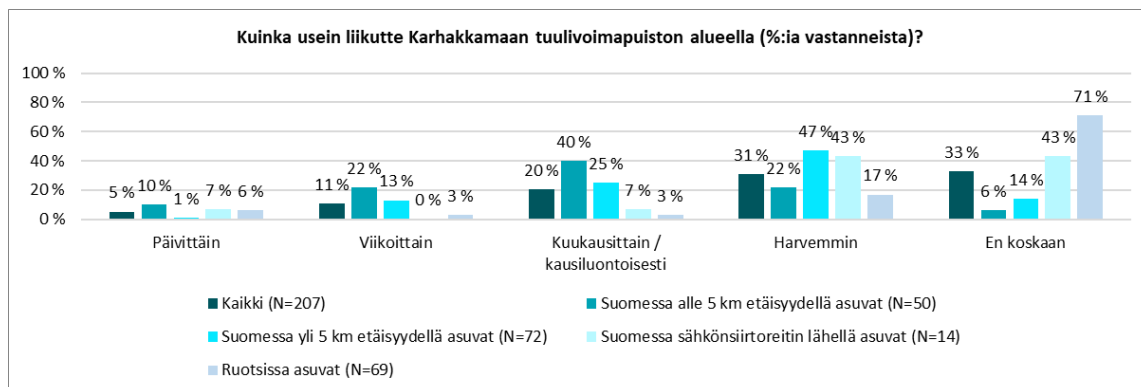
Kyselyyn vastanneista:

- 75 % oli vakituksia asukkaita ja 25 % vapaa-ajan asukkaita
- 61 % oli miehiä ja 36 % naisia, 3 % ei vastannut sukupuolta koskevaan kysymykseen
- 47 % oli yli 64-vuotiaita, 34 % 45–64-vuotiaita ja 17 % 25–44-vuotiaita
- 24 % asui tai omisti lomarakennuksen alle viiden kilometrin etäisyydellä ja 75 % yli viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta
- 8 % asui tai omisti lomarakennuksen alle kilometrin etäisyydellä ja 89 % yli kilometrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä
- 10 % omisti maata tuulivoimapuiston alueella ja 5 % sähkönsiirtoreitin alueella

Kyselyn tulokset on esitetty kaikkien vastaajien osalta (212 vastaajaa) ja lisäksi erikseen vastaajaryhmittäin. Vastaajaryhminä on tarkasteltu seuraavia: 1) Suomessa alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvat tai lomarakennuksen omistavat (51 vastaajaa), 2) Suomessa yli viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvat tai lomarakennuksen omistavat (72 vastaajaa), 3) Suomessa sähkönsiirtoreitin lähellä asuvat tai lomarakennuksen omistavat (14 vastaajaa) ja 4) Ruotsissa tuulivoimapuiston vaikutusalueella asuvat tai lomarakennuksen omistavat (73 vastaajaa).

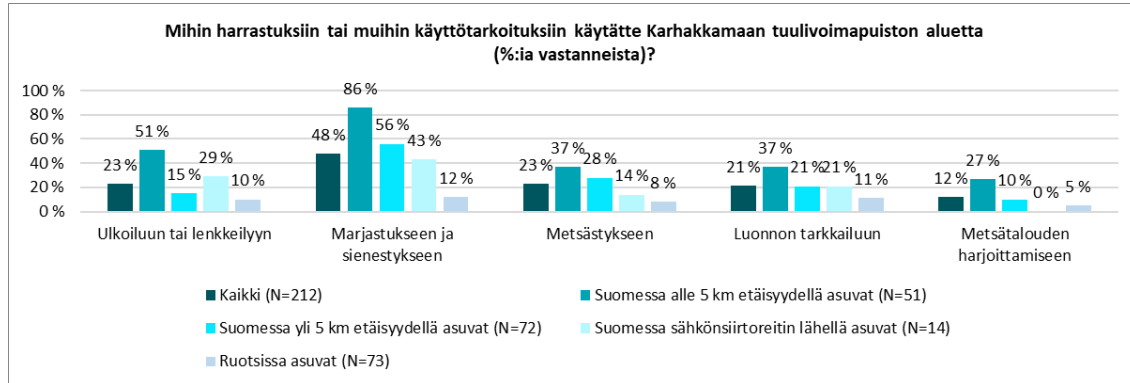
Kaava-alueen nykyinen käyttö

Karhakkamaan kaava-aluetta ilmoitti käyttävänsä päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 36 % vastanneista. Niistä vastaajista, jotka asuvat tai omistavat loma-asunnon alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta, ilmoitti käyttävänsä kaava-aluetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 72 % vastanneista.



Kuva 106. Karhakkamaan kaava-alueen nykyinen käyttö.

Karhakkamaan kaava-alueella käytetään eniten marjastukseen ja sienestystyöskseen (48 % kaikista vastanneista). Metsästytykseen aluetta käyttää 23 %, ulkoiluun tai lenkkeilyyn 23 %, luonnon tarkkailuun 21 %, ja metsätalouden harjoittamiseen 12 % vastanneista. Lähellä tuulivoimapuistoa asuvien (alle 5 km) vastauksissa korostuvat erityisesti marjastus ja sienestys sekä ulkoilu tai lenkkeily suositumpana käyttötarkoituksena kuin kauempana asuvien vastauksissa.



Kuva 107. Karhakkamaan kaava-alueen nykyinen käyttö.

Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön viihtyisyyteen

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi viihtyisäksi tai erittäin viihtyisäksi nykytilanteessa 97 %, Karhakkamaan tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 32 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 33 % vastanneista. Epäviihtyisäksi tai erittäin epäviihtyisäksi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi nykytilanteessa 2 %, tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 63 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 40 % vastanneista. Kielteisimmän tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen arvioi vaikuttavan lähiympäristönsä viihtyisyyteen alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvat ja Ruotsissa asuvat vastaajat. Molemmissa vastaajaryhmissä 79 % vastanneista arvioi tuulivoimapuiston rakentamisen muuttavan lähiympäristönsä epäviihtyisäksi tai erittäin epäviihtyisäksi.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön maisemaan

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman arvioi viihtyisäksi tai erittäin viihtyisäksi nykytilanteessa 96 %, Karhakkamaan tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 29 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 32 % vastanneista. Epäviihtyisäksi tai erittäin epäviihtyisäksi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman arvioi nykytilanteessa 1 %, tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 62 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 41 % vastanneista. Kielteisimmän tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen arvioi vaikuttavan lähiympäristönsä maisemaan alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvat ja Ruotsissa asuvat vastaajat, joista 77–78 % arvioi tuulivoimapuiston rakentamisen muuttavan lähiympäristönsä maiseman epäviihtyisäksi tai erittäin epäviihtyisäksi.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön harrastusmahdollisuuksiin

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioi hyväiksi tai erittäin hyväiksi nykytilanteessa 97 %, Karhakkamaan tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 35 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 37 % vastanneista. Huonoiksi tai erittäin huonoiksi harrastusmahdollisuudet arvioi nykytilanteessa 1 %, tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 56 %

ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 38 % vastanneista. Kielteisimmin tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen arvioi vaikuttavan lähiympäristönsä harrastusmahdollisuuksiin alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvat ja Ruotsissa asuvat vastaajat. Suomessa asuvista 75 % ja Ruotsissa asuvista 68 % arvioi tuulivoimapuiston rakentamisen heikentävän lähiympäristönsä harrastusmahdollisuuksia.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön arvostukseen

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi asuin- ja vapaa-ajan asuntoalueeksi nykytilanteessa 86 %, Karhakkamaan tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 21 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 24 % vastanneista. Vain vähän tai ei lainkaan arvostetuksi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi nykytilanteessa 9 %, tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 70 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 53 % vastanneista. Kielteisimmin tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen arvioi vaikuttavan lähiympäristönsä arvostukseen asuin- ja vapaa-ajan asuntoalueena alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvat ja Ruotsissa asuvat vastaajat. Suomessa asuvista 84 % ja Ruotsissa asuvista 78 % arvioi tuulivoimapuiston rakentamisen vähentävän lähiympäristönsä arvostusta asuin- ja vapaa-ajan asuntoalueena.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset kaava-alueen käyttömahdollisuuksiin

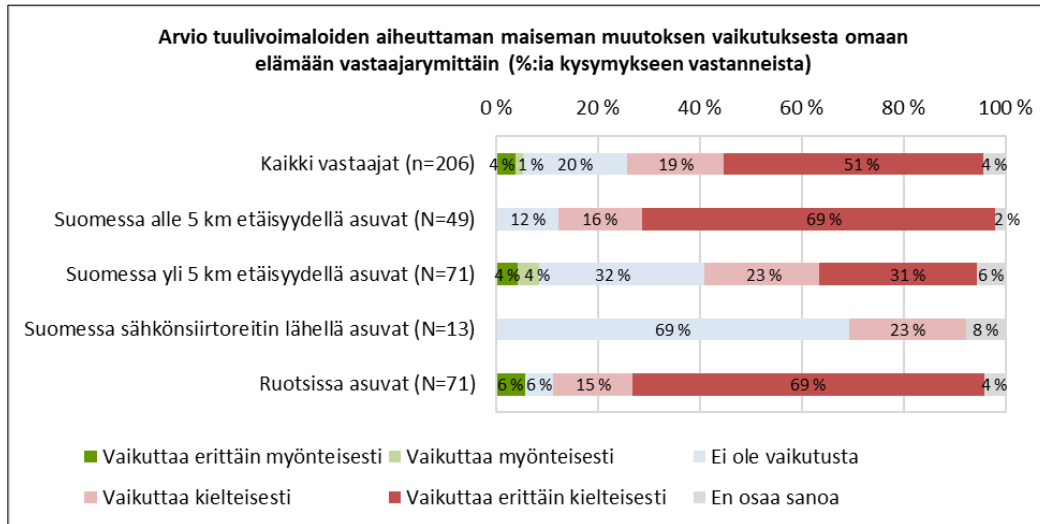
Kaikki kysymyksessä mainitut käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 19 % vastanneista arvioi, ettei Karhakkamaan tuulivoimapuistolla ole vaikutuksia kaava-alueen käyttömahdollisuuksiin. Vastanneista keskimäärin 9 % arvioi tuulivoimapuiston vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 59 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kielteisimmin Karhakkamaan tuulivoimapuiston arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja alueen metsästysmahdollisuuksiin. Kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi vaikutukset luonnon tarkkailuun arvioi 66 % ja metsästykseseen 65 % vastanneista. Alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvat ja Ruotsissa asuvat vastaajat arvioivat vaikutukset kielteisemmiksi, kuin kauempana asuvat.

Vaikutukset omaan elämään

Kyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Karhakkamaan tuulivoimapuiston vaikuttavan myönteisesti omaan elämäänsä. Eniten kielteisiä vaikutuksia vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella (70 % vastanneista arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi). Seuraavaksi eniten kielteisiä vaikutuksia arvioitiin olevan tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä (68 % vastanneista), lentoestevalojen näkymisellä (67 % vastanneista), tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä (59 % vastanneista) ja voimajohtojen aiheuttamalla maiseman muutoksella (52 % vastanneista).

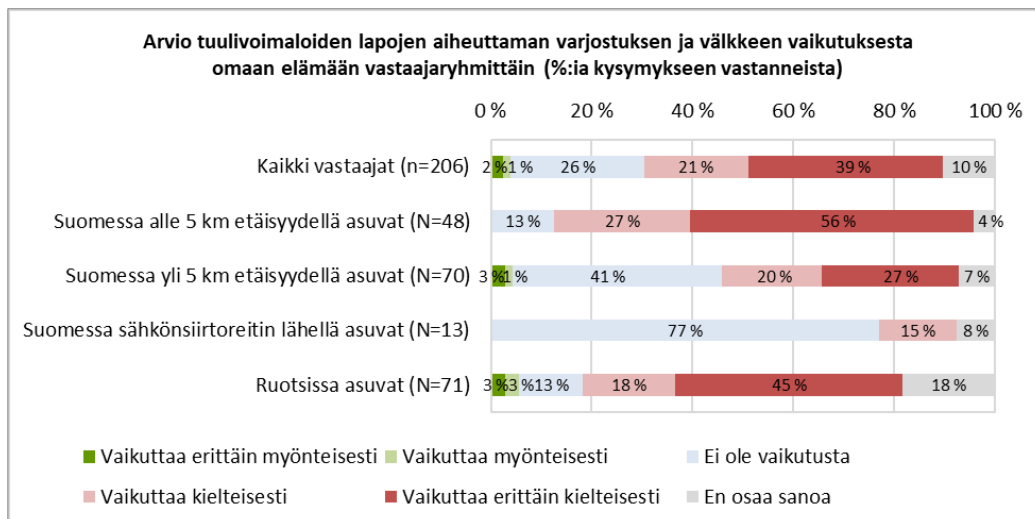
Vastaajaryhmittäin tarkasteltuna alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvat ja Ruotsissa asuvat vastaajat arvioivat maiseman muutoksen, tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen, tuulivoimaloiden synnyttämän kuuluvan äänen, lentoestevalojen näkymisen ja voimajohtojen aiheuttaman maiseman muutokset kielteisemmiksi kuin muut vastaajaryhmät.

Seuraavassa on esitetty kaikkien vastanneiden ja eri vastaajaryhmien arviot tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutuksista omaan elämään.



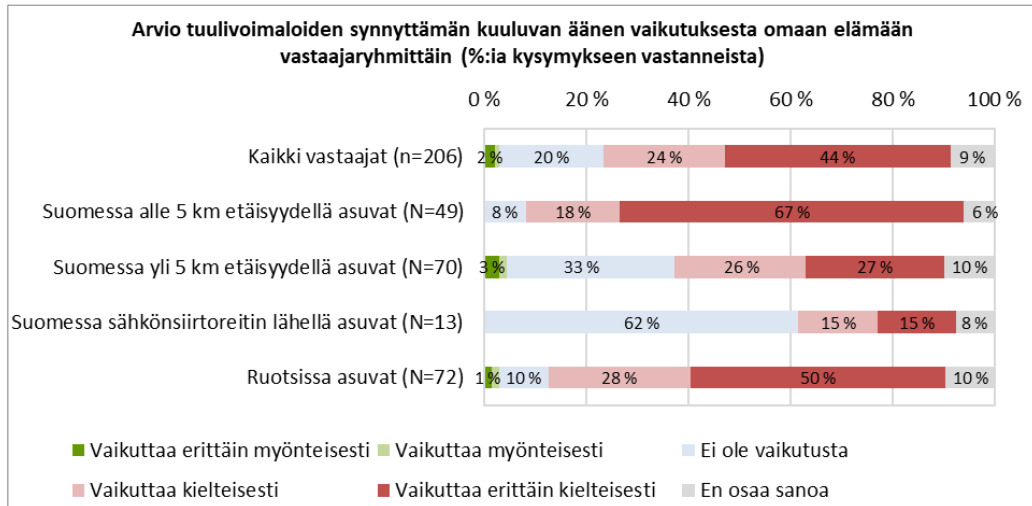
Kuva 108. Vastaajien arviot tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutuksista omaan elämään.

Seuraavassa on esitetty kaikkien vastanneiden ja eri vastaajaryhmien arviot tuulivoimaloiden lappojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutuksista omaan elämään.



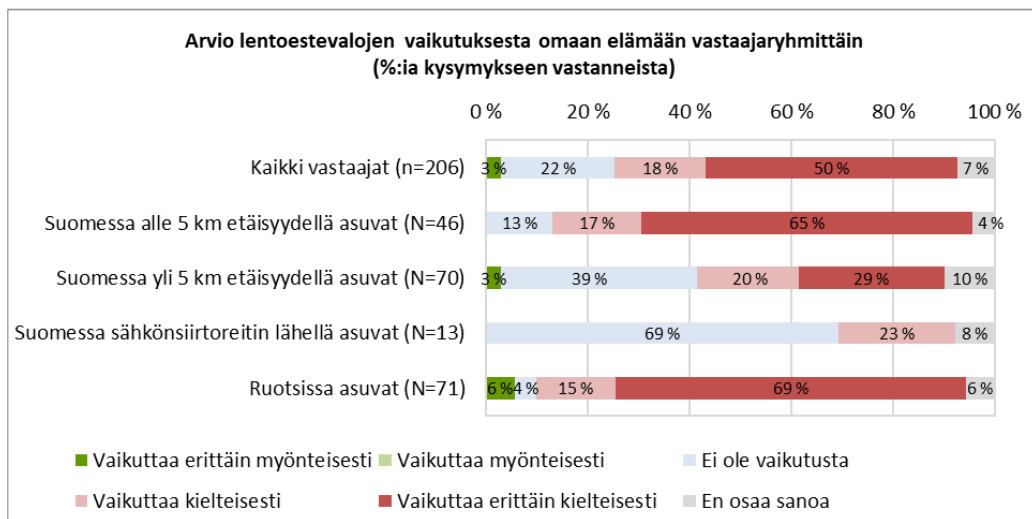
Kuva 109. Vastaajien arviot tuulivoimaloiden lappojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutuksista omaan elämään.

Seuraavassa on esitetty kaikkien vastanneiden ja eri vastaajaryhmien arviot tuulivoimaloiden synnyttämän kuuluvan äänen vaikutuksista omaan elämään.



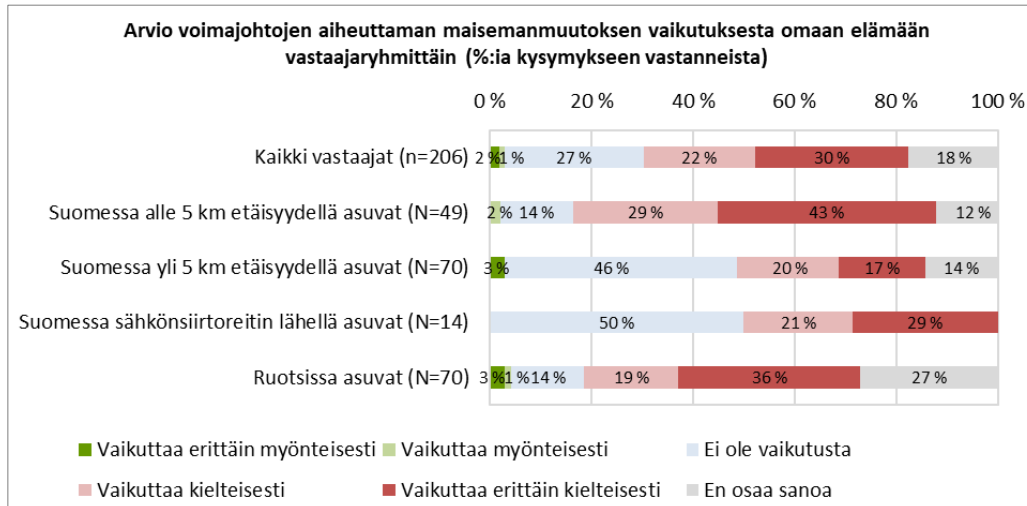
Kuva 110. Vastaajien arviot tuulivoimaloiden synnyttämän kuuluvan äänen vaikutuksista omaan elämään.

Seuraavassa on esitetty kaikkien vastanneiden ja eri vastaajaryhmien arviot tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkymisen vaikutuksista omaan elämään.



Kuva 111. Vastaajien arviot lentoestevalojen näkymisen vaikutuksista omaan elämään.

Seuraavassa on esitetty kaikkien vastanneiden ja eri vastaajaryhmien arviot voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutuksista omaan elämään.



Kuva 112. Vastaajien arviot voimajohtojen aiheuttaman maisemanmuutoksen vaikutuksista omaan elämään.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneiden mainitsemia Karhakkamaan tuulivoimapuiston merkittävimpiä haitallisia vaikutuksia ovat muutokset maisemassa ja voimaloiden näkyminen sekä ääni- ja meluhaitat. Vastaajien mukaan tuulivoimalat ovat liian suuria, niitä on liian paljon ja ne ovat liian lähellä asutusta. Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin energian tuottaminen ympäristöystävällisesti, uudet ja parannettavat tiet sekä vaikutukset kaupungin talouteen (kiinteistöverotulojen lisääntyminen). 75 vastaajan mukaan tuulivoimapuistolla ei ole mitään myönteisiä vaikutuksia ja 9 vastaajan mukaan hankkeella ei ole mitään kielteisiä vaikutuksia.

Taulukko 17. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Karhakkamaan tuulivoimapuiston merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Ympäristöystävällinen energiantuotanto (17)	Maisemahaitat / voimaloiden näkyminen (72)
Uudet ja parannettavat tiet (15)	Ääni, meluhaitat (55)
Vaikutukset kaupungin talouteen (12)	Haitat luonnolle, eläimille, linnuille (52)
Energiantuotanto (10)	Valo ja välke (24)
Työllistävä vaikutus (8)	Kiinteistöjen arvon aleneminen (18)
Energiantuotanto lähellä (4)	Haitat matkailuyritysten toiminnalle (17)
Vuokratulot maanomistajille (1)	Asumisviihtyisyyden väheneminen (12)
	Haitat virkistyskäytölle, marjastukselle ym. (11)
	Kulttuurimaiseman tuhoutuminen (11)
	Haitat ympäristölle (10)
	Terveyshaitat ja ahdistus (9)
	Metsäalan väheneminen (6)
	Jälkihoito / betonijätteet / uudelleenkäyttö (5)
	Haitat metsästykselle (3)
	Kuntalaisten eriarvoistuminen (3)

Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Mielipiteet tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin sijainnista

Kyselyyn vastanneet olivat yksimielisiä siitä, että ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia. Vastanneista 95 % oli väittämän kanssa täysin (85 %) tai melko (10 %) samaa mieltä. Väittämän

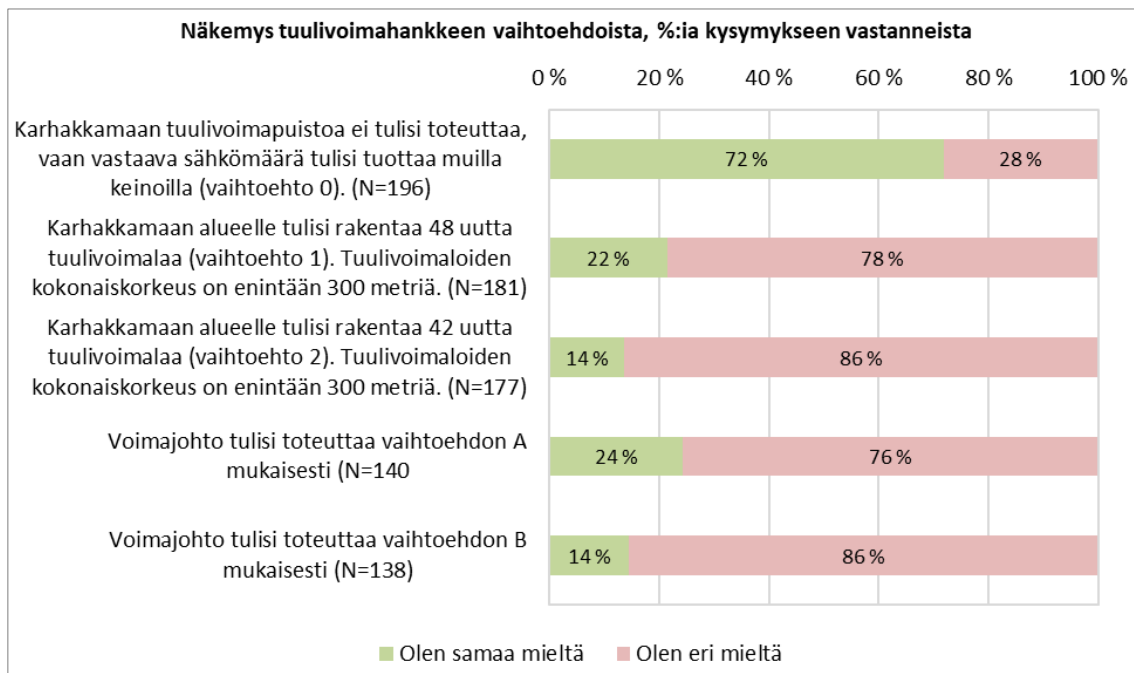
”Karhakkamaan alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen” kanssa oli kaikista vastaajista 10 % täysin samaa mieltä ja 57 % täysin eri mieltä (alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvista 72 % ja Ruotsissa asuvista vastaajista 76 % oli väittämän kanssa täysin eri mieltä).

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus kommentoida Karhakkamaan tuulivoimaloiden ja voimajohdon sijoittelua avoimella vastauksella. Suuri osa vastaajista oli sitä mieltä, että suunniteltu tuulivoimapuisto on liian laaja ja että alueelle on suunniteltu liikaa ja liian suuria voimaloita. Eniten avoimissa vastauksissa kommentoitiin tuulivoimapuiston sijaintia. Vastaajien mukaan tulivoimapuistoa ei saa sijoittaa Torniolaakson kulttuurimaisemaan. Suunniteltu tuulivoimapuisto on vastaajien mukaan liian lähellä asutusta ja valtakunnan rajaa. Vastaajien mukaan voimalat pitäisi sijoittaa riittävän kauas asuinrakennuksista ja loma-asunnoista (ainakin 10–20 kilometriä) sekä niin kauas valtakunnan rajasta, etteivät voimalat näy Ruotsin puolelle eivätkä heikennä Ruotsin kylien ja matkailuyritysten toimintaedellytyksiä. Usea vastaaja totesi, että kukaan ei halua tuulivoimaloita alueelle ja että niiden sijoittumista vastustetaan molemmin puolin rajaa. Tuulivoimaloita kehoitettiin rakentamaan sinne, missä sähkönkulutus on suurinta eli etelään, kaupunkeihin ja teollisuusalueille, jolloin ei myöskään ole tarvetta pitkille sähkönsiirtoreiteille.

Mielipiteet tarkasteluvaihtoehdoista

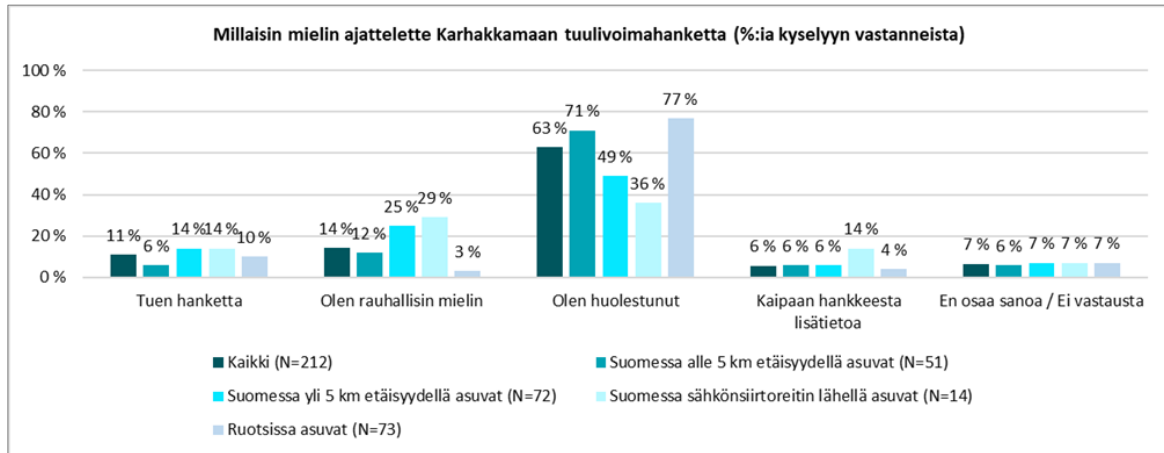
Kyselyyn vastanneista 72 % oli sitä mieltä, että Karhakkamaan tuulivoimapuistoa ei tulisi toteuttaa (vaihtoehto 0). Varsinaisista tarkasteluvaihtoehdoista vastaajien mielipiteet olivat varsin yhtenevät. Molempia vaihtoehtoja ”vastusti” valtaosa kyselyyn vastanneista, vaihtoehtoa VE1 78 % vastanneista (lähellä asuvista 91 % ja Ruotsissa asuvista 88 %) ja vaihtoehtoa VE2 86 % vastanneista (lähellä asuvista 85 % ja Ruotsissa asuvista 97 %).

Myös molempia sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja ”vastusti” valtaosa vastanneista, vaihtoehtoa VEA 76 % (lähellä asuvista 75 %, Ruotsissa asuvista 87 % ja sähkönsiirtoreitin varrella asuvista 70 %) ja vaihtoehtoa VEB 86 % vastanneista (lähellä asuvista 81 %, Ruotsissa asuvista 96 % ja sähkönsiirtoreitin varrella asuvista 70 %).



Kuva 113. Kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista (kaikki kyselyyn vastanneet).

Kyselyyn vastanneista 63 % ilmoitti olevansa huolestunut ja 6 % kaipaavansa lisätietoja Karhakkamaan tuulivoimahankkeesta. Alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvista vastaajista 71 % ja Ruotsissa asuvista vastaajista 77 % ilmoitti olevansa huolestunut. Kaikista vastaajista 11 % ilmoitti tukevansa hanketta ja 14 % olevansa rauhallisin mielin.



Kuva 114. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen.

Vastaajat, jotka ilmoittivat tukevansa hanketta, perustelivat vastaustaan sillä, että sähköä tarvitaan tulevaisuudessakin ja että tuulivoima on sähkön tuotantoon hyvä ja puhdas vaihtoehto. Lisäksi mainittiin kaupungin saama taloudellinen hyöty.

Vastaajat, jotka ilmoittivat olevansa huolestuneita, toivat esille tuulivoimapuiston liian suuren koon, sijoittumisen liian lähelle asutusta ja arvokasta kulttuurimaisemaa, sijoittumisen liian lähelle valtakunnan rajaa sekä lukuisat haitalliset vaikutukset, kuten kiinteistöjen arvon aleneminen, meluhaitat, infraäänit, terveyshaitat, maiseman muutos, haitalliset vaikutukset luonnolle ja eläimille, elämänlaadun heikkeneminen ja haitat matkailuelinkeinolle.

Vastaajat, jotka ilmoittivat kaipaavansa hankkeesta lisätietoja, mainitsivat erityisesti vaikutukset luonnolle ja kulttuurimaisemaan sekä tuulivoimapuiston jälkihoidon, kuka vastaa tuulivoimaloiden purkamisesta ja jätteiden poistamisesta.

Hanketta koskeva tiedotus

Kyselyyn vastanneista 15 % ilmoitti lukevansa hankkeesta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran, 78 % oli lukenut hanketta koskevia mielipide- ja lehtikirjoituksia, 71 % oli keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa, 22 % oli osallistunut hankkeesta käytyyn julkiseen keskusteluun ja 19 % oli osallistunut hankkeesta järjestettyihin tiedotustilaisuuksiin.

Toiveet jatkosuunnittelulle

Vastaajat esittivät Karhakkamaan tuulivoimahankkeesta (tuulivoimalat ja sähkönsiirto) seuraavia kommentteja ja toiveita jatkosuunnittelulle:

- Tuulivoimapuiston suunnittelu tulisi lopettaa ja tuulivoimapuisto jättää rakentamatta. *”Tuemme yhdessä vastustajien kanssa valittamaan näistä hankkeista viimeiseen mahdollisuu- teen asti. Emme millään halua, että meidän ikkunoistamme näkyy nuo suunnitelmien mukaiset voimalat”.*
- Tuulivoimapuiston lähiympäristössä asuvien ja loma-asunnon omistajien mielipiteet rajan molemmiin puolin on otettava huomioon.

- Yleisötilaisuuksia tulisi järjestää enemmän. *”Avoim toiminta ja rehellisyys hankkeen toteutuksen eri vaiheissa lisää luottamusta toteuttajia kohtaan.”*
- Tuulivoimaloiden määrää, kokoa ja sijaintia tulisi muuttaa, mm.
 - Tuulivoimalat tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta ja loma-asutuksesta.
 - Tuulivoimalat tulisi sijoittaa kauemmas Torniolaakson perinnemaisemasta ja jokivarresta.
 - Tuulivoimalat tulisi sijoittaa kauemmas valtakunnan rajasta niin, etteivät ne näy Ruotsin puolelle eivätkä vaikuta Ruotsin kansalaisiin, kyliin ja matkailuelinkeinoon. *”Mielestäni parempi sijainti olisi kolmen kunnan ”risteyskohta”: Ylitornion, Tornion ja Tervolan raja. Siellä on vähemmän asutusta ja kauempana valtakunnan rajasta sekä lyhyempi reitti sähkönsiirrolle.”*
 - Länsiosan tuulivoimalat voisi siirtää puiston itäpuolelle (VE1:ssä 23 tuulivoimalaa ja VE2:ssä 17 tuulivoimalaa).
- Sähkönsiirto: ei uusia reittejä Rovaniemen Jaatilansaareen
- Huoltotiet: Huoltotiet on suunniteltava niin, että ne palvelevat kaikkia tasapuolisesti. Jokivarrentien kunto on tarkistettava ja tarvittaessa kunnostettava. Palovaarantie tulisi kunnostaa ja ylläpitää myös hankkeen jälkeen.
- Luontoarvot ja luonnoneläimet on kartoitettava ja otettava suunnittelussa huomioon.
- Vaikutukset kulttuurimaisemaan on arvioitava ja otettava huomioon.
- Tuulivoimaloiden purkamisen vastuut on sovittava, ettei betoni jää ongelmajätteeksi luontoon, kun tuulivoimalat ovat elinkaarensa päässä.
- Yhteisvaikutukset käytössä olevien ja muiden suunnitteilla olevien tuulivoimapuistojen kanssa on otettava huomioon vaikutusten arvioinnissa.
- Hankkeelle on vaadittava ympäristölupa ja lupaprosessiin on otettava mukaan myös Kitkiäisvaaran voimalat.

9.10.2 Vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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

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

Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikennemäärä lisääntyy rakentamisen aikana määrällisesti eniten Hirsimaantiellä, Munatiellä, yhdysteillä 19580 ja 19582, valtatiellä 21 ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä. 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 vähäisiksi tai kohtalaisiksi.

Toiminnanaikaiset vaikutukset

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden synnyttämän äänen ja lentoestevalojen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia. Alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee 62 asuinrakennusta ja 16 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 sekä 50 asuinrakennusta ja 16 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2. Alle 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta sijaitsee 9 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta molemmissa vaihtoehdoissa.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

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 maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 70 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 4 %. Vastanneista 20 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimapuiston toteutuessa kaava-alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Kaava-alueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla, 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. Kaava-alueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Koska kaava-alueella ei ole asuin- ja lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat siellä pääosin kaava-alueella liikkuviin ja virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Näkyvyysanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy paikoitellen asuin- ja lomarakennuksille, eniten Tornionjokilaakson Ruotsin puolelle. Lähimmäksi sijoittuvien asuinrakennusten ja pihapiirien suojana on monissa kohteissa tonttikasvillisuutta, puustoa ja/tai toisia rakennuksia, jotka estävät näkyviä tuulivoimapuiston suuntaan. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella paikoitellen suuret, kuitenkin pääosin korkeintaan kohtalaiset. Etäisyyden kasvaessa voimaloihin vaikutukset maisemassa pienenevät. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on vaihtoehtoa VE1 pienempi johtuen voimaloiden vähäisemmästä määrästä ja suuremmasta etäisyydestä asutukseen.

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. Asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden näkökulmasta lentoestevalojen maisemallinen haittavaikutus on tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttaman maisemamuutoksen tapaan merkittävämpi vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2. Maisemassa on jo ennestään Kitkiäisvaaran lentoestevaloja, joten ne eivät ole uusi elementti maisemassa. Karhakkamaan voimaloita on kuitenkin huomattavasti suurempi lukumäärä, jolloin lentoestevalojenkin maisemavaikutus moninkertaistuu. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 49 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 3 %. Vastanneista 39 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

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 altistuminen 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 molemmissa vaihtoehdoissa kaava-alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 8.8. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Kaava-alueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylitä 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 68 % arvioi tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. 20 % vastanneista arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta ja 2 % 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 8.9. Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella, vaikka puuston suojaava vaikutusta jätettäisiin huomioimatta, ei suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylity yhdenkään asuinrakennuksen osalta kummassakaan

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

vaihtoehdossa. Yhden lomarakennuksen osalta suositusarvot ylittyvät molemmissa hankevaihtoehdoissa.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 60 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Toisaalta 26 % vastanneista arvioi, ettei varjostuksella ole vaikutusta ja 2 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi.

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

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

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

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty meluvaikutuksia käsittelevässä kappaleessa. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suositteluihin yöajan suunnitteluarvoihin. Melumallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylitä yhtenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä kummassakaan vaihtoehdossa 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 kaava-alueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin lissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimalamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimalamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon 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 infraäänät ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäänsä. 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 itsearvioitua tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänät nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuviista 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 aiheita on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman selvityshankkeen 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. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

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 Karhakkamaan tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Karhakkamaan 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 niitä erikseen käsittelevässä luvussa.

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 kaava-alueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Kaava-alueen 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 97 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioivat hyväksi tai erittäin hyväksi 35 % vastaajista ja huonoiksi tai erittäin huonoiksi 56 % vastaajista. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin Karhakkamaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästyksmahdollisuuksiin alueella.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi kaava-alueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia, koska alueesta rakentuu vain pieni prosenttiosuus. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

Vaikutukset metsästyksen

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästyksiä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyyden korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan on perinteiden jatkuminen ja ruokamavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästyksiä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästyksiä harrastaville jäsenille lihan arvonalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määrään. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästyksen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koira-koetointia.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästyksiä ei rajoiteta tuulivoimapuistojen alueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästyksialueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).

Karhakkamaan alueella metsästyksiä riistaa hyvin monipuolisesti. Alue koetaan hyvänä metsästyksialueena erityisesti kanalinnuille ja hirville, sillä se on hieman syrjemässä asutuksesta. Laajat yhtenäiset metsäalueet ovat myös koirakoetoinnin suosiossa. Seuroilla on hyvin neutraali suhtautuminen hankkeeseen eikä tietoja ole tuulivoiman vaikutuksista riistalajistoon. Lisääntyvä tiestö nähdään hyödyttävänä metsästyksiä. Osa metsästäjistä on huolissaan alueen itäosaan perustettuun Sotka-kosteikkoon kohdistuvista vaikutuksista. Alueelle on vesilintukannan tukemisen lisäksi ollut suunnitteilla metsästyksimatkailuun liittyvän toiminnan kasvattamista ja lähialueen maisemamuutokset koetaan toimintaa heikentäväksi.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (VE 1 noin 1,4 %, VE 2 noin 1,3 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimapuiston aluetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko alue on edelleen mahdollista metsästyksialuetta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisivatkin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi,

että tuulivoiman suunnittelualueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisään-tyvä (VE 1 noin 34,7 km, VE 2 noin 31,8 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästyks- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheu-tuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja met-sästystavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat

alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa noin 26 % Tornionseudun Metsästyseura ry:n ja noin 14 % Ka-rungin Erämiehet ry:n metsästysalueista. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että nämä alueet olisivat poissa seurojen metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttu-maan jos-sain määrin. Leväjängän ympäristön metsästysmatkailuun voi maiseman muuttuminen aiheuttaa korostuneita vaikutuksia, sillä matkailun liiketoiminta on perustunut erämaisiiin elämyksiin ja Lev-jängän turvesuon aluetta on pyritty muuttamaan toimintaan sopivaksi. Tuulivoimalat näkyisivät hal-litsevasti Leväjängän maisemassa (kappale 9.6.4). Vaikutuksia metsästämiseen alueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajemmin selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa ja nii-hin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta. Suunnittelualueilla esiintyy erittäin runsaasti teeriä, metsoja ja pyitä sekä jonkin verran riekkvoja. Alueelta ei kuitenkaan luontoselvitysten yhteydessä tunnistettu merkittäviä metson soidinalueita ja teeren soidinalueet si-joittuivat rämealueille, joihin ei ole suunnitteilla hankkeen rakenteita. Kokonaisuudessaan metsäka-nalinnuille arvioitiin vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hankkeesta. Muulle pienriistalle hankkeella ei ar-vioida olevan merkittäviä vaikutuksia, joskin rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa uutta ravintoa mm. jänikselle ja pikkujyrsijöille, joka puolestaan voi vaikuttaa ravintotilan-teeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti. Suurriistalle hankkeen vaikutukset arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikaan, mutta kokonaisuudessaan vähäisiä. Esimer-kiksi hirvieläinten arvioidaan edelleen viihtyvän alueella etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua. Leväjängän Sotka-kosteikko on perustettu vuonna 2022, jonka vuoksi se ei linnustoselvitysten aikaan (vuosina 2019–2020) ole vielä ollut lin-nustollisesti merkittävä alue. Vaikutusten arvioinnissa ei ole voitu arvioida alueen tulevaa kehitystä.

Muut sosiaaliset vaikutukset: Vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Asukaskyselyyn vastanneista 70 % arvioi, että tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen arvostukseen asuinalueena ja vapaa-ajan asuntoalueena. Asukasky-selyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille tuulivoimapuiston rakentamisen kielteisenä vaikutuksena myös kiinteistöjen arvon aleneminen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden ar-vostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen on jonkin verran tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

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 volyymissä. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lu-nastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voi todeta, että

voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). 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 muuttamiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus ja FCG tutkivat Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa (<https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karviolla, 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 edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatematiikkaan perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) on tehty useita tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Tutkimukset eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutus-kiinteistojen-arvoon>

Yhteenveto vaikutuksista

Karhakkamaan tuulivoimahanke vaikuttaa kaava-alueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi ja vaikutusten merkittävyys suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, mutta ero ei ole kovin suuri.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat kaava-alueen lähiympäristön vakitukselle ja loma-asutukselle Tornionjokilaaksossa. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua asuin- tai lomarakennuksille kummassakaan vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy yhden lomarakennuksen osalta molemmissa vaihtoehdoissa, asuinrakennusten osalta suositusarvoja ei ylity. 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 häiritsevänä. Asukaskyselyn tulosten mukaan lähialueiden asukkaat suhtautuvat erittäin kielteisesti hankkeen rakentamiseen.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä kaava-alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus kaava-alueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

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 kummassakaan vaihtoehdossa. 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.

9.11 Vaikutukset elinkeinotoimintaan

9.11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu paikallisesti maa- ja metsätalouteen sekä kaava-alueella ja sen läheisyydessä toteutettavaan muuhun toimintaan, muun muassa matkailuun. Alueen merkittävimpiä luonnonvaroja on puusto ja turve. Lisäksi merkittäviä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen turvetuotannon päätyttyä syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorilla tapahtuvien muutosten aikaansaamia kysynnän muutoksia muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä vakituksille ja loma-asukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia. Vaikutuksia matkailuelinkeinon on arvioitu luvussa 9.11.6 ja vaikutuksia poroelinkeinon luvussa 9.11.7.

Metsätalouden osalta on arvioitu mm. metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet ja maakaapelilinjat).

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä turvetuotannon päätyttyä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästyks).

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

Hankkeen vaikutuksia matkailuelinkeinon on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevan lähtötietiedon matkailuelinkeinosta, arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen ja puhelinhaastatteluiden perusteella. Matkailuyritysten puhelinhaastattelut toteutettiin helmi-maaliskuussa 2022. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia.

Selvityksessä tehdyn asukaskyselyn vastaukset on raportoitu elokuussa 2021. Asukaskyselyyn vastanneista 66 % prosenttia oli Suomessa asuvia ja 34 % Ruotsissa asuvia. Asukaskyselyyn vastanneet

kokivat mahdollisen tuulivoimapuiston vaikuttavan kielteisesti alueen matkailuelinkeinon ja sen harjoittamisen edellytyksiin. Näin koettiin molemmin puolin rajaa, mutta erityisesti Ruotsissa asuvat vastaajat.

9.11.2 Nykytila

Elinkeinotoiminta

Tornio on teollisuuskaupunki, ja jalostuksen osuus työpaikoista on korkeampi kuin Suomessa keskimäärin. Palveluiden osuus työpaikoista on koko maan keskiarvoa alhaisempi. Tornion kaupunki sijaitsee valtakunnanrajalla ja muodostaa kaksoiskaupungin Ruotsin Haaparannan kanssa. Kaupungin työpaikkaomavaraisuus on yli 100 prosenttia.

Kaava-alue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalous- ja virkistyskäytössä. Kaava-alueelle sijoittuu turvetuotantoalueita, joiden käyttö muuttuu ympäristölupien päättyessä. Leväjänkkä turvetuotantoalueen toiminnan lopettamiselle on haettu lupaa 13.3.2023 (PSAVI/3476/2023). Tornion voima Oy ei ole saanut lupaa maakuntakaavassa osoitetulle Jokivuoman turvetuotantoalueelle ympäristölupaa ja vuokrasopimus on peruttu (Tornion kaupunki tekninen lautakunta 14.12.2016 §206).

Lähimmät peltoalueet sijoittuvat Palovaaran ja Kaakamavaaran väliin, Palovaaran eteläpuolelle ja Tornionjoen varteen. Kaava-alueelle tai kaava-alueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu erityistä elinkeinotoimintaa metsätaloutta ja turvetuotantoa lukuun ottamatta.

Lisäksi kaava-alueen lähialueilla toimii erilaisia majoitus- ja ohjelmapalveluyrityksiä niin Suomessa kuin Ruotsissakin.

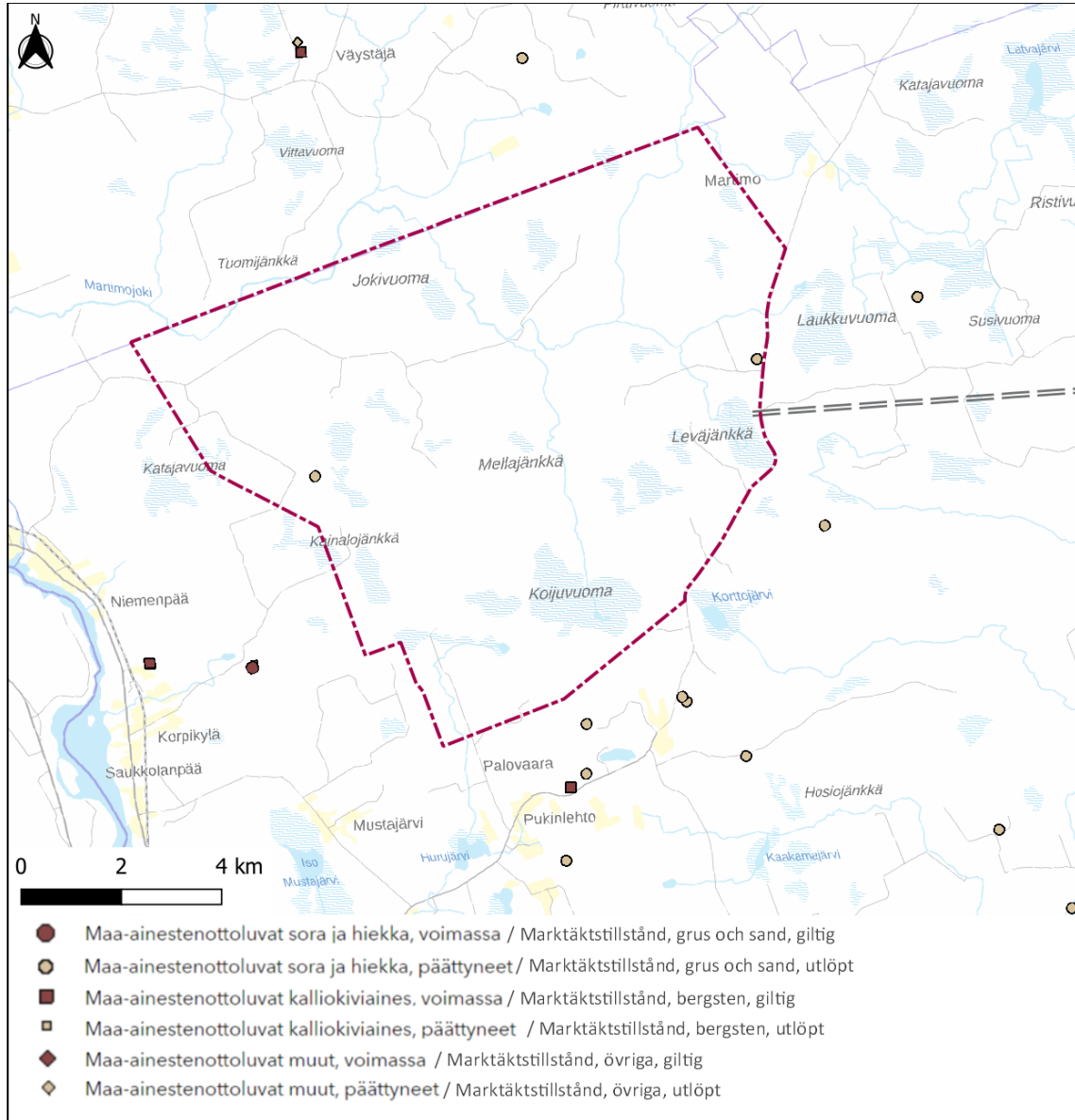
Taulukko 18. Kunnan työpaikat toimialoittain vuonna 2020 (Lähde: Tilastokeskus, 2022).

Työpaikat 2016	Tornio	Koko maa
Alkutuotanto	2,3 %	2,7 %
Jalostus	40,3 %	20,5 %
Palvelut	53,9 %	75,4 %
Muu	3,5 %	1,4 %
Työpaikat yhteensä	8579	2 284 673

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Kaava-alueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Alueella on kaksi käytöstä poistunutta maa-ainestenottoaluetta. Alueen itäosiin sijoittuu entinen turvetuotantoalue (Leväjänkkä).

Kaava-alueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).



Kuva 115. Maa-ainestenottoluvat kaava-alueella ja sen läheisyydessä.

9.11.3 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 Karhakkamaan työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia.

Ramboll Finlandin tekemässä selvityksessä on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamalla avulla (Ramboll Finland 2019). 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 henkilötyövuotta, käyttövaihe noin 40 100 henkilötyövuotta ja purkuvaihe noin 1 300 henkilötyövuotta.

Karhakkamaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksia voidaan karkealla tasolla arvioida edellä mainitun selvityksen tulosten pohjalta. Tulosten mukaan yhden tuulivoimalan työllisyysvaikutus Suomessa koko elinkaarensa aikana on keskimäärin 80 henkilötyövuotta, josta suoria vaikutuksia on keskimäärin 4 henkilötyövuotta ja välillisiä vaikutuksia keskimäärin 76 henkilötyövuotta. Keskimääräisillä työllisyysvaikutuksilla (htv/voimala) arvioituna Karhakkamaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutus Suomessa hankkeen koko elinkaaren aikana on vaihtoehdosta riippuen 3 360–3 840 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 alueelliset resurssivirrat –julkaisussa (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018) on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia laskemalla kymmenen tuulivoimalan tuulipuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen. Laskelmissa on käytetty lähtötietoina mm. Pohjois-Pohjanmaalla jo toteutettujen tuulivoimahankkeiden tietoja. Julkaisun mukaan kymmenen voimalan puiston rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset ovat 196 henkilötyövuotta Suomessa, joista Pohjois-Pohjanmaalle kohdistuu 89 henkilötyövuotta. Lisäksi työllisyysvaikutuksia kohdistuu mm. suunnitteluvaiheeseen sekä tuulivoimaloiden ja komponenttien valmistusmaihin, näitä vaikutuksia ei ole huomioitu laskelmissa. Tuulipuiston käytön aikainen vuotuinen työllisyysvaikutus on suoraan 2 henkilötyövuotta ja välillisesti kaikkiaan 29 henkilötyövuotta. Käytön aikaisten kokonaisvaikutusten on laskettu kohdistuvan tuulivoimalan elinkaaren mukaisesti 25 vuodelle.

Edellä mainittuun laskelmaan perustuen Karhakkamaan tuulivoimapuistohankkeen Suomeen kohdistuvien työllisyysvaikutusten voidaan karkeasti arvioida olevan rakentamisvaiheessa vaihtoehdossa VE1 suoraan 250 henkilötyövuotta ja välillisesti 691 henkilötyövuotta eli yhteensä noin 941 henkilötyövuotta (taulukko 16). Vaihtoehdossa VE2 työllisyysvaikutukset olisivat suoraan 218 henkilötyövuotta ja välillisesti 605 henkilötyövuotta eli yhteensä noin 823 henkilötyövuotta.

Taulukko 19. Tuulivoimapuiston työllisyysvaikutus henkilötyövuosina rakennusvaiheessa Suomessa ja lähiseudulla.

Rakentamisvaihe, henkilötyövuotta	VE1, 48 voimalaa		VE2, 42 voimalaa	
	Työpaikat kaikkiaan	Työpaikat seudulla	Työpaikat kaikkiaan	Työpaikat seudulla
Alkutuotanto	19	8	17	7
Rakentamisen suorat vaikutukset	250	113	218	99
Muu teollisuus	96	43	84	38
Rakentaminen	48	22	42	19
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	106	48	92	42
Varastointi ja liikenne	34	16	29	14
Kauppa	115	52	101	45
Tekniset palvelut	53	24	46	21
Muut alat (mm. rahoitus-, vakuutus- ja kiinteistöpalvelut, kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut)	221	100	193	87
Yhteensä	941	425	823	372

Koko hankkeen elinkaaren osalta toiminnan aikaiset työllisyysvaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 suoraan 240 henkilötyövuotta ja välillisesti kaikkiaan 3240 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 suoraan 210 henkilötyövuotta ja välillisesti 2835 henkilötyövuotta (taulukko 17). Rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksista arvioidaan noin 45 % ja toimintavaiheen työllisyysvaikutuksesta noin 79 % kohdistuvan seudulle. Tällöin alueelle kohdistuva työllisyysvaikutus olisi Karhakkamaan tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana 2778–3174 henkilötyövuotta. Karhakkamaan tuulivoimaloiden yksikköteho on suurempi kuin laskelmassa käytetty 3,3 MW, joten todellisuudessa työllisyysvaikutukset ovat vieläkin suuremmat.

Taulukko 20. Tuulivoimapuiston työllisyysvaikutus henkilötyövuosina toiminnan aikana (25 vuotta) Suomessa ja lähiseudulla.

Toimintavaihe, henkilötyövuotta	VE1, 48 voimalaa		VE2, 42 voimalaa	
	Työpaikat kaikkiaan	Työpaikat seudulla	Työpaikat kaikkiaan	Työpaikat seudulla
Alkutuotanto	120	95	105	83
Käytön aikaiset suorat vaikutukset	240	190	210	166
Muu teollisuus	360	284	315	249
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	960	758	840	664
Rahoitus, vakuutus-, ja kiinteistöalan toiminta	240	190	210	166

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

Kauppa	360	284	315	249
Muut tukipalvelut	600	474	525	415
Muut alat (mm. kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut, televiestintä ja informaatioteknologia)	600	474	525	415
Yhteensä	3480	2749	3045	2406

Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoiman investointikustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 1,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden. Karhakkamaan hankkeen investointikustannukset olisivat tällä laskentamallilla karkeasti noin 567–720 miljoonaa euroa. Rakentamiskustannusten investoinneista noin 25 % arvioidaan jäävän Suomeen, eli Karhakkamaan hankkeessa 142–180 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 kiinteistöveroä köko elinkaarensa aikana investointikustannuksesta ja sijaintikunnan kiinteistöveroprosentista riippuen noin yli 400 000 euroa, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin.

Tuulivoimapuistojen tuottama vihreä energia mahdollistaa lähitulevaisuudessa myös vihreän siirtymän teollisuuden (esimerkiksi vety- ja biopolttoainetuotanto) sijoittumisen Tornioon, mikä myös lisää työllisyyttä alueella.

9.11.4 Vaikutukset metsätalouteen ja turvetuotantoon

Karhakkamaan tuulivoimapuiston alue on pääasiassa metsätaloukskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamiskustannuksissa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin kahden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloukskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreitin alueilta sekä mahdollisten maa-ainestenottoalueiden alueelta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä metsäautoteitä tai rakentamalla uusia teitä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalouksalueille 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 23 % oli sitä mieltä, ettei Karhakkamaan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen arvioi 13 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 39 % kielteisiksi.

9.11.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Kaava-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (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.

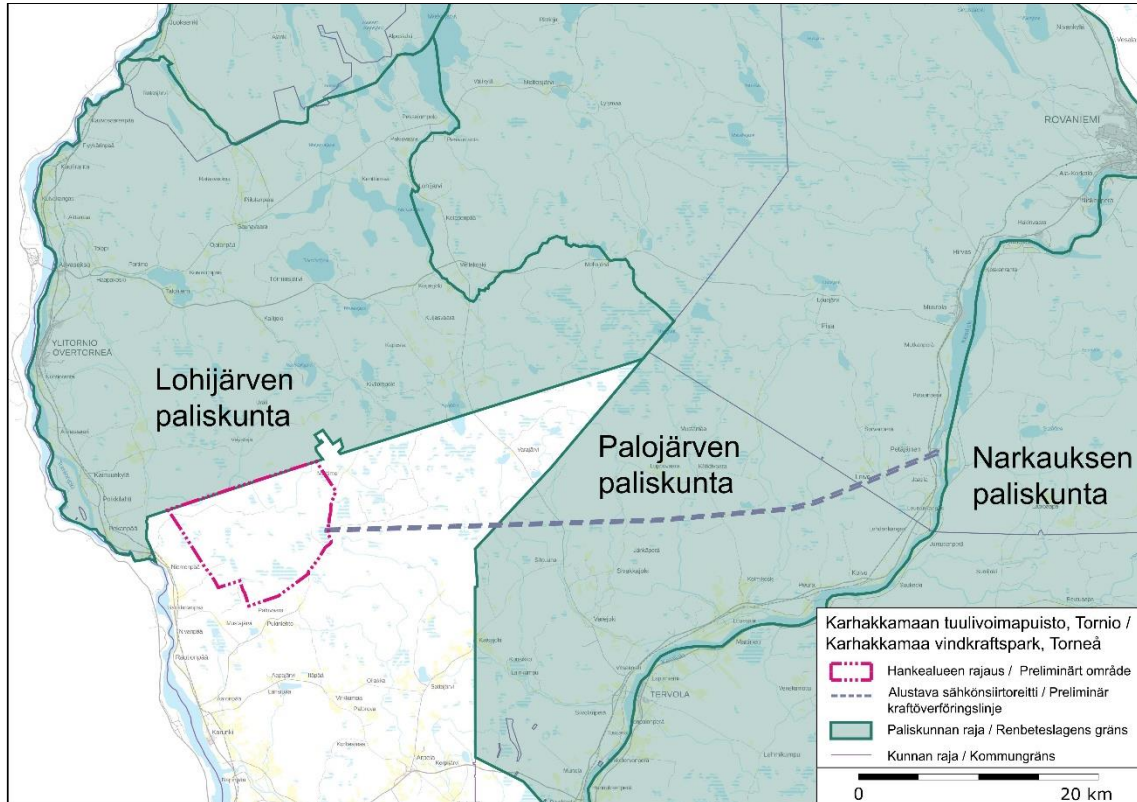
Asukaskyselyyn vastanneista 20 % oli sitä mieltä, ettei Karhakkamaan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 9 % myönteisiksi ja 60 % kielteisiksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset metsästykseseen arvioi 6 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 64 % kielteisiksi.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin niitä erikseen käsittelevissä luvuissa.

9.11.6 Vaikutukset poroelikeinon

Karhakkamaan tuulivoimapuisto sijoittuu poronhoitoalueen ulkopuolelle. Alueen pohjoisreuna rajoittuu poronhoitoalueen rajaan. Tuulivoimapuiston pohjoispuolella toimii Lohijärven paliskunta. Tuulivoimapuiston pohjoispuolella toimii Lohijärven paliskunta. Hankkeen voimajohdon reittivaihtoehdot sijoittuvat alkuosassa Tornion kaupungin puolella poronhoitoalueen ulkopuolelle ja loppuosastaan Tervolan kunnan ja Rovaniemen kaupungin puolella Palojärven paliskunnan alueelle.

Palojärven ja Lohijärven paliskunnat sijaitsevat poronhoitolain (848/1009) mukaisen erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetun alueen eteläpuolella. Hankkeen vaikutukset poroelikeinolle on arvioitu tuulivoimapuiston sekä voimajohtoreittien osalta. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitu kumulatiiviset vaikutukset muiden alueella toimivien maankäyttäjien suhteen.



Kuva 95. Sähkösiirtoreitin itäosa sijoittuu Palojärven paliskunnan alueelle.

Poronhoito tapahtuu Suomessa poronhoitolain (848/1990, PHL) mukaisesti lain osoittamalla poronhoitoalueella. Suomen poronhoitoalue käsittää Lapin maakunnan alueen, lukuun ottamatta Kemian, Tornion ja Kemian alueita, sekä alueita Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien pohjoisosista (HE 194/2014 vp, 30.12.2014/1428). Poronhoitoalue on jaettu 54 paliskuntaan, joiden kautta poronhoitoa harjoitetaan. Paliskunnat ovat PHL 6 §:n mukaisia hallinnollisia yksiköitä, jotka vastaavat poronhoitosta alueellaan.

Karhakkamaan tuulivoimapuisto sijoittuu poronhoitoalueen ulkopuolelle, mutta alueen pohjoisreuna rajoittuu poronhoitoalueen ja Lohijärven paliskunnan rajaan. Hankkeen voimajohtoon reitti- vaihtoehdot sijoittuvat Palojärven paliskunnan alueelle noin 37 kilometrin matkalla Tornion ja Tervolan kunnanrajasta Petäjäskosken sähköasemalle. Voimajohtoreittien alkuosa, noin 14 kilometrin matkalla tuulivoimapuistosta Tornion ja Tervolan rajalle, sijoittuu poronhoitoalueen ulkopuolelle. Voimajohto sijoittuu koko matkan tuulivoimastoalueelta Petäjäskosken asemalle nykyisen 400 kV voimajohtorinnalle.

Lohijärven paliskunta kuuluu poronhoitoalueen läntiseen merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee pääosin Ylitornion kunnan alueella, pieni osa paliskunnan pohjoisosasta on Pellon kunnan alueella. Paliskunta rajoittuu lännestä valtakunnan rajaan, pohjoisessa Orajärven, idässä Palojärven paliskuntaan ja etelässä Tornion kaupungin rajaan. Paliskunta toimii poronhoitoalueen etelärajalla, eikä rajalla ole aita. Lohijärven paliskunnan alue on pinta-alaltaan 1 234 km². Paliskunnan alue on lähes kokonaan yksityisomistuksessa, vain joitakin pieniä erillisiä alueita on valtion omistuksessa. Paliskunnassa on 54 poronhoitajaa. Suurin sallittu poromäärä paliskunnassa on 1 400 poroa.

Palojärven paliskunta kuuluu poronhoitoalueen läntiseen merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee Rovaniemen, Pellon, Ylitornion ja Tervolan kuntien alueella. Paliskunta rajoittuu pohjoisessa Jääskön ja Kolarin, idässä Poikajärven, etelässä Narkauksen sekä lännessä Lohijärven ja Orajärven paliskuntiin.

Palojärven paliskunnan alue on pinta-alaltaan 3857 km². Paliskunnan alueesta noin 60 % on valtiomaata ja 40 % on yksityismaita. Paliskunnan alueella sijaitsee Pisavaaran luonnonpuisto, jonka pinta-ala on noin 49 km² ja joka on yksi vanhimmista Suomen luonnonpuistoista. Paliskunnassa on 179 poronmistajaa. Suurin sallittu poromäärä paliskunnassa on 5 000 poroa.

Poroelinkeino yleisesti

Porotalous on suunnitelmallista elinkeinotoimintaa, joka perustuu luonnon rytmiin. Poroille muodostuu vuodenaikojen noudatteleva laidunkierto, jota käytetään hyväksi poronhoitotöissä. Syksyllä ja syystalvella hyödynnetään rykimäaikaa ja porojen luontaista vaellusta kohti talvilaitumia. Tällöin porot kerätään ja kuljetetaan käsiteltäväksi lähimpänä sijaitsevaan erotusaitaan. Erotusten jälkeen porot päästetään talvilaitumille tai ne joko siirretään tai ne siirtyvät omia aikojaan talviruokinta-alueille ja -tarhoille. Keväällä osa poroista vasoo tarhoissa ennen kuin ne päästetään vaeltamaan kesälaitumille. Tarhat ovat poronmistajien yksityisiä ja ne ovat yhdessä muiden alueiden kanssa osa porotilojen toiminnallista kokonaisuutta. Porojen liikkumista laitumilla ohjailaan useissa paliskunnissa laidunkierto- ja työaitojen avulla, lisäksi käytössä on muuta infrastruktuuria, kuten kämppejä. Koko paliskunnan poronhoitojärjestelmä ja kaikki porotalouden infrastruktuuri on siis rakennettu sen mukaan, miten porot liikkuvat ja miten niitä pystytään käsittelemään. Yhdessä laidunalueiden kanssa ne muodostavat paliskunnan porotalouden yhtenäisen toiminnallisen kokonaisuuden.

Porojen laidunkierrossa on olosuhteista johtuvia paliskunta kohtaisia eroja ja myös paliskunnan sisällä porot liikkuvat kesä- ja talvilaidunten välillä eri tavalla. Laidunkierto voi olla kymmenien, jopa satojen, kilometrien pituinen ja sitä ohjaa ravinto ja sen saatavuus. Porojen ravinnonkäyttö vaihtelee vuodenaajan mukaan. Keväällä toukokuuseen vasoma-aikaan porot laiduntavat alueilla, joilta lumet sulavat nopeimmin (eteläiset rinteet, suoalueilla korkeammat mätäspinnat) ja joissa uudet versot tulevat esiin ensimmäisinä. Kesälaidunalueina toimivat rehevämmät suot, hakkuuaukeat ja pu-rovarsien niityt, joilta porot syksyn tullen siirtyvät metsiin ja tunturikankaille. Rykimä eli porojen kiima-aika ajoittuu syys-marraskuulle, ja porot jatkavat tuolloin laidunnustaan kangasmailla. Talven tultua porot käyttävät ravintonaan lumen alta löytyviä jäkäläiä. Jäkälä- ja luppolaidunten pinta-alojen kapenemisen aiheuttamaa talvikauden ravinnon määrän vähenemistä paikataan kuitenkin nykyisin lähes jokaisessa paliskunnassa lisäruokinnalla.

Porojen luontainen vuodenvuoro erityyppisten laidunalueiden välillä perustuu siihen, että vasat oppivat pienestä lähtien käyttämään elinpiirinsä laidunalueita seuraamalla emäänsä. Tämän takia eläimet voivat pyrkiä etsimään ravintoa totunnaisilta laidunalueiltaan silloinkin, kun laitumet ovat syystä tai toisesta huonontuneet ravinnon määrän ja laadun suhteen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen häiriö Lohijärven paliskunnan poroille aiheutuu lähinnä lisääntyvästä ihmistoiminnasta ja rakentamisen aiheuttamasta melusta. Vasomisaikaan vaatimet ovat herkkiä ihmistoiminnasta aiheutuvalle häiriölle ja välttävät häiriöalueita. Paliskunnalta saadun tiedon tärkeitä vasomisaikaisia ei sijoitu tuulivoimapuiston alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus ei jää pysyväksi, vaan ihmistoiminnan ja liikenteen häiriöt vähenevät rakentamisen jälkeen.

Kulku tuulivoimapuiston alueelle ei tule Lohijärven paliskunnan alueen läpi, vaan lännestä Jokivarrentien sekä idästä ja etelästä Palovaarantien suunnasta. Rakentamisaikaisen liikenteen häiriö ei siten ulotu paliskunnan alueelle muutoin kuin liikennemelun osalta eikä porokolaririskin arvioida merkittävästi kasvavan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuistoalue sijoittuu kiinni Lohijärven paliskunnan rajaan, sen eteläpuolelle. Lohijärven paliskunnan porot liikkuvat rajan läheisyydessä sen molemmin puolin, mutta rajan läheisyyteen sijoittuva Martimojoki ohjaa poroja kulkua luontaisesti. Martimojoen eteläpuolella poroja liikkuu lähinnä talviaikaan. Alueella liikkuvat porot voivat tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen välttää rakennettuja alueita, mutta ajan myötä porot todennäköisesti jossain määrin tottuvat voimaloihin ja käyttävät aluetta voimaloista huolimatta niiden toiminnan aikana. Voimaloiden ja huoltotiestön läheisyyteen muodostuu nykyistä avoimempia sora-alueita, joista voi muodostua kesäaikainen räkkäsuojapaikka etenkin hirvasporoille, jotka ovat vähemmän herkkiä ihmisen toiminnasta aiheutuville häiriöille.

Lohijärven paliskunnalle ei aiheudu hankkeesta suoria laidunmenetyksiä. Epäsuoria laidunmenetyksiä voi aiheutua, jos tuulivoimapuistosta muodostuva melu tai visuaaliset tekijät aiheuttavat häiriötä poroille Lohijärven paliskunnan alueelle, niin paljon että muodostuu välttämismuutoksia. Laidunalueiden poistumisen myötä laidunnuspaine muilla paliskunnan alueilla tällöin kasvaisi ja porot voisivat myös nykyistä enemmän kulkeutua esimerkiksi viljelyksille Tornionjokivarteen, mistä aiheutuisi ristiriitoja asukkaiden kanssa. Tuulivoimapuistolle tehdyn melumallinnuksen mukaan 40 dB melualue ulottuu vain niukasti Lohijärven paliskunnan puolelle. Sen sijaan 35 dB raja ulottuu enimmäkseen noin 500 metriä paliskunnan alueelle. Poronhoitoon kohdistuvien meluvaikutusten tarkastelemiseksi ei ole olemassa yleisiä tutkimuksiin perustuvia raja-arvoja. Huomioon ottaen varovaisuusperiaatteen sekä porojen ja erityisesti vaadinten luontaisen tarpeen mahdollisimman rauhallisille laidun- ja vasomisalueille, on tässä selvityksessä tarkasteluun otettu yli 35 dB melualue, joiden kattama noin 500 metriä leveä vyöhyke on suuntaa antava rajaus sille alueelle, johon voi aiheutua meluun perustuvia vaikutuksia poroille. Huomioitavaa on, että 35 dB melu on alempi kuin monet luonnon äänet, joten se peittyi usein muuhun ympäristön äänimaailmaan.

Tuulivoimapuistolle tehdyn näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät Lohijärven paliskunnan alueella laajemmille avoimille suoalueille ja vesistöille. Valtaosalle paliskunnan metsäisistä alueista voimalat eivät näy. Visuaaliset häiriöt arvioidaan siten vähäisiksi.

Paliskunnalla ei ole tuulivoimapuiston läheisyydessä poronhoidonrakenteita, joihin hankkeella olisi vaikutuksia tai jonka käytön estymisen vuoksi poronhoitoa jouduttaisiin järjestämään uudestaan.

9.11.7 Vaikutukset matkailuelikeinoon

Hankkeen vaikutuksia matkailuelinkeinoon on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevan lähtötietiedon matkailuelinkeinosta, arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen ja puhelinhaastatteluiden perusteella. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia.

Selvityksessä tehdyn asukaskyselyn vastaukset on raportoitu elokuussa 2021. Asukaskyselyyn vastanneista 66 % prosenttia oli Suomessa asuvia ja 34 % Ruotsissa asuvia. Asukaskyselyyn vastanneet kokivat mahdollisen tuulivoimapuiston vaikuttavan kielteisesti alueen matkailuelinkeinoon ja sen harjoittamisen edellytyksiin. Näin koettiin molemmin puolin rajaa, mutta erityisesti Ruotsissa asuvat vastaajat.

Matkailuyritysten haastattelut toteutettiin helmi-maaliskuussa 2022 puhelinhaastatteluina. Haastattelut saivat haastattelukysymykset sekä hankekuvauksen sisältäen kuvan suunnittelualueesta sähköpostitse ennen haastattelua, jotta he pystyisivät tutustumaan alueeseen etukäteen ja ehtisivät miettimään kysymyksiä, jotta haastattelu puhelimessa kävisi sujuvammin. Haastatteluja toteutettiin puhelimitse seitsemän ja lisäksi kaksi haastateltavaa vastasivat kysymyksiin kirjallisesti sähköpostin kautta. Haastattelut toteutettiin suomeksi ja ruotsiksi. Kolme haastateltavaa olivat Suomessa olevia toimijoita ja kuusi Ruotsin puolelta.

Tornion ja Haaparannan matkailuelinkeino perustuu pääasiassa luonto- ja virkistysmatkailuun sekä luonnosta saataviin elämyksiin. Alueen matkailuvaltteja ovat luonnontilainen ympäristö, pimeys sekä ympäröivä kulttuuriympäristö. Tornio on vilkas lomaliikenteen läpikulkukohde sekä Pohjois-Lappiin että Ruotsiin. Tornion tapahtumia ovat esimerkiksi Kalottjazz & Bluesfestivaali, Tornio-päivät ja Peräpohjolan markkinat. Tornionjokivarteen sijoittuu enemmän matkailuyrityksiä Ruotsin kuin Suomen puolella. Matkailu on kehittynyt alueella viimevuosina, etenkin Ruotsin puolella, myös Suomessa alueen potentiaali matkailuelinkeinolle on tunnistettu.

Kaava-alueesta lounaaseen sijoittuu matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistykseen kehittämisen kohdealue Kukkolankoski - Matkakoski (mv 8414) sekä itäpuolella Tervolassa (mv 8416). Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistykseen vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäyttöisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: ”Aluetta tulee kehittää matkailupalvelukohteiden, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena alueen pääkäyttötarkoitusten kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetovoimatekijöinä.”

Tornionjokivarteen sijoittuu Ruotsin puolella matkailu-, kulttuuri ja majoituspalvelutoimintaa suunnittelun alueen lähistöllä Korpikylässä ja Risuddenissa. Lisäksi Ruotsin puolella sijaitsee matkailuyrityksiä Vitsaniemessä, Kukkolaforsenissa ja Luppiobergetin alueella. Suomen puolella lähin matkailuyritys sijaitsee Mustajärvellä. Suunnittelun alueen lähistöllä Tornionjokivarressa on yksittäisiä vuokramökkejä. Matkailuyrityksiä sijaitsee lisäksi Karungissa, Aapajoen kylällä, Ylitornion keskustassa ja Kukkolassa.

Yritysten matkailupalvelut ovat ympärivuotisia ja määrittyvät osittain vuodenajan mukaan, kuten erot talvella ja kesällä tarjottavien aktiviteettien välillä. Keskeisiä matkailutuotteita ovat majoitus- ja ravitsemuspalvelut, erilaiset aktiviteetit kuten melonta, kalastus, revontuliretket ja valokuvaus, porosafarit, hiihtoretket, sekä kulttuurihistoriaan liittyvät retket ja näyttelyt, metsäretket, lumikenkäily ja eräruokailut. Kansainvälinen matkailu alueella on noussut viimevuosina ja siinä nähdään edelleen kasvupotentiaalia.

Tornio ja Haaparanta muodostavat yhdessä yhden matkailualueen: HaparandaTornio. Aluetta on kehitetty yhteistyössä 2022 päättyneessä hankkeessa Two countries – One Destination. Hankkeessa luotiin Tornion ja Haaparannan alueen matkailun toimintamalli, solmittiin pysyviä, rajan ylittäviä verkostoja ja kumppanuuksia matkailutoimijoiden välillä sekä kehitettiin matkailuun linkittyvää infrastruktuuria ja maankäyttöä. Hanketta rahoittivat Interreg Nord, Lapin Liitto, Business Tornio ja Haaparannan kaupunki.

Vaikutukset matkailutuotteille ja -palveluille

Karhakkamaan tuulipuistohanke ei estä matkailun operatiivista toimintaa, vaan vaikutus on välillinen maisemallisen vaikutuksen myötä.

Tuulivoimalat vaikuttaisivat matkailutuotteisiin, jotka perustuvat luonnossa liikkumiselle ja sen ihailulle. Matkailupalvelut rakentuvat luonnon ja kulttuurimaiseman varaan. Ruotsin puolella maisema avautuu Suomeen päin Torniojokivarteen sijoittuvista majoituskohteista, josta tuulivoimalat ovat selkeästi näkyvissä. Pimeään aikaan tuulivoimien valot häiritsevät revontulimatkausta ja etenkin niiden valokuvaamista. Erämainen tunnelma kärsii myös valoista. Nykyiset staattiset punaiset lentoes-tevalot eivät häiritse yhtä paljon kuin vilkkuvat valot, ja vähentävät huomattavasti negatiivisia valovaikutuksia pimeään aikaan. Tuulipuisto tulisi olemaan alueella niin hallitsevassa asemassa, että vaikutus tulisi olemaan negatiivinen, mutta alueella on jo Kitkiäisvaaran tuotannossa olevia voimaloita, joten tuulivoimalat eivät ole uusi elementti maisemassa. Tuulivoimapuiston suunnittelun alueen lähistöllä kulkee kelkkareittejä, joita käytetään matkailupalveluissa. Yritykset seuraavat kuitenkin virallisia kelkkareittejä. Lähimetsässä tehdään myös erilaisia retkiä luontokokemukseen perustuen.

Vaikutukset matkailuimagolle

Lapin matkailuimagoon liitetään puhdas ja kaunis luonto sekä sinne sijoittuvat monipuoliset aktiviteetit ja ohjelmapalvelut. Maiseman muuttuminen tuulivoiman läsnäolon seurauksena heikentää erämaista ja luonnonläheistä imagoa. Alueella koetaan, että tuulivoimapuisto heikentäisi alueen imagoa ja uskottavuutta luontomatkailukohteena merkittävästi. Tuulivoimapuistolla tulisi olemaan suurempi negatiivinen vaikutus Ruotsin puolella kuin Suomen puolella. Toisille maisemassa erottuva tuulivoimala on merkki luonnontilaisuuden menettämisestä ja toisille taas merkki uusiutuvan energian käyttämisestä ja kestävästä matkailusta. Vaikka Suomen puolella merkitys ei tällä hetkellä ole yhtä suuri kuin Ruotsin puolella, voi mahdollinen tuulivoimapuisto vaikuttaa matkailun edelleen kehittämiseen alueella kielteisesti.

Vaikutukset kysyntään ja kehittämiseen

Maiseman muutoksen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikeaa arvioida. Kysyntään vaikuttaa maiseman lisäksi erittäin keskeisessä asemassa alueen matkailupalvelujen monipuolisuus. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaan matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, sen vaikutus vierailuhaluuteen ei todennäköisesti ole suuri, jos alueen palvelurakenne ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että kohteissa mihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja matkailutuotteet ja palvelut rakentuvat koskemattoman luonnon ja kulttuuri-maisemien varaan, on vaikutus kohtalainen tai suuri.

9.12 Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön

9.12.1 Nykytilanne

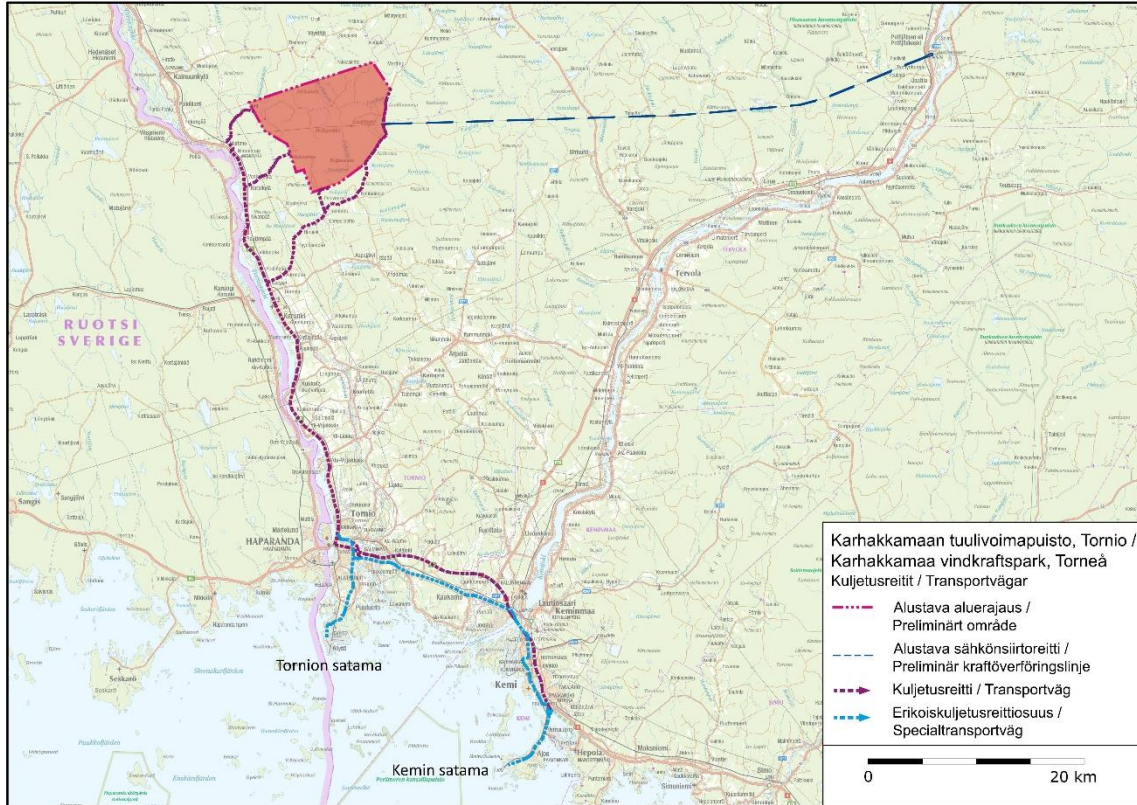
Kaava-alueen länsipuolelle sijoittuu valtatie 21 (Jokivarrentie/Torniontie) ja eteläpuolelle yhdystiet 19616 (Mustajärventie) ja 19580 (Palovaarantie). Kaava-alueen kaakkois- ja itäreunaa sivuten sijaitsee yhdystie 19582 (Palovaarantie). Pohjoispuolelle kaava-alueella sijoittuu yhdystie 19619 (Väystäjäntie). Kaava-alueelle johtaa länsipuolelta valtatieltä 21 lähtevät Hirsimaantie sekä Munatie. Eteläpuolelta yhdystieltä 19580 kaava-alueelle johtaa nimeämätön yksityis-/metsäautotie. Kaava-alueen itäosassa yhdystieltä 19582 kaava-alueelle johtaa Leväjängäntie sekä nimeämätön yksityis-/metsäautotie. Kaava-alueella ja sen ympäristössä on muitakin yksityis-/metsäautoteitä. Kulku Karhakkamaan kaava-alueelle on todennäköisesti lännestä Hirsimaantietä ja Munatietä sekä etelä- ja itäpuolelta yhdysteiden 19580 ja 19582 kautta. Maantiet kaava-alueen läheisyydessä sekä alustavat siisäänajotiet on esitetty seuraavassa kuvassa.

Valtatien 21 nopeusrajoitus kaava-alueen läheisyydessä on 100 km/h. Muuten valtatie 21 nopeusrajoitus Tornion ja Ylitornion välillä on pääosin 80 km/h ja paikoin 60 km/h. Muilla maanteillä kaava-alueen ympäristössä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Valtatie 21 ja yhdystie 19580 ovat päällystettyjä teitä. Myös yhdystie 19619 on osittain päällystetty. Muut tarkastellut maantiet ovat sorateitä. Yhdystien 19580 ajoradan leveys on 5,5 m ja yhdystien 19582 ajoradan leveys on 5,0 m. Yhdystien 19619 ajoradan leveys on 5,5–6,0 m ja yhdystien 19616 ajoradan leveys on 4,3 m. Valtatiellä 21 on valaistus Tornion ja Ylitornion välisellä osuudella, joten myös kaava-alueen kohdalla. Yhdystiellä 19580 on muutamia valaistuja osuuksia. Valtatiellä 21 on osuuksia, joiden varrella on yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä, esimerkiksi Tornion ja Ylitornion keskustoissa sekä Karungin ja Kainuunkylän kohdilla. Yhdystien 19582 pohjoisosassa Ylitornion puolella on ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia vuosina 2003 ja 2006 ja myös Tornion puolella vuonna 1999. Valtatien 21 ja kaava-alueen välisistä suunnitelluista kuljetusreitiosuuksista yhdystiellä 19580 on kaksi vesistösiltaa.

Tornio–Kolari -rata kulkee kaava-alueen länsipuolella reilun kolmen kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Rata on yksiraiteinen ja sähköistämätön, mutta sen sähköistäminen on yksi Orpon hallituksen kehittämiskohteista. Hirsimaantie risteää radan kanssa Hirsimaantien vartioimattomassa tasoristeyksessä ja Munatie risteää radan kanssa Munatien vartioimattomassa tasoristeyksessä. Yhdystie 19616 risteää radan kanssa Mustajärven puomillisella varolaitteella varustetussa tasoristeyksessä ja yhdystie 19580 risteää radan kanssa Palovaaran puomillisella varolaitteella varustetussa tasoristeyksessä. Myös yhdystie 19619 risteää radan kanssa Väystäjäntien puomillisella varolaitteella varustetussa tasoristeyksessä. Radalla on kaava-alueen läheisyydessä myös useita muita tasoristeyskohtia. Radalla on sekä matkustajajuna- että tavarajunaliikennettä.

Länsi-Lapin maakuntakaavassa kaava-alueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita. Kaava-alueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Kaava-alueen länsipuolella valtatie 21 on parannettu Martimojoen sillan kohdalla. Hanke sisälsi Martimojoen uuden sillan rakentamisen ja valtatie 21 parantamisen noin kilometrin matkalla. Hankkeen tarkoituksena oli Martimojoen sillan kantavuuden ja hyötyleveyden parantaminen sekä valtatie 21 liikenneturvallisuuden ja liikenteen sujuvuuden parantaminen.

Kaava-alueella lähimmät satamat ovat Kemin Ajos ja Tornio. Kemin Ajoksen satamasta on kaava-alueelle noin 80 km ja Tornion satamasta noin 60 km. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti Ajoksen satamasta kulkee seututietä 920 (Ajoksentie) ja edelleen Kemin katuverkkoa pitkin seututielle 926 (Lapintie), jolta reitti jatkuu valtatielle 4 (Perämerentie) ja edelleen seututietä 921 (Torniontie/Valtatie) Tornioon. Seututieltä 921 on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti Koskenrannantietä pitkin Tornion satamasta tulevalle seututielle 922 (Kromitie), joka myös kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon. Torniossa Kemin suunnasta sekä Tornion satamasta tulevat suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluvat kuljetusreitit jatkuvat seututieltä 922 yhdystien 19526 (Raumontie), seututien 921 (Torpin rinnakkaiskatu) ja Opastinkadun kautta valtatielle 21. Valtatie 21 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon, mutta se on täydentävä reitti, ja kuljetusreitti jatkuu sitä pitkin kohti kaava-alueella. Valtatieltä 21 kulku kaava-alueelle on todennäköisesti Hirsimaantietä ja Munatietä pitkin sekä yhdysteiden 19580 ja 19582 kautta. Ajoksen satamasta seututieltä 920 on mahdollista kulkea Tornioon myös suoraan valtateita 4 ja 29 pitkin, mutta kyseisellä osuudella valtatie 4 on vain lyhyeltä osuudelta osa suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon ja muuten se on täydentävä reitti. Valtatie 29 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon, mutta se on täydentävä reitti. Valtateilla 4 ja 29 on näillä osuuksilla useita alitettavia siltoja. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat valtateilla. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreitinvaihtoehdot on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 97. Todennäköiset sisääntuloreitit kaava-alueelle.

9.12.2 Vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana kaava-alueen ympäristössä todennäköisesti ainakin Hirsimaantiellä, Munatiellä, yhdysteillä 19580 ja 19582 ja valtatiellä 21 sekä kaava-alueelle johtavilla muilla yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Keminsatamasta tai Tornionsatamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan mahdollisimman läheltä kaava-aluetta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää kaava-alueen ulkopuolista liikennettä. Kiviainekuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan kaava-alueelta, kuormittavat ne kaava-alueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

Yhdystie 19580 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 19580 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 19582 on paikallisesti vähän tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen

sujuvuutta. Tien varrella on joitakin häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 19582 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Valtatie 21 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Kaava-alueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri ja liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 21 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamivuoden aikana arviolta noin 50–120 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin kaava-alueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 100–120 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan kaava-alueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Hirsimaantien, Munatien ja muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 19580 ja 19582 ja valtatie 21 liikenne lisääntyy arviolta noin 50–70 ajoneuvolla vuorokaudessa. Kaava-alueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämä 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.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 19580 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 33–100 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 280–1 100 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi noin kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kaksitoistakertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19580 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19580 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 19582 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 110–260 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 1 000–2 400 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi vajaa nelinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kaksikymmentäviisikertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19582 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19582 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 valtatie 21 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–7 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 10–52 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja raskas liikenne voi noin puoli-toistakertaistua. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 21 kaava-alueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella valtatielle 21 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–110 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin kaava-alueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 90–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan kaava-alueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Hirsimaantien, Munatien ja muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 19580 ja 19582 ja valtatie 21 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–60 ajoneuvolla vuorokaudessa. Kaava-alueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat 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.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 19580 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 26–95 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 220–1 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin yksitoistakertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19580 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19580 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 19582 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 85–230 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 800–2 200 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi reilu kolminkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kaksikymmentäkolmekertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19582 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19582 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 valtatie 21 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,4–6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 8–48 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja raskas liikenne voi noin puolitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 21 kaava-alueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella valtatielle 21 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Liikenteen lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 22. Raskaan liikenteen lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk	
		VE 1	VE 2
19580	Palovaarantie (vt 21 – yt 19582)	50 – 120	40 – 110
19582	Palovaarantie (yt 19580 – yt 19619)	50 – 120	40 – 110
21	Tornio – Ylitornio	50 – 120	40 – 110

Taulukko 23. Liikenteen lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään	
		VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
19580	Palovaarantie (vt 21 – yt 19582)	33 – 100 %	26 – 95 %	280 – 1 100 %	220 – 1 000 %
19582	Palovaarantie (yt 19580 – yt 19619)	110 – 260 %	85 – 230 %	1 000 – 2 400 %	800 – 2 200 %
21	Tornio – Ylitornio	1 – 7 %	0,4 – 6 %	10 – 52 %	8 – 48 %

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kaava-alueella Hirsimaantiellä, Munatiellä ja muilla kaava-alueen yksityis- ja metsäautoteillä sekä yhdysteillä 19580 ja 19582. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisäisi kaava-alueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät kaava-alueen ympäristön maanteita niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteita ovat ainakin yhdystiet 19580 ja 19582 sekä valtatie 21. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 19582 ja vähiten valtatiellä 21. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa toteutusvaihtoehdossa VE1 suuremmasta voimalamäärästä johtuen. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin ja valtatiellä 21 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 19582 raskaan liikenteen määrä voi noin kaksikymmentäviisikertaistua, sillä tien nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Muilla tarkastelluilla maanteilla suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää ja raskaan liikenteen määrä voi noin kaksitoistakertaistua yhdystiellä 19580 ja noin puolitoistakertaistua valtatiellä 21 kaava-alueen 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 varrella ei pääosin ole kevyen liikenteen väyliä kaava-alueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat kaava-alueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti pääosin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamiskäytön aikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettävät maantiet ovat kaava-alueen läheisyydessä päällystettyjä, lukuun ottamatta yhdystietä 19582, mikä vähentää pölyhaittoja. Molemmista toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 19580 ja valtatielle 21 kohdistuvan

liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 19582 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

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 Kemin Ajoksen tai Tornion satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 60–80 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettävistä teistä yhdystie 19580 sekä Hirsimaantie ja Munatie risteävät sähköistämättömän Tornio–Kolari -radan kanssa tasoristeyksissä. Yhdystien 19580 ja radan tasoristeyksessä on puomillinen varolaitte. Hirsimaantien ja Munatien tasoristeyksissä ei ole varolaitetta. Erikoiskuljetukset ylittäessään tasoristeyksen voivat mahdollisesti vaatia erikoistoimenpiteitä, kuten tasoristeyksen rakenteiden muuttamista tai varoituslaitoksen poiskytkennän. Tällöin kyseessä on ratatyö, jolle on nimettävä ratatyöstä vastaava. Edellä mainitut erikoistoimenpiteet tai jos tasoristeystä ei voida ylittää sujuvasti ja pysähtymättä ylityksen aikana vaativat rautatieliikenteen keskeyttämisen. Tasoristeysten ylityksen osalta noudatetaan Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä -ohjetta (Väyläviraston ohjeita 8/2021).

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää kaava-alueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin **noin 15** käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston 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.

Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 4,8 kilometrin etäisyydelle valtiestä 21 ja vähintään 4,5 kilometrin etäisyydelle Tornio–Kolari -radasta. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 4,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19616, vähintään 3,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19619, vähintään 3,0 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19580 ja vähintään 350 metrin etäisyydelle yhdystiestä 19582.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 5,8 kilometrin etäisyydelle valtiestä 21 ja vähintään 5,7 kilometrin etäisyydelle Tornio–Kolari -radasta. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 4,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19616, vähintään 3,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19619, vähintään 3,0 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19580 ja vähintään 350 metrin etäisyydelle yhdystiestä 19582. Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuden tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

9.13 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin **lentoliikenteelle**, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Lokakuusta 2023 alkaen lentoestelupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista ja viranomaisen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta, kuten Fintraffic Lennonvarmistukselta, lupapäätöstä varten.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset **tutka- ja viestintäyhteyksiin** (esimerkiksi meri- tai ilmailuvalvontatutkat, 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.

Puolustusvoimien pääesikunta arvioi, onko hankkeella mahdollisesti merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin eli tutkiin. Jos Pääesikunnan arvio on, että merkittäviä vaikutuksia voi aiheutua, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä. Selvityksen valmistuttua puolustusvoimien Pääesikunta tekee lopullisen arvion tutkavaikutuksista ja antaa lopullisen kantansa hankkeen hyväksyttävyydestä.

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 lähettimestoon ja TV-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

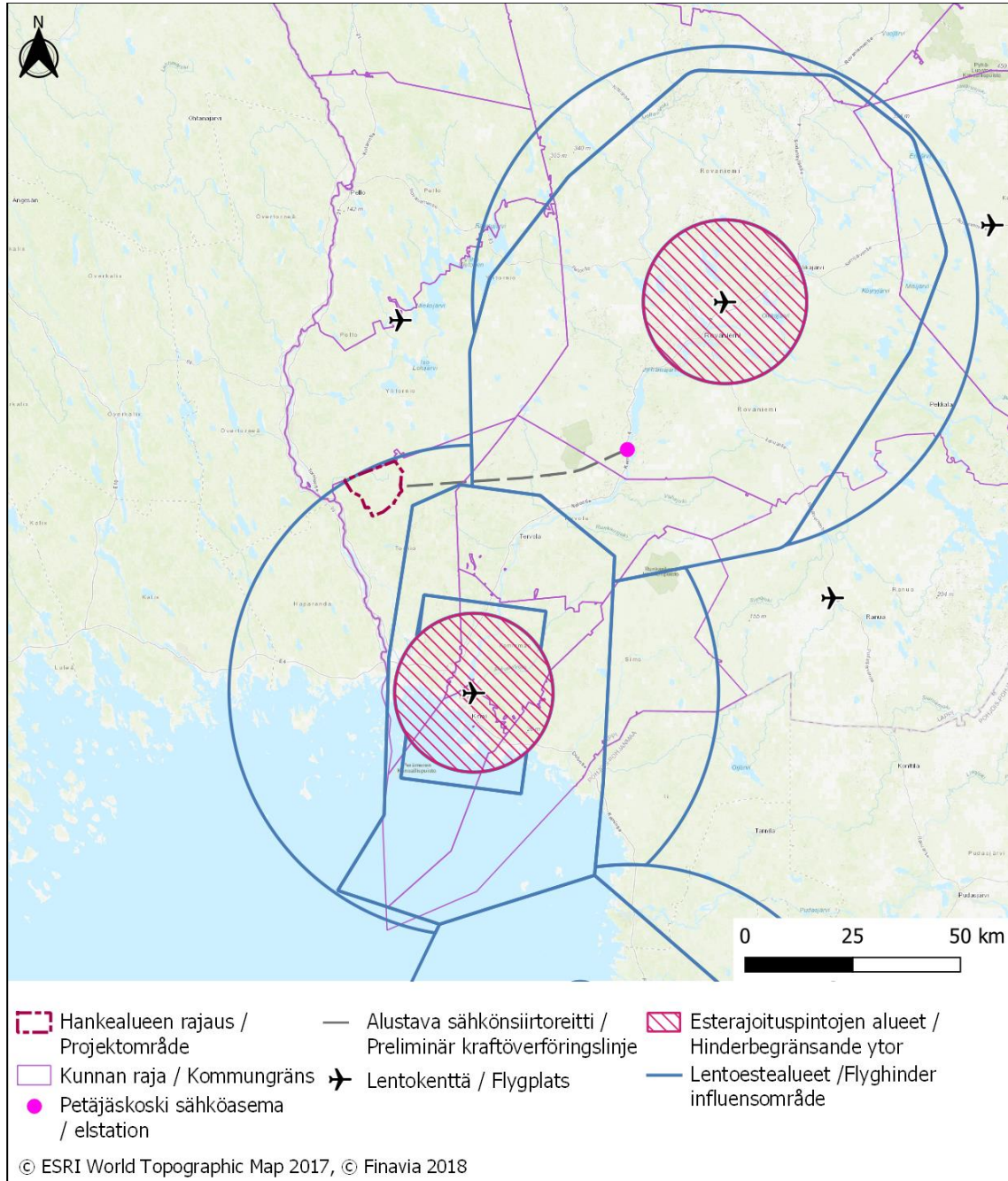
9.13.1 Nykytilanne

Lentoliikenne

Kaava-aluetta lähin lentoasema on Kemi-Tornion lentoasema, joka sijaitsee noin 45 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta kaakkoon. Kaava-alue sijoittuu lähes kokonaisuudessaan lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jossa maksimikorkeus on 462 metriä. Rovaniemen lentoasema sijaitsee noin 80 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta koilliseen.

Ruotsin puolella lähin lentoasema on Luulajan lentoasema, noin 110 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta lounaaseen.

Lähin varalaskupaikka on Ranualla (Seututie 822) yli 70 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Ylitorniolle Torasjärven rannalle sijoittuu yksityinen lentopaikka noin 30 kilometrin etäisyydelle Karhakkamaasta.



Kuva 98. Lentoasemien korkeusrajoitusvyöhykkeet.

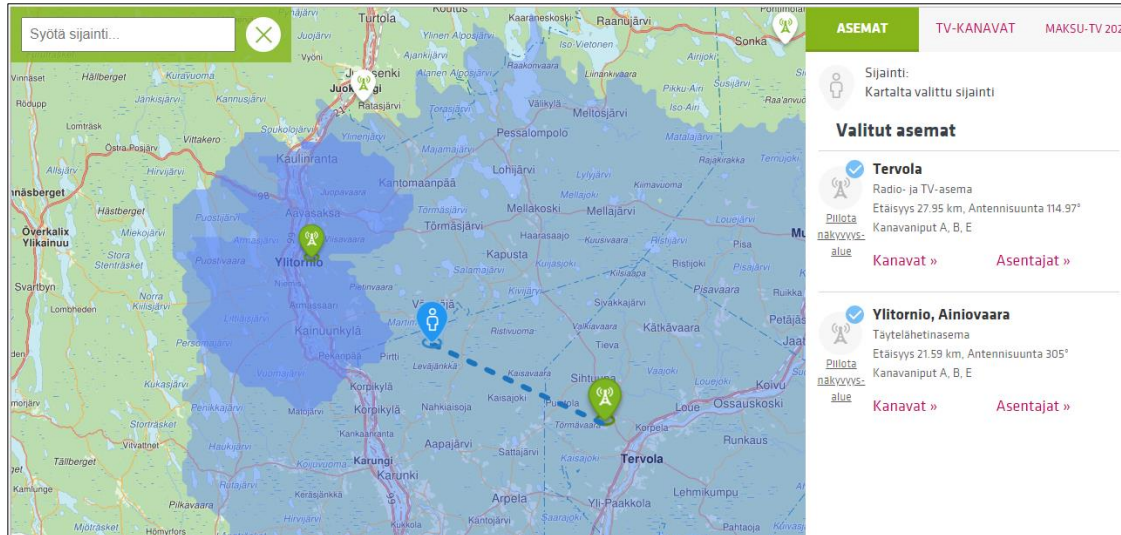
Tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimista tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankkeesta vastaava on pyytänyt Puolustusvoimilta lausunnon tuulivoimahankkeesta ja Puolustusvoimat edellyttivät tutkaselityksen tekemistä Teknologian tutkimuskeskus VTT:llä. Lausunto on pyydetty 48 voimalalla, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Puolustusvoimat on todennut lausunnossaan, että ei vastusta suunnitelmien mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Tornion Karhakkamaan alueelle.

Ilmatieteenlaitoksen lähimmät säätutkat sijaitsevat Luostolla yli 150 kilometrin etäisyydellä ja Utajärvellä yli 180 kilometrin etäisyydellä.

Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan kaava-alueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Tervolassa sijaitsevalta lähetinasemalta. Myös Ylitornion lähetinaseman näkyvyysalue ulottuu kaava-alueen luoteispuolella sijoittuville alueille.



Kuva 99. Antenni-tv –vastaanotto Karhakkamaan ympäristössä (Digita Oy).

9.13.2 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 voimakohteisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussystä. 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.

Karhakkamaan tuulivoimapuisto sijoittuu Kemin lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Alueen rajoituskorkeus on 462 metriä. Karhakkamaan korkeimmilla kohdilla sijaitsevien voimaloiden perustukset sijoittuvat korkeusasemalle 120 metriä, eli kaikki voimalat jäävät lehtoesterajoituspuolelle.

Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

9.13.3 Vaikutukset tutkien toimintaan

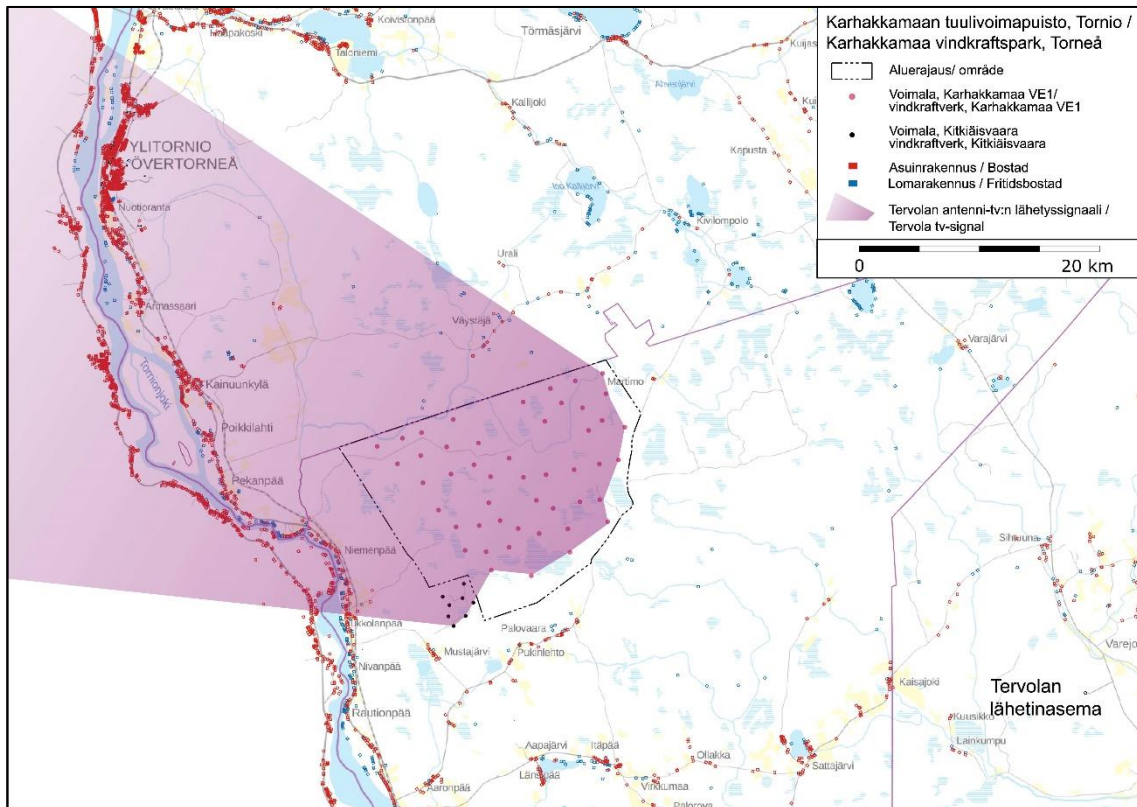
Puolustusvoimien pääesikunnan lausunto 48 voimalan rakentamiselle on pyydetty joulukuussa 2019. Puolustusvoimat edellytti tutkivaikutusten selvittämistä VTT:llä. Pääesikunnalta on saatu lausunto 7.5.2020, jossa ilmoitetaan, että puolustusvoimat eivät vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Tornion Karhakkamaan alueelle.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle kaava-alueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

9.13.4 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-vastaanottiin.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan kaava-alueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu Tervolan päälähetinasemalta tai Ylitornion täytelähetinasemalta. luoteispuolelle, minne häiriötä teoreettisesti voisi aiheutua, tv-vastaanotto voidaan suunnata Ylitornion täytelähetinasemalle.



Kuva 100. Karhakkamaan tuulivoimalat voivat häiritä antenni- tv –vastaanottoa Tervolan lähëtinasemalta alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Tervolasta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin. Ylitorniolla on täytelähetinasema, jonne antennit voi häiriötapauksessa suunnata.

Suunnittelualueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankkeestaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää.

Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdoissa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen.

9.14 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

Tuulivoimapuiston turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai laipojen 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.

9.14.1 Lähtötiedot

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuistohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen. Arvion turvallisuus- ja ympäristöriskeistä on koonnut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö Leila Väyrynen.

9.14.2 Vaikutukset

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.

Tuulivoimaloiden pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

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. 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.

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 ja aiheuttaa vahinkoa. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 80–90 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen ja -ehkäisyyn, 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 systemaattisesti 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 anemometriä mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvedon voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäädä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan

koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat maanteistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 2854/060/2011 ”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 näkymissä.

Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on häviävän pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka pysäyttävät tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palon alut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttyä tulipaloa voi olla hankalaa sammuttaa ulkoisesti. 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 ja asutuksesta, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

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. Yhteenvedon voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäähdytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

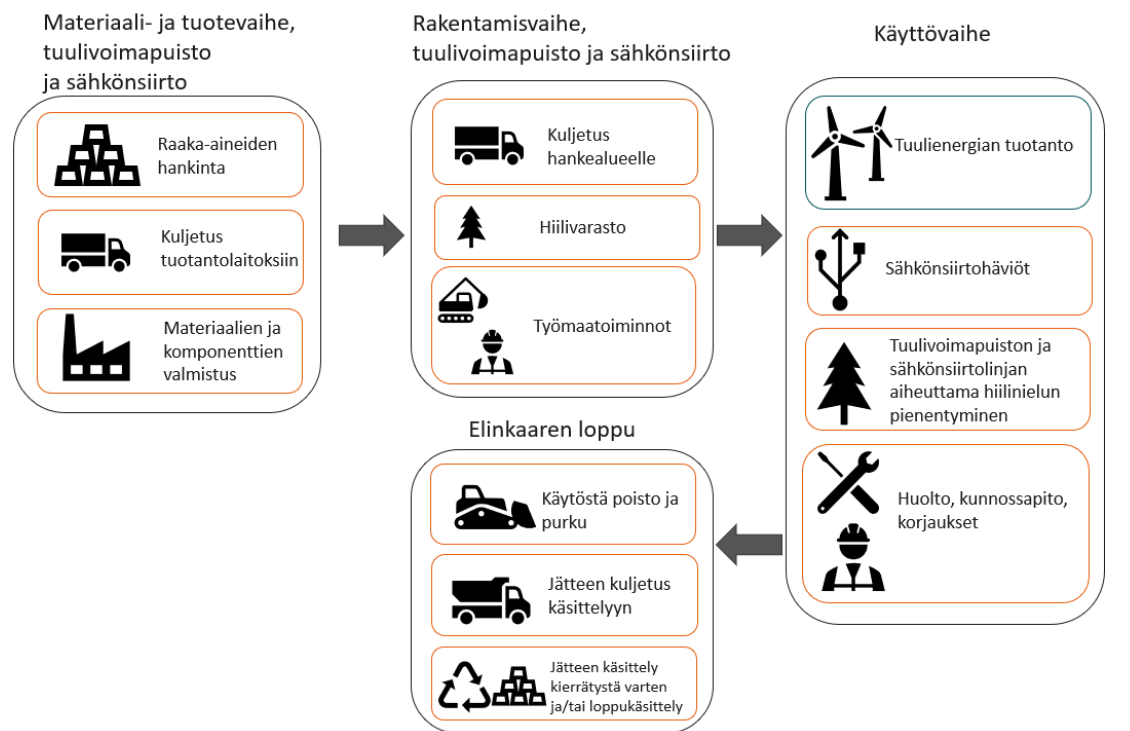
Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamiseen 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 polttoaineenjakeleua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella.

Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

9.15 Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun

Tornion Karhakkamaan tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta neljästä kuvan 107 keskeisestä vaiheesta. Ne ovat tuulivoimapuiston ja voimajohdon materiaali- ja tuotevaihe, tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisvaihe, tuulivoimapuiston ja voimajohdon käyttövaihe sekä tuulivoimapuiston ja voimajohdon käytöstä poistamisen vaihe. Arvioinnissa on huomioitava hankkeen päästöihin ja hiilensidontaan liittyvien vaikutusten lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen sen elinkaaren aikana.



Kuva 101. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus

Hiilijalanjälki kuvaa Karhakkamaan tuulivoimapuistohankkeen elinkaaren aikana syntyvien ilmastopäästöjen summaa. Merkittäviä ilmastopäästöjä syntyy voimaloiden ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden materiaalien ja osien raaka-aineiden hankinnasta ja tuotteiden valmistuksesta, tuulivoimapuiston rakentamisen energiankäytöstä, alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutuksista puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä tuulivoimapuiston purkamisen ja jätemateriaalien käsittelystä. Ilmastovaikutuksia syntyy myös tuulivoimaloiden rakentamisen aikana materiaalien ja osien kuljetuksista sekä käyttövaiheessa kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteistä.

Karhakkamaan tuulivoimapuiston sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki aiheutuu sähkön siirtämiseen tarvittavien voimajohtojen ja muiden rakenteiden raaka-aineiden hankinnasta ja osien valmistuksessa, niiden kuljetuksissa kaava-alueelle, voimajohdon rakentamisesta ja sen ylläpidosta käyttövaiheessa sekä siirtoyhteyden elinkaaren lopun toimenpiteistä. Voimajohdon rakentamisen ja ylläpidon aikana vaikutetaan johtoalueella ja reunavyöhykkeillä olevaan hiilivarastoon ja -nieluun. Myös sähkönsiirron häviöihin liittyy ilmastovaikutuksia.

Tuulivoimapuiston energiantuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita tuulivoiman käyttäjät voivat saada hankkeen käyttövaiheen aikana ja joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista. Sähkönkuluttajalle hiilikädenjälki näkyy mahdollisuutena alentaa oman kulutuksensa hiilijalanjälkeä, kun kulutettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja enenevässä määrin myös muuta energiantuotantoa liikenteen ja koko muun yhteiskunnan sähköistyessä. Karhakkamaan tuotetun tuulivoiman vaikutus ilmastopäästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa sillä korvataan tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana. Sähkön tuotantorakenne muuttuu Pohjoismaissa koko ajan yhä päästöttömämpään suuntaan, joten jatkossa tuulivoimalla korvataan nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Tämä pienentää ajan kuluessa myös Karhakkamaan tuulivoimapuiston hiilikädenjäljen kokoa.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Säätoivoima kykenee reagoimaan nopeasti sähkön tuotannon ja kulutuksen välisiin vaihteluihin. Tuulivoimatuotannon vaikutus säätoivoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjousten ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätoivoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Suomessa pääosa siitä on helposti säädettävää kotimaista tai pohjoismaista vesivoimaa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä Tiia Merta ja Marko Nurminen.

Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Karhakkamaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ollut ”kehdosta tehtaan portille” ajattelumalli. Laskennassa on pyritty huomioimaan keskeisten tuulivoimalan ja voimajohtorakenteiden valmistuksen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Nämä toiminnot ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Rakentamiselle tyypilliseen tapaan myös Karhakkamaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheeseen ajoittuvista osien ja rakennusmateriaalien ilmastopäästöistä syntyy hankkeen ”hiilipiikki”. Siitä valtaosa syntyy välillisesti tarvittavien materiaalien ja osien valmistuksesta. Vaihe onkin koko tuulivoimahankkeen eniten energiaa vaativa ja ilmastopäästöjä aiheuttava elinkaaren vaihe.

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräksen ja betonin valmistukseen. Voimajohdon osalta eniten päästöjä aiheutuu pylväsrakenteissa ja johtimissa käytettävästä teräksestä ja alumiinista. Arviointi sisältää myös maakaapeliin valmistuksen metallien ja muovien päästöt. Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu eniten tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta. Tämän vuoksi 42 voimalan vaihtoehto VE 2 aiheuttaa pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 48 voimalan vaihtoehto VE 1. Vastaavalla määräpohjaisella perusteella pisimmällä sähkönsiirtovaihtoehdolla on myös suuremmat materiaali- ja tuotevaiheen päästöt.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto

VE 1 (48 voimalaa): Tuulivoimalat 134 000–223 000 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli 1 800 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 136 000–225 000 tonnia CO₂ekv

VE 2 (42 voimalaa): Tuulivoimalat 117 000–195 000 tonnia CO₂ekv
 Maakaapeli 1 600 tonnia CO₂ekv
Yhteensä 119 000–197 000 tonnia CO₂ekv

Sähkönsiirto

VEA (52 km): Voimajohto 8 800–12 000 tonnia CO₂ekv

VEB (52 km): Voimajohto 8 800–12 000 tonnia CO₂ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 6–10 MW yksikkötehoille.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista kaava-alueelle, alueiden rai-vaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Tehtyjen rajausten mukaisesti Karhakkamaan tuulivoimapuiston energiaperäisten rakentamisen päästöjen laskennallisessa tarkastelussa ovat mukana tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron voimajohdon rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan osien kuljetusten suorat ilmastopäästöt.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen 7 600–9 700 tonnia CO₂ekv ilmastopäästöjä. Määrät ovat murto-osa tuulivoimaloiden materiaalien ja osien valmistuksen välillisistä 136 000–225 000 tonnin CO₂ekv päästöistä. Rakentamisvaiheen hiilijalanjäljen koko riippuu suoraan tuulivoimaloiden lukumäärästä ja yksikkötehokokoluokasta. Sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen työvaiheen energiaperäisiin päästöihin vaikuttaa puolestaan voimajohdon pituus.

Karhakkamaan tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen yhteydessä tapahtuu metsäpoistumaa, kun tuulivoimapuiston tai voimajohdon alueen puustoa hakataan, alueita säilytetään puuttomina ja voimajohtojen reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään säännöllisin väliajoin. Metsäpinta-alan menetys ja muu rakentamisen aiheuttama maankäytön muutos vaikuttaa hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hakatun ja käsitellyn metsän hiilivarasto pienenee ja metsä muuttuu päästölähteeksi. Hiilivaraston menetys jatkuu hakkuutähteiden ja juurien lahotessa metsässä. Hakattu metsämaa toimii pitkään päästölähteenä ennen kuin biomassan kasvun sitoma hiilimäärä ylittää maaperän ja kasvijätteiden hajoamisesta vapautuvan hiilen määrän. Vasta kun metsien hiilivarasto kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Tämä edellyttää, että biomassan kasvu sitoo nosto- ja johtoalueilla enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

Tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtovaihtoehdoille arvioidut 6 300–7 200 tonnin CO₂ekv ja 5 900–6 100 tonnin CO₂ekv hiilivarastojen muutokset on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla Lapin puuston maakuntatason keskitilavuustiedolla. Tuloksissa on jo siten epävarmuutta. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on myös todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa tarpeeksi tarkkaa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voidaan luotettavasti ottaa laskennassa huomioon latvuksen, lehvästön, juurien ja muiden puun osien hiilivarasto esimerkiksi hyödyntämällä kansallisen päästöinventaarion ns. biomassan kasvun (Biomass Expansion Factor, BEF) laajennuskertoimia.

Arvioinnissa ei huomioida tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin haasteellisuus. Maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa suhteellisen merkittävää epävarmuutta rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan.

Kaava-alueella sijaitsevat turvemaat ovat pääosin ojitettuja, mutta erityisesti alueen eteläosaan sijoittuu myös luonnontilaisia ojittamattomia suoalueita. Turvemaiden ojituksella on ilmastönäkökulmasta iso merkitys, sillä se laskee pohjaveden pintaa ja turvekerroksen hajoamisesta syntyy hapellisissa olosuhteissa hiilidioksidipäästöjä. Laskennan ulkopuolelle rajatut hakkuiden ja maanmuokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosarvion epävarmuustekijät vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa arvoitua suurempi.

Karhakkamaan rakentamisen maankäytön muutoksen ilmastovaikutuksia pienentää kuitenkin se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimaloiden ympäriltä, vaan se saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta ennalleen. Voimajohtojen reunavyöhykkeillä puusto voi jatkaa kasvamista lunastusmittoihinsa saakka.

Tuulivoimapuiston rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttaa johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Nämä vaikutukset on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa dynaamisesta ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä. Nämä kaikki vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen. Siksi lasketut tulokset todennäköisesti aliarvioivat todellista tilannetta.

Laskettuja hiilinieluja ei ole sisällytetty rakennusvaiheen päästöihin. Hiilivaraston poistumasta aiheutuu rakentamisvuosien aikana hiilipiikkimäinen kielteinen ilmastovaikutus, kun taas maankäytön muutoksen myötä syntyvä nettomääräinen tulevaisuuden hiilinielujen menetys vaikuttaa ajallisesti pidempään. Poistettavan puuston myötä vaihtoehdosta riippuen vuosittainen keskimäärin menettävän 400–500 tonnin CO₂ekv hiilinielu on vuosimuutos (yksikkö CO₂ekv/vuosi), jonka ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheesta eteenpäin. Rakennusvaiheen vaihtoehdosta riippuen yhteensä 20 300–23 300 tonnin CO₂ekv päästöt kuvaavat puolestaan kyseisen elinkaarivaiheen aikana syntyvien ilmastopäästöjen yhteenlaskettua nettomäärää eri erivaihtoehdoissa (yksikkö CO₂ekv).

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto

VE 1 (48 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 1 700–3 000 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden rakentaminen 6 700 tonnia CO₂ekv

Hiilivaraston muutos 7 200 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 15 600–16 900 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 300 tonnia CO₂ekv/vuosi

VE 2 (42 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 1 700–2 700 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden rakentaminen 5 900 tonnia CO₂ekv

Hiilivaraston muutos 6 300 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 13 900–14 900 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO₂ekv/vuosi

Sähkönsiirto

VEA (52 km): Voimajohtojen rakentamisen 450 tonnia CO₂ekv

Hiilivarastot 5 900 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 6 400 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO₂ekv/vuosi

VEB (52 km): Voimajohtojen rakentaminen 450 tonnia CO₂ekv

Hiilivarastot 6 100 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 6 600 tonnia CO₂ekvHiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO₂ekv/vuosi

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

Tuulivoimapuiston käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Karhakkamaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käytön aikana syntyy ilmastovaikutuksia voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja huollossa. Korjausmateriaalien valmistuksesta ja niiden käytöstä syntyvien jätteiden käsittelystä aiheutuu ilmastovaikutuksia. Näitä käyttövaiheen hiilijalanjäljen osatekijöistä ei ole laskennallisesti arvioitu niiden suhteellisen vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Aikariippuvan tuulivoiman säätövoiman tuotantoon liittyviä ilmastovaikutuksia ei ole tarkasteltu yksittäisen tuulivoimapuiston vaikutusarvioinnin vaikeuden vuoksi. Samasta syystä ei ole arvioitu myöskään sähkönsiirron häviöiden vaikutuksia. Häviöt ovat osin väistämättömiä, sillä voimajohtoyhteys rakennetaan, jotta voidaan siirtää yhä enemmän sähköä, mikä puolestaan lisää siirtohäviöitä. Samalla johtoyhteys mahdollistaa tuulivoimapuiston päästöttömän tuulivoiman verkkoon liittämisen ja auttaa siten osaltaan pienentämään häviösähkönkin ilmastopäästöihin vaikuttavia sähkön ominaispäästöjä. Lisäksi sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta.

Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen varastoihin ja niiden muutoksiin. Vaikutusten laskennallista arviointia hankaloittaa varastojen ja nielujen dynaamisuus. Johtoaukean ja reunametsien käsittelyn yhteydessä niistä korjataan biomassaa, jolloin alueille jää vähemmän hiiltä. Syntyvän hiilivajeen suuruus riippuu puolestaan siitä, millaista biomassaa alueelta korjataan, mitä biomassaa alueelle jätetään ja kuinka pitkällä aikajänteellä vaikutuksia tarkastellaan. Hiilivarastojen ja -nielujen lisääminen laskennalliseen tarkasteluun kasvattaisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheen ilmastovaikutuksia. Virhe ei kuitenkaan vaikuta kokonaisvaikutusten ja merkittävyyksien tulkintaan.

Käyttövaiheessa Karhakkamaan tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE 1 tai VE 2 riippuen 725–1 380 GWh. Tuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana.

Karhakkamaan tuulivoimapuiston keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 8 800 tonnia CO₂ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimapuistovaihtoehdon VE 1 ja sähkönsiirtovaihtoehdon VEB yhteenlasketut 264 000 tonnin CO₂ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoimapuiston 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoimapuiston suurimmalla 1 380 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimalapuiston elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6,4 g CO₂ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 62 g CO₂/kWh (Energiateollisuus ry, 2023). Laskettua tuulivoimapuiston elinkaarikerrointa ei ole mielekäästä verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita

elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvi-valentteina toisin kansallinen päästökerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Karhakkamaan tuulivoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia hyvirtäisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivaihtoehtojen VE 1 ja VEB tapauksessa 3 vuoden 5 kuukauden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon viimevuotinen ominaispäästöjen taso 62 g CO₂/kWh. Tuulivoimapuiston takaisinmaksuaikalaskelmat ovat ainoastaan suuntaa antavia ja sisältävät elinkaarivaiheiden laskentaan liittyvien epätarkkuuksien lisäksi tuulivoimapuiston sähkönsiirrolle lasketut elinkaaripäästöt.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto, jolloin voimalat rakennetaan perustuksia myöten uudelleen. Tällöin voidaan hyödyntää valmiina olevia teitä, sähköverkkoa ja muuta infraa. Myös tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten rakennetun voimajohtojen purkamisen jälkeen voidaan rakentaa samalle paikalle kokonaan uusi voimajohto valmiiksi raivatulle ja ylläpidetylle johtoaukealle. Käytöstä poistettavien tuulivoimapuiston ja johtoalueen ennallistaminen riippuu maanomistajan toiminnasta.

Karhakkamaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen materiaalien kierrätyksen liittyvän käsittelyn elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat hanke- ja reittivaihtoehdosta riippuen 1 300–2 400 tonnia CO₂ekv. Iso osa tuulivoimalan ja voimajohtoyhteyden rakenteista on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 %.

Purkamiseen käytettävien työkoneiden polttoaineiden kulutuksesta aiheutuu ilmastopäästöjä tuulivoimaloiden määrästä riippuen 830–1 020 tonnia CO₂ekv. Purkamisen ja purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa. Tämän vuoksi Karhakkamaan tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennallisesti arvioidut 2 200–3 500 tonnin CO₂ekv päästöt ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin todelliset rakennettavan tuulivoimapuiston ja voimajohtojen elinkaaren lopussa vuosisadan puolivälin jälkeen käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät päästöt.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto

VE 1 (48 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ

950–1 020 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely

1 500–2 400 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli materiaalien jatkokäsittely 14 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 2 500–3 400 tonnia CO₂ekv

VE 2 (42 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ

830–890 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely

1 300–2 100 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli materiaalien jatkokäsittely 12 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 2 100–3 000 tonnia CO₂ekv

Sähkösiirtolinja

VEA (52 km): Voimajohtojen purkamisen työ 90 tonnia CO₂ekv
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely 3 tonnia CO₂ekv
Yhteensä 93 tonnia CO₂ekv

VEB (52 km): Voimajohtojen purkamisen työ 90 tonnia CO₂ekv
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely 3 tonnia CO₂ekv
Yhteensä 93 tonnia CO₂ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

Ilmastomuutoksen vaikutukset tuulivoimalle

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi on Karhakkamaan tuulivoimapuisto-hankkeessa huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkösiirrolle. Myös hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuksia tuulivoimapuiston lähiympäristön ilmastomuutoksen sopeutumiskykyyn.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetystä ilmastoskenaarioista. Tulevan ilmaston tarkasteluun käytettiin raportissa neljää eri skenaariota, jotka olivat SSP1–2.6, SSP2–4.5, SSP3–7.0 ja SSP5–8.5. Skenaario SSP1–2.6 edustaa skenaariota, jossa maailmanlaajuiset CO₂ päästöt kääntyvät selvästi alaspäin jo 2020-luvulla ja ovat vuosisadan lopulla jopa hieman negatiivisen puolella. Skenaario SSP5–8.5 edustaa päinvastaista tilannetta, jossa CO₂ päästöt nousevat nopeasti ja kolminkertaistuvat tai enemmän vuosisadan loppuun mennessä. Väliin jäävät skenaariot SSP2–4.5 ja SSP3–7.0 edustavat näiden kahden välimuotoja. Näiden skenaarioiden mukaan lämpötila tulee nousemaan Suomessa talvella 2–7 astetta ja kesällä 1–5 astetta. Sademäärien ennustetaan kasvavan keskitalvella noin 15 % ja loppukesällä noin 5 %. (Ilmatieteenlaitos 2022a)

Tuulen voimakkuuden ei ennusteta kasvavan juurikaan. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina tuulet saattavat heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos 2022a) Tuulivoiman vuosittaisen tuotantopotentiaalin ennustetaan kasvavan Suomessa keskimäärin 7 %, rannikkoalueilla jopa 10–15 % vuosina 2021–2050. Toisaalta myös ilmastomuutoksen myötä yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot, voivat vähentää tuulivoiman kokonaistuotantoa. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Suomen ympäristökeskus, 2011).

Kesän pitenevät kuivat hellejaksot kasvattavat metsäpaloriskiä, joka on riski erityisesti voimajohtoilille. Myrskyihin liittyvien tuulituhojen ennustetaan lisääntyvän Suomessa ilmaston lämpenemisen vuoksi. Routakausi lyhenee ja sateet tulevat yhä useammin vetenä, aiheuttaen sen, että märässä maassa puut kaatuvat herkemmin myrskyn seurauksena. Voimajohto ja muiden rakenteiden mitoituksessa on huomioitava odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Arvioinnin perusteella ilmastomuutoksen hillintä nousee Karhakkamaan tuulivoimapuistohankkeessa keskeisemmäksi ilmastonäkökulmaksi kuin ilmastomuutokseen sopeutumisen kysymykset.

Hankkeen hiilijalanjälki

Suurin osa Karhakkamaan tuulivoimapuiston ja sähkösiirron elinkaaren aikana syntyvästä 150 000–264 000 tonnin CO₂ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon 13–2 mukaisesti

88–92 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistuksessa. Tuulivoimapuiston hiilijalanjäljen suuruus riippuukin hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta. Jälkimmäisen tekijän osalta laskennassa käytetty yksinkertaistettu skaalaustapa saattaa virheellisesti korostaa yksikköteholtaan isompien voimaloiden painoarvoa.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos. Taulukon 13–3 mukaan johtoalueen puuston hiilivarasto pienenee hakkuiden ja raivausten vuoksi toteutettavista vaihtoehdosta riippuen 5 900–6 100 tonnia CO₂ekv. Voimajohtoon aiheuttama metsäpoistuma on CORINE-aineiston perusteena vaihtoehdosta riippuen 100–104 hehtaaria.

Hiilivarasto- ja -nielulaskenta huomioi vain puun runkoon sitoman hiilen. Se jättää huomioimatta puiden muiden osien ja maaperän muokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutukset. Tämän vuoksi hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todennäköisesti todellisuudessa arvioitua suurempi. Toisaalta metsäpoistuma on osittaista ja osin väliaikaista alueen kehittyessä hakkuun jälkeen, sillä johtoaukea ja tuulivoimaloita ympäröivät alueet jatkavat hakkuun ja raivauksen jälkeen metsäpohjana. Voimajohtojen reunavyöhykkeiden maankäyttö ei muutu metsästä muuksi maankäytöksi, vaan puusto voi jatkaa alueella kasvamista lunastusmittaansa saakka. Lisäksi on muistettava, että tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen sen tuulivoiman tuotanto kompensoi maankäytön muutoksen syntyvät hiilensidonnan menetykset nopeasti (Suomen luonnonsuojeluliitto, 2022).

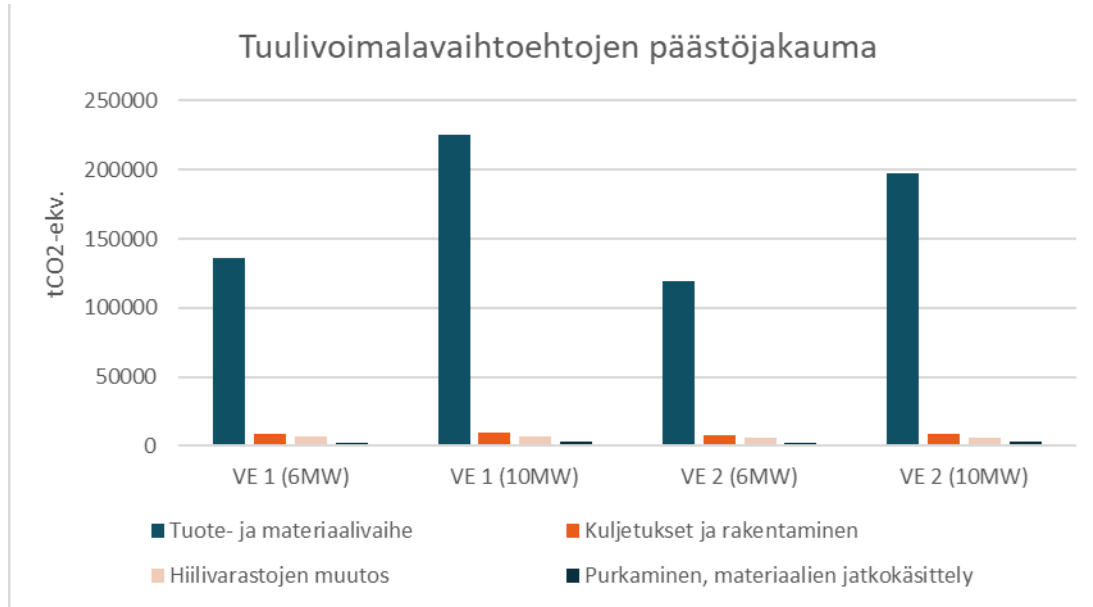
Taulukoihin 13–2 ja 13–3 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoille VEA ja VEB.

Taulukko 24. Karhakkamaan tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

	VE1 (48 voimalaa)	VE 2 (42 voimalaa)
<i>Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe</i>	136 000–225 000 tonnia CO ₂ ekv	119 000–197 000 tonnia CO ₂ ekv
<i>Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe sisältäen kuljetukset ja rakentamisen</i>	8 400–9 700 tonnia CO ₂ ekv	7 600–8 600 tonnia CO ₂ ekv
<i>Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe sisältäen hiilivarastojen muutoksen</i>	7 200 tonnia CO ₂ ekv	6 300 tonnia CO ₂ ekv
<i>Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen sisältäen purkamisen ja materiaalien jatkokäsittelyn</i>	2 500–3 400 tonnia CO ₂ ekv	2 100–3 000 tonnia CO ₂ ekv
<i>Yhteensä</i>	154 000–245 000 tonnia CO ₂ ekv	135 000–215 000 tonnia CO ₂ ekv
<i>Tuulivoimapuiston hiilinielun vuosimuutos**</i>	300 tonnia CO ₂ ekv/vuosi	200 tonnia CO ₂ ekv/vuosi

**Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW yksikkötehoille.*

**** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.**



Kuva 102. Karhakkamaan tuulivoimaloiden päästöjakauma.

Hankkeen hiilikädenjälki

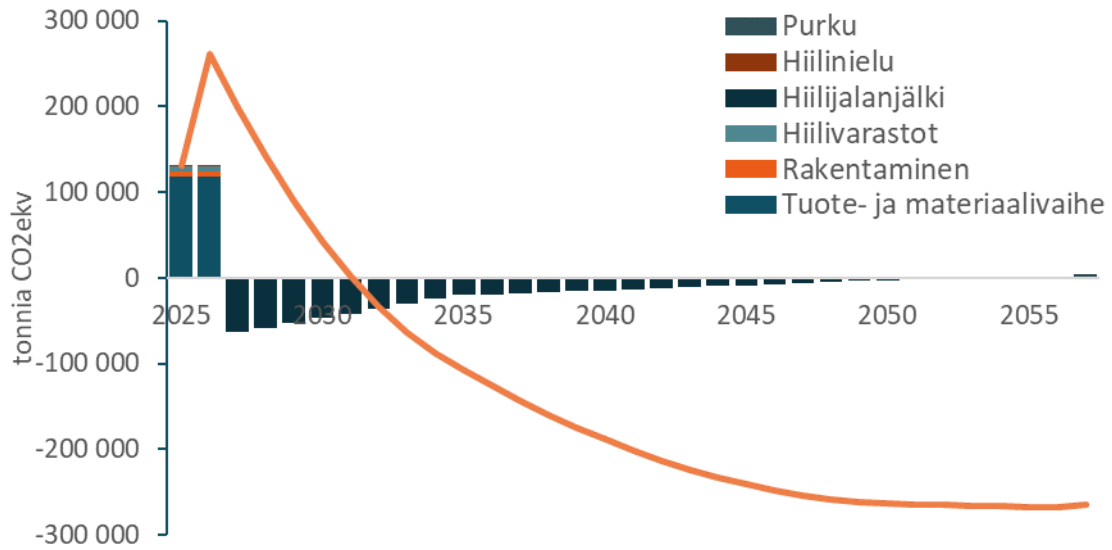
Karhakkamaan tuulivoimapuiston hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana. Vaihtoehtojen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Energiategollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) skenaarion mukaan sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 g CO₂/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO₂/kWh vuonna 2050. Olettaen, että skenaarioiden kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos on lineaarinen, saadaan keskimääräiseksi päästökertoimeksi Karhakkamaan tuulivoimapuiston käyttöajan aikana 13 g CO₂/kWh siten, että kerroin pienenee 30 vuodessa 42 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Karhakkamaan tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 725–1 380 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 9 300–17 600 tonnia CO₂/vuosi ja 30 vuoden aikana yhteensä 287 000–538 000 tonnia CO₂.

Kuva 103 havainnollistaa Karhakkamaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelujänteen merkitystä. Tuulivoimapuiston vuosittainen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheen negatiivisina päästöinä, kun tuotettu tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä kansallista sähköntuotantoa. Hankkeen elinkaaren alkuvuosina materiaaleista ja rakentamisesta sekä hiilivarastojen muutoksesta syntyvä hiilivelka pienenee nopeasti, mutta kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyshankkeen kehitys pienentää vuosittaista hiilikädenjälkeä ja hidastaa takaisinmaksua. Kuvan 103 hiilivelkakäyrän negatiivinen osuus ilmaisee Karhakkamaan tuulivoimahankkeen nettomääräisinä ilmastopäästöinä kuvattua ilmastohyötyjen kertymistä, kun elinkaarenaikaisen hiilikädenjäljen kertymä kasvaa elinkaaren aikana kumuloitunutta hiilijalanjälkeä suuremmaksi.

15.12.2023

Kaavaselostus (valmisteluvaihe)

Karhakkamaa, Tornio



Kuva 103. Karhakkamaan tuulivoimapaiston ja sähkösiirtoyhteyden elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnann muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

9.16 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

9.16.1 Muut tuulivoimahankkeet

Alle 50 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee neljä toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa ja yhteensä 31 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa. Lähimpänä sijaitseva toiminnassa oleva tuulivoimapuisto on Kitkiäisvaara, johon Karhakkamaan tuulivoimapuiston alue eteläosastaan rajautuu. Kitkiäisvaaran tuulivoimapuistossa on 8 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 140 metriä ja kokonaiskorkeus 206 metriä.

Lähin tuulivoimahanke on Karhakkamaan itärajalla sijaitseva Martimo. Martimon YVA-suunnitelma on ollut nähtävillä 23.5.–21.6.2022. YVA-suunnitelman mukaan hankkeessa suunnitellaan enintään noin 73 voimalan rakentamista. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä ja yksikköteho enintään 10 MW. Hankkeen sähkönsiirron liityntäpistevaihtoehtoina on idässä Petäjäsken sähköasema tai kaakko–eteläsuunnassa Keminmaan tai Viitajärven sähköasemat. Petäjäsken sähköasemalle suuntaava reitti on sama kuin Karhakkamaan suunnitelmissa.

Karhakkamaan luoteispuolelle sijoittuu Reväsvaaran tuulivoimahanke. Reväsvaaran tuulivoimakaava on kaatunut hallinto-oikeudessa 2018. Kaavoitus on käynnistetty uudelleen ja hankkeen kaavaehdotus on ollut nähtävillä 28.6.–1.9.2023. Hankkeessa suunnitellaan enintään 12 tuulivoimalan rakentamista Ylitornioon. Voimaloiden napakorkeus on 148 metriä ja kokonaiskorkeus noin 230 metriä. Hankkeen sähkönsiirto suunnitellaan toteutettavaksi maakaapelilla suunnittelualueelle sijoittuvan Tornionlaakson Sähkö Oy:n 110 kV verkkoon.

Karhakkamaasta itä-kaakkoon sijoittuvat Rovavaaran ja Kolopetäjä-Pirttikangas-Rovavaara tuulivoimahankkeet. Hankkeet muodostavat yhtenäisen tuulivoimaloiden alueen, jossa Tornion puolelle Rovavaaraan suunnitellaan noin 10 tuulivoimalan rakentamista ja Tervolan puolelle Kolopetäjä-Pirttikangas-Rovavaaran alueelle noin 50 tuulivoimalan rakentamista. Hankkeiden kaavoitusaloitteet on hyväksytty helmikuussa 2023. Hankkeiden sähkönsiirtoa suunnitellaan Petäjäsken sähköasemalle tai muuhun Fingrid Oyj:n osoittamaan liityntäpisteeseen. Hankkeen kaavoitusaloitteet on hyväksytty helmikuussa 2023, YVA-menettely ei ole vielä vireillä.

Vinsanmaan ja Kuoringin tuulivoimahankkeet muodostavat yhtenäisen tuulivoimaloiden alueen kaakossa. Hankkeiden kaavoitusaloitteet on hyväksytty Torniossa ja Tervolassa 2021. Vinsanmaan alueelle Tornioon suunnitellaan 8 tuulivoimalan ja Tornion Kuoringin alueelle 18 tuulivoimalan rakentamista. Hankkeen YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 9.11.–9.12.2022. Hankkeen sähkönsiirron liityntäpisteeksi suunnitellaan Viitajärven tai Keminmaan sähköasemaa.

Valkiavaaran tuulivoimahanke sijoittuu Karhakkamaan itäpuolelle Martimon hankkeen jatkoksi. Valkiavaaran YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 16.3.–19.4.2022. Hankkeessa suunnitellaan enintään 45 tuulivoimalan rakentamista. Hankkeen sähkönsiirron liityntäpisteinä tarkastellaan Petäjäsken sähköasemaa. Petäjäsken sähköasemalle suuntaava reitti on sama kuin Karhakkamaan suunnitelmissa.

Kuusivuoman tuulivoimahanke sijoittuu Ylitorniolle. Hankkeen kaavoitusaloite on hyväksytty huhtikuussa 2023. Alueelle suunnitellaan noin 40–80 tuulivoimalan rakentamista. Hankkeen YVA-menettely ei ole vielä vireillä.

Yli 20 kilometrin etäisyydelle Karhakkamaasta pohjoiseen sijoittuu Palovaaran tuulivoimapuistohanke. Hankkeen osayleiskaava on hyväksytty vuonna 2016 ja saanut lainvoiman 2019. Kaava mahdollistaa 17 tuulivoimalan rakentamisen alueelle. Hankkeelle on haettu rakennusluvut, mutta hankkeen tarkempi rakentamisaikataulu ei ole tiedossa. Löylyvaaran tuulivoimaosayleis-kaava Tervolassa

15.12.2023

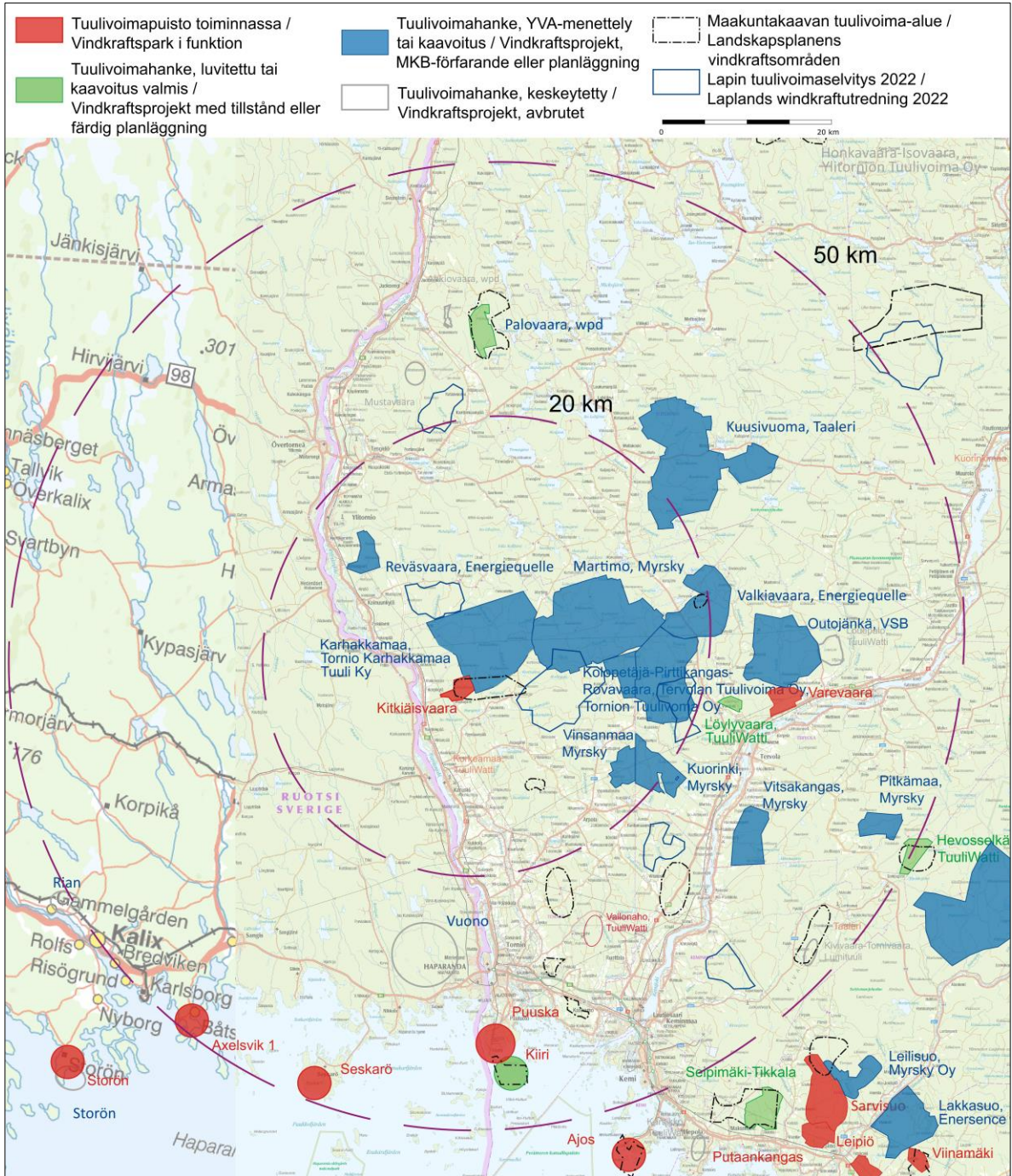
Karhakkamaa, Tornio

on saanut lainvoiman 2016. Kaava mahdollistaa 3 tuulivoimalan rakentamisen alueelle. Rakentamisaikataulu ei ole tiedossa. Outojängän tuulivoimahankkeen kaavoitusaloite 26–36 tuulivoimalan hankkeesta on hyväksytty Tervolassa 2021. Puolustusvoimien kielteisen lausunnon vuoksi hankkeen kokoa ja jatkoedellytyksiä tarkastellaan uudelleen. Vitsakankaan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 26.10.–25.11.2022. Hankkeessa suunnitellaan 17 tuulivoimalan rakentamista Tervolaan. Hankkeen sähkönsiirron liittymispisteenä tarkastellaan Tervolaan rakennettavaa uutta sähköasemaa.

Vireillä olevien hankkeiden lisäksi Lapin tuulivoimaselvityksessä (Lapin liitto 2022) on tunnistettu potentiaalisia tuulivoimaloiden alueita Tornioon (Haapamaa), Keminmaahan (Honkamaa ja Järvenpalo), Ylitornion alueelle (Kontiovaara ja Juopavuoma), mutta tämänhetkisen tiedon mukaan näillä alueilla ei ole vielä vireillä tuulivoimahankkeita.

Keminmaassa on esisuunnittelussa Itäkosken tuulivoimahanke. Keminmaan kunta ei ole toistaiseksi hyväksynyt tuulivoiman kaavoitusaloitteita alueelleen.

Lähialueen jo toiminnassa olevat Kitkiäisvaaran tuulivoimalat ja Reväsvaaran suunnitellut voimalat on otettu huomioon tehtäessä Karhakkamaan mallinnuksia sekä havainnekuvia. Kauempana olevat tuulivoimapaistot ja jäljempänä tulevat hankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua ja tietoa hankkeista on saatavilla.



Kuva 104. Muut tuulivoimalahankkeet Karhakkamaan kaava-alueen ympäristössä.

Taulukko 25. Muut tuulivoimapaistot (50 km) ja tuulivoimahankeet (20 km) lähialueilla.

Hanke	Voimat	Tila	Etäisyys kaava-alueesta (km)	Suunta
Toiminnassa olevat tuulivoimapaistot, etäisyys alle 50 kilometriä				
Kitkiäisvaara	8	toiminnassa	0	etelä
Varevaara	10	toiminnassa	28	itä

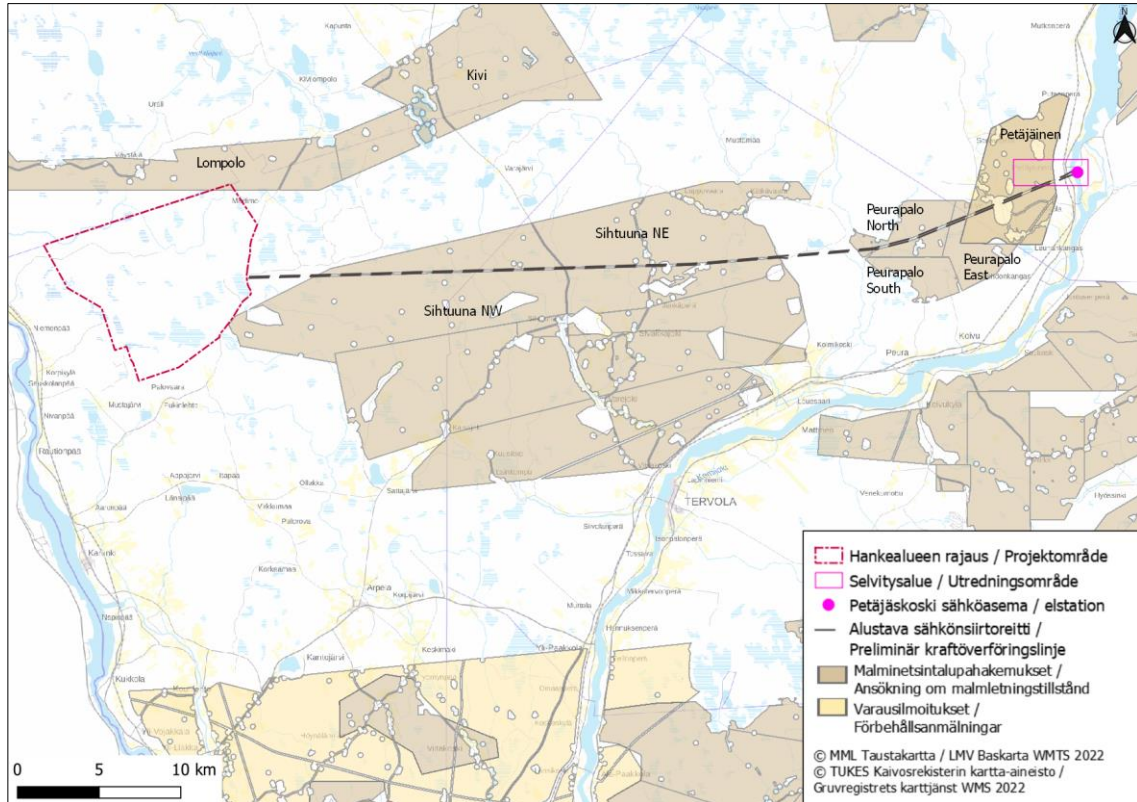
Hanke	Voimat	Tila	Etäisyys kaava-alueesta (km)	Suunta
Puuska	8	toiminnassa	40	etelä
Puuska II	5	toiminnassa	40	etelä
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 kilometriä				
Martimo	60–75	kaavoitus kesken	0	itä
Reväsvaara	10–12	YVA-menettely tehty	11	luode
Rovavaara	10	kaavoitus-aloite hyväksytty	9	itä
Kolopetäjä-Pirttikangas-Rovavaara	50	kaavoitus-aloite hyväksytty	13	itä
Vinsanmaa	8–10	kaavoitus kesken	15	kaakko
Kuorinki	15–20	kaavoitus kesken	16	kaakko
Valkiavaara	45	YVA-menettely kesken	17	itä
Kuusivuoma	40–80	kaavoitus-aloite hyväksytty	18	koillinen

9.16.2 Muut hankkeet

Karhakkamaan alueella ei ole toiminnassa olevia maa-ainestenottoalueita tai louhoksia. Alueelle sijoittuu kaksi käytöstä poistunutta maa-ainestenottoaluetta. Tuulivoimapuiston kaakkoisosissa sijaitsee turvetuotantoalue, joka on poistunut tuotannosta.

Tuulivoimapuiston pohjoispuolella, pieneltä osin puiston alueella on voimassa Arctic Minerals Exploration AB:n Lompolon malminetsintälupahakemus, joka on jätetty 22.12.2020. Etsittävät kaivoskivennäiset ovat kulta, nikkeli, sinkki, palladium, platina, hopea, koboltti, kromi ja lyijy. Tuulivoimapuiston kaakkoisosan rajalla sijaitsee Rio Tinto Exploration Oy:n Sihtuuna NW:n malminetsintälupahakemus, joka on jätetty 22.10.2021. Hakemus koskee kultaa, nikkeliä, sinkkiä, kuparia, hopeaa ja kobolttia. Sihtuuna NW sijaitsee hankkeen suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueella.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat usean tuulivoimahankkeen alueelle; Martimo, Kolopetäjä-Pirttikangas, Valkiavaara ja Outojänkä.

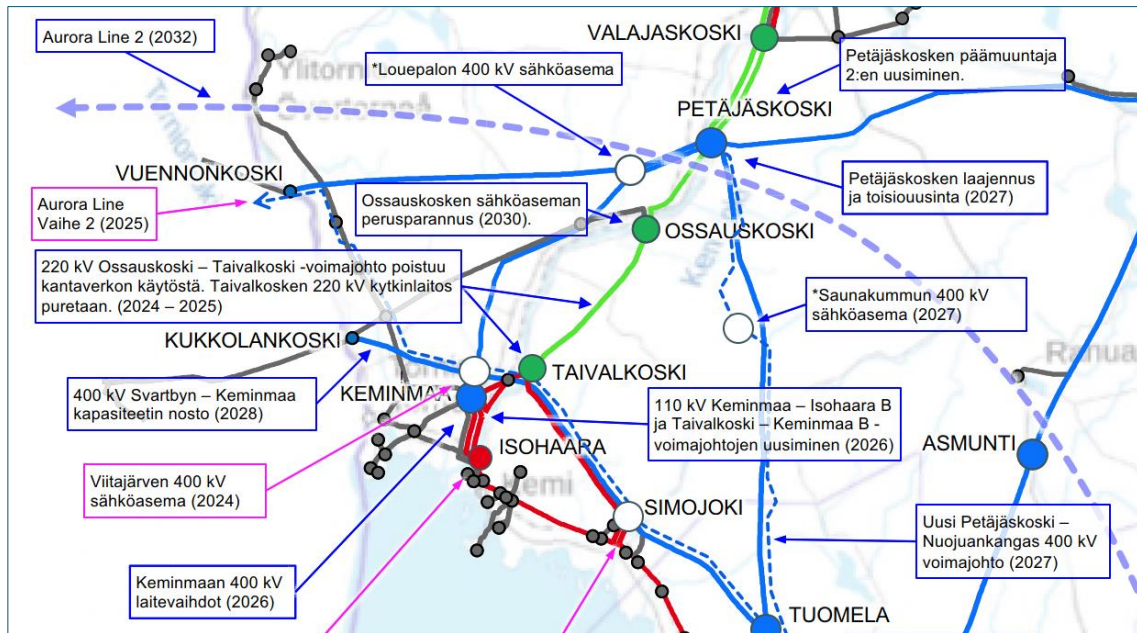


Kuva 105. Kaivosvarausilmoitukset ja malminetsintäluvhakemukset tuulivoimapuiston ja sähkösiirto-reitin läheisyydessä.

Fingrid Oyj:llä on tarpeita vahvistaa kantaverkkoa Pohjois-Suomessa lähivuosina. Vahvistustarpeita on ainakin Petäjaskoskelta pohjoiseen sekä Suomen ja Ruotsin välillä. Uusi kolmas Suomen ja Ruotsin välisen vaihtosähköyhteyden, Aurora Linen, rakennustyöt on aloitettu 2022 perustustöillä ja yhteyden Ruotsiin on tarkoitus olla valmis joulukuussa 2025. Aurora Line on noin 380 kilometrin välinen siirtoyhteys Muhoksen Pyhänselästä Keminmaan kautta Ruotsin puolelle Messaureen. Karhakkamaan läheisyydessä voimajohto sijoittuu Karhakkamaan kaava-alueen länsipuolelle nykyisen Keminmaa-Kolari 110 kV voimajohdon rinnalle Vuennonkoskelle saakka, ja siitä Ruotsin puolelle Petäjaskoski-Letsi 400 kV voimajohdon rinnalla. Voimajohto sijoittuu lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle Karhakkamaan kaavarajasta ja noin kolmen kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista.

Fingrid Oyj:n kantaverkon kehittämissuunnitelman 2024–2033 mukaan Petäjaskoski–Letsi 400 kV voimajohdon ja Keminmaa–Petäjaskoski 400 kV yhtymäkohtaan on suunnitteilla uusi Louepalon 400 kV sähköasema, jonka arvioitu käyttöönotto on arviolta vuonna 2030. Louepalon sähköasema saattaa olla mahdollinen liittymispiste myös Karhakkamaan hankkeelle siinä vaiheessa, kun sitä aletaan rakentamaan. Liityntäjohtoon pituus lyhenee noin 13,5 kilometriä.

Petäjaskosken sähköasemalla on suunnitteilla nykyisen 400 kV sähköaseman laajennus vuonna 2027 ja päämuuntajan uusiminen vuonna 2030. Tarkempia suunnitelmia sähköasemista ei ole vielä saatavilla.



Kuva 106. Ote Fingrid Oyj:n Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2024–2033 Meri-Lapin kartasta.

9.16.3 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. 20 kilometrin etäisyyvyöhykkeelle sijoittuu yksi toiminnassa oleva tuulivoimapuisto, Kitkiäisvaara ja 8 tuulivoimahanke. Kaava-alueesta luoteeseen noin 15 km päässä sijaitseva Reväsvaaran tuulivoimakaava on kaatunut hallinto-oikeudessa 2018. Kaavoitus on käynnistetty uudelleen ja hankkeen kaavaehdotus on ollut nähtävillä 28.6.–1.9.2023.

Karhakkamaan lähialueen maisemaan sijoittuvat Kitkiäisvaaran voimalat ja hieman vajaa puolet Martimon alueesta. Kitkiäisvaaran 8 tuulivoimalaa sijoittuvat välittömästi Karhakkamaan lounaispuolelle. Martimon hanke sijoittuu välittömästi Karhakkamaan itäpuolelle. Kitkiäisvaaran voimalat näkyvät Tornionjoen yli Ruotsin puolelle samassa katselusektorissa kuin Karhakkamaan voimalatkin. Tehdyissä mallinnuksissa ja havainnekuissa on huomioitu Kitkiäisvaaran voimalat. Martimon voimalat näkyisivät Karhakkamaan voimaloiden jatkeena idässä katseltaessa Karhakkamaan suuntaan pohjoisesta, lännestä tai etelästä. Martimon hankkeen suunnittelu tulee Karhakkamaan jäljessä, joten Martimon voimaloita ei ole vielä esitetty laadituissa havainnekuissa, vaan yhteisvaikutuksia arvioidaan sanallisesti.

Mustajärven kylän läheisyydessä tuulivoimapuiston lounaispuolella Kitkiäisvaaran nykyiset tuulivoimalat sijoittuvat lähemmäs asutusta eivätkä Karhakkamaan tai Martimon suunnitellut tuulivoimalat merkittävästi muuta maisemakuvaa, koska ne jäävät pääosin metsän taakse katveeseen. Tornionjoen kilaaksossa lähialueeseen kuuluu Ruotsin puolella Korpikylän ja Risuddenin välistä asutusta. Suomen puolella lähialueen asutukselle voimaloita näkyy vain paikoin, koska pihapiirit ovat suuntautuneet kohti Tornionjokea ja voimalat jäävät jokea kohti katsoessa ”selän taakse”. Ruotsin puolelle voimaloita näkyy selvästi enemmän kuin Suomen puolelle, koska myös siellä pihapiirit ovat suuntautuneet kohti Tornionjokea, jonka takana Kitkiäisvaaran ja Karhakkamaan voimalat näkyvät. Yhteisvaikutukset voivat nousta Ruotsin puolella lähialueella paikoitellen lähes suuresti merkittäviksi, mutta kokonaisuutena kohtalaisiksi. Karhakkamaan lähialueella yhteisvaikutuksia voi lisäksi muodostua

15.12.2023

Karhakkamaa, Tornio

Suomen puolella Korpikylän ja Pukinlehdon peltoalueilla sekä avoimilla suoalueilla. Kokonaisuutena yhteisvaikutukset lähialueella ovat kohtalaisia.

Välialueelle sijoittuu Ruotsin puolella Tornionjokilaaksoa Hietaniemestä Karunkiin ja Suomen puolella Vuopionrannasta Karunkiin. Kainuunkylä sijoittuu Karhakkamaan ja Reväsvaaran väliin, Reväsvaaran lähialueelle ja Karhakkamaan välialueelle. Näkemäalueanalyysin mukaan ja Kainuunkylältä laaditun havainnekuvan perusteella Karhakkamaan voimalat eivät näy Kainuunkylälle, joten yhteisvaikutuksia ei muodostu. Ruotsin puolelle Hietaniemeen näkyy sekä Reväsvaaran että Karhakkamaan voimaloita, ei tosin aivan samassa näkemäsektorissa, vaan päätä joutuu kääntämään. Myös Vitsaniemeen näkyy molempien hankkeiden voimaloita, Reväsvaaran voimaloiden sijoittuessa hie-man etäämmälle. Myös täällä päätä joutuu kääntämään nähdäkseen toisen hankkeen voimaloita. Voimaloiden näkyminen kahdessa eri suunnassa lisää jonkin verran maisemaan kohdistuvia vaikutuksia ja aiheuttaa yhteisvaikutuksia.

Karhakkamaan pohjoipuoleisille järville (Matalajärvi, Iso Lihajärvi, Iso Kallijärvi ja Salamajärvi) näkyy sekä Karhakkamaan, Reväsvaaran, että Martimon voimaloita. Eri hankkeiden voimaloita ei välttämättä näy samaan katselupisteeseen, mutta kahden hankkeen voimaloita saattaa näkyä samalle alueelle. Etäisyyttä järville on sen verran, että voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta varsinkin lentoestevalot erottuvat pimeällä ja muuttavat maisemaa.

Koillisen puolen järville (Hosionjärvi, Junkijärvi ja Kivijärvi) saattavat näkyä Martimon ja Valkiavaaran voimalat. Karhakkamaan voimaloita näkyy ainoastaan Hosionjärvelle, jonne yhteisvaikutuksia saattaa muodostua järven pohjoisrannan loma-asutukselle. Lähimmäksi järveä sijoittuvat Martimon voimalat. Kaakossa sijaitsevan Sattajärven kaakkoisrannalle näkyy Karhakkamaan voimaloita. Samoihin pihapiireihin saattaa näkyä myös Martimon voimaloita, jolloin maisemavaikutukset voimistuvat. Täälläkin lähemmäs sijoittuvat Martimon voimalat.

Muualla välialueella Karhakkamaan voimaloita näkyy lähinnä avoimille suoalueille, joille saattaa näkyä myös muiden hankkeiden voimaloita. Alueilla ei kuitenkaan oleskella jatkuvasti, joten vaikutukset jäävät vähäisiksi. Kokonaisuutena yhteisvaikutukset välialueella muodostuvat kohtalaisiksi.

Tornionjokilaakson asutukselle Martimon tuulivoimaloista on lähimmillään noin 14 kilometrin etäisyys. Samaan itä-länsi-suuntaiseen tuulivoima-alueiden ketjuun sijoittuvat myös Rovavaaran, Kolo-petäjä-Pirttikangas-Rovavaara, Valkiavaara ja Outojänkä. Lännestä katseltaessa voimalat sijoittuvat samaan katselusektoriin, tosin Outojängän itäosat sijoittuvat jo lähes 50 kilomerin etäisyydelle Tornionjokilaaksosta, eivätkä todennäköisesti enää erotu jokilaaksoon. Karhakkamaan itäpuolelle sijoituvien hankkeiden voimalat näkyessään voimistavat tuulivoimaloiden aiheuttamia maisemavaikutuksia varsinkin pimeään aikaan, jolloin lentoestevalot erottuvat kirkaalla säällä kauaskin, päiväsaikaan vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden hahmottavuuden lasku asuinpaikkana. Päiväsaikaan kauempana sijaitsevia voimaloita on kuitenkin vaikea hahmottaa taustamaisemasta, vaikka ne näkyisivätkin tarkastelupisteeseen.

9.16.4 Yhteisvaikutukset linnustoon

Karhakkamaata lähin tuulivoimapuisto on olemassa oleva Kitkiäisvaaran tuulivoimapuisto, jonka kahdeksan voimalaa sijoittuvat käytännössä samaan kokonaisuuteen Karhakkamaan kanssa. Karhakkamaan hankkeen lintuihin kohdistuvien vaikutusten maantieteellinen laajuus laajenee vähäisissä määrin yhdessä Kitkiäisvaaran kanssa. Yhteisvaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Lisäksi Karhakkamaan itäpuolelle on suunniteltu laajaa Martimon tuulivoimapuistoa, mutta sen suunnittelu on Karhakkamaan puistoa jäljessä, jolloin yhteisvaikutusten arviointivollisuus on Martimon hankkeella. Yleisesti arvioituna, Kitkiäisvaaran, Karhakkamaan ja Martimon hankkeet muodostaisivat yhden laajan tuulivoimapuistokokonaisuuden, jonka vaikutukset linnustoon ovat luonteeltaan samat kuin Karhakkamaan kohdalla yksinään, mutta kohdistuvat huomattavasti laajemmalle alueelle.

9.16.5 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Karhakkamaan kaava-alue on talousmetsiin sijoittuva kohde, jolla on kuitenkin myös laajoja, luonnoltaan arvokkaita ja erämaisia alueita. Välittömästi Karhakkamaan lounaispuolella on Kitkiäisvaaran tuulivoimahanke ja itäpuolella Martimon tuulivoimahanke, jonka kanssa Karhakkamaa muodostaa yhden laajan kokonaisuuden. Keskeisimmät yhteisvaikutukset muodostuvat näiden hankkeiden kanssa. Muiden tuulivoimahankeiden kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset liittyvät ekologisiin verkostoihin ja laajempaan, koko maakunnan ja maan laajuiseen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena.

Kasvillisuuden ja luontotyyppien kannalta keskeisimpiä Karhakkamaan tuulivoimahankeeseen vaikuttavia ovat yleisen metsäalueiden pirstoutumisen, jonka merkittävyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Yhdessä Kitkiäisvaaran kanssa vaikutusten laajuus jossain määrin lisääntyy, mutta vaikutusten merkittävyyteen sillä ei arvioida olevan vaikutusta. Martimon osalta yhteisvaikutusten arviointi laaditaan kyseisen hankkeen yhteydessä.

9.16.6 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Karhakkamaan tuulivoimahankeeseen lähialueille sijoittuu joitakin tuulivoimahankeita. Useiden tuulivoimahankeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri kaava-alueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kuljisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

9.16.7 Matkailuelinkeinoon kohdistuvat yhteisvaikutukset

Revontulimatkailua harjoittavat matkailuyritykset ovat esittäneet huolensa lentoestevalojen vaikutuksesta revontulimatkailuun. Karhakkamaa ja sen itäpuolelle sijoittuvat tuulivoimahankeet muodostavat laajan itä-länsisuuntaisen rintaman lentoestevaloista, jotka kirkkaalla säällä näkyvät kauaskin. Lentoestevalojen häiritsevyyttä voitaisiin vähentää käyttämällä hankkeissa tutkaohjattuja lentoestevaloja.

Lähialueen matkailuyrittäjät voivat hyötyvät tuulivoimahankkeesta varsinkin sen rakentamisen aikana tarjotessaan majoitus- ja ravintolapalveluita rakentajien käyttöön. Yhden suurehkon tuulivoimapuiston rakentaminen kestää noin kaksi vuotta ja osa rakentajista tulee kauempaa ja tarvitsee matkailuyrittäjien palveluita. Hankkeiden rakentamisaikataulujen ketjuttuessa pidemmälle aikavälille riittää majoituspalveluiden tarvitsijoita seudulla useammaksi vuodeksi.

9.16.8 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pää-asiaassa 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.

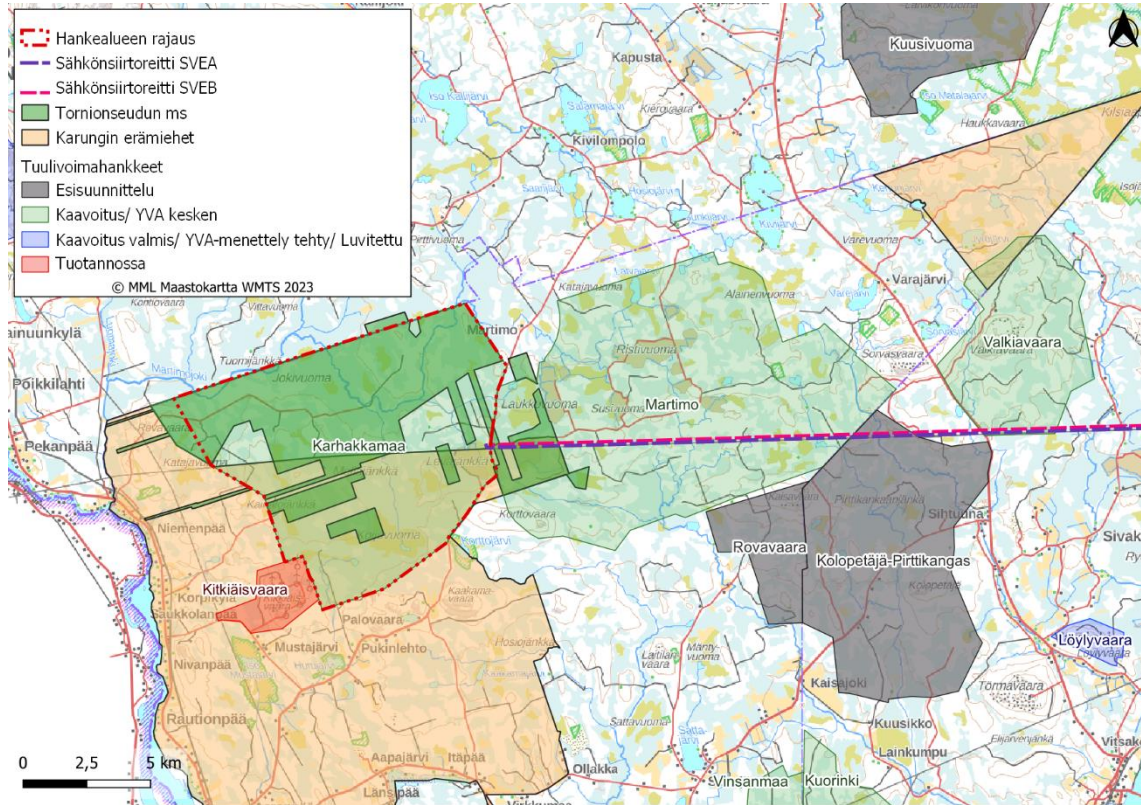
Melu- ja välkemallinnukset on tehty yhdessä Kitkiäisvaaran toiminnassa olevien tuulivoimaloiden ohjearvoja asuin- tai lomarakennusten osalta. Muiden hankkeiden osalta mallinnuksia ei ole tehty, koska ne ovat ajallisesti Karhakkamaan suunnittelua jäljessä, eikä tarkempia voimalasijoitteluja ole ollut vielä käytössä. Jäljempänä tulevat hankkeet tarkentavat yhteisvaikutuksia omissa ympäristövaikutusten arvioinneissaan.

Muut toiminnassa olevat tuulivoimalat sijoittuvat niin etäälle Karhakkamaan voimaloista, että määrittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puistojen rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Samojen metsästyseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä Karhakkamaan hankkeen kaltaisia vaikutuksia metsästyksen. Suunnittelualueen lähiympäristössä on useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita sekä toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Näistä toiminnassa oleva Kitkiäisvaaran tuulivoimapuisto ja kaavoituksessa oleva Martimon tuulivoimahanke sijoittuvat nyt haastateltujen seurojen alueille, mutta ne laajentavat seurojen aluetta vain vähäisästi. Erityisesti suurten riistalajien elinpiirit voivat ulottua useiden hankkeiden alueelle, mutta kokonaisuudessaan vaikutukset riistalajistolle arvioidaan vähäisiksi.

15.12.2023



Kuva 107. Lähialueiden tuulivoimahankeet ja -puistot metsästysalueisiin nähden.

10 Toteutus

Tuulivoimapuiston yleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupan perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman. Lopullinen toteutusaikataulu ei ole vielä tiedossa.

11 Yhteystiedot

Yleiskaavan valmistelusta saa lisätietoa kaupungin internetsivuilta osoitteesta <https://www.tornio.fi/kaavat>

sekä seuraavilta henkilöiltä:

Tornion kaupunki



Tornion kaupunki

Tekninen johtaja
Markus Kannala
puh: 044 583 5980
markus.kannala@tornio.fi

kirjaamo@tornio.fi
Tornion kaupunki
Kaupunginkanslian kirjaamo
Suensaarenkatu 4
95400 Tornio

Kaavaa laativa konsultti



FCG Finnish Consulting Group Oy

Projektijohtaja
Tarja Outila
puh. 044 088 8163
tarja.outila@fcg.fi

Hankeesta vastaavan edustajat



BayWa r.e. Nordic AB

Frihamnsallén 8
211 20 Malmö
SWERIGE

Exilion Tuuli Ky

Aleksanterinkatu 46 C, 4. krs.
00100 Helsinki
www.exilion.fi



Senior Project Manager
Maria Jussila
p. +358 440 330 482
maria.jussila@baywa-re.com