



# METANOLIN TUOTANTOLAITOS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



*Kuvassa Finnsementin Lappeenrannan tehdas, josta saadaan hankkeen tarvitsema hiilidioksidi.*

# **METANOLIN TUOTANTOLAITOS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA**

Projekti **Metanolilaitoksen ympäristövaikutusten arviointimenettely**  
Vastaanottaja **St1 Oy**  
Asiakirjatyyppi **Ympäristövaikutusten arviointiohjelma**  
Päivämäärä **31.10.222**  
Laatija **Karoliina Markuksela, Susanna Hirvonen, Annika Grönvall**  
Tarkastaja **Antti Lepola**  
Hyväksyjä **Tuula Gåpå**

Kannen kuva **Finnsementin Lappeenrannan tehdas @Finnsementti Oy**

Ramboll  
Kiviharjunlenkki 1 A  
90220 OULU

P +358 20 755 611  
<https://fi.ramboll.com>

## SISÄLTÖ

<b>YHTEYSTIEDOT</b>	<b>3</b>
<b>TIIVISTELMÄ</b>	<b>4</b>
<b>1. JOHDANTO</b>	<b>6</b>
1.1 Hankkeen tausta	6
1.2 Tarkoitus ja tavoitteet	7
1.3 Ympäristövaikutusten arviointi	7
<b>2. HANKKEESTA VASTAAVA</b>	<b>9</b>
<b>3. HANKKEEN KUVAUS</b>	<b>11</b>
3.1 Arvioitavat vaihtoehdot	11
3.2 Sijainti ja maantarve	14
3.3 Rakennukset ja rakentaminen	14
3.4 Hankkeen yleiskuvaus	17
3.5 Voimajohto	26
3.6 Suunnittelutilanne ja aikataulu	30
3.7 Liittyminen muihin toimintoihin ja hankkeisiin	30
<b>4. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN</b>	<b>36</b>
4.1 Arviointimenettelyn kuvaus	36
4.2 Arviointiohjelman laatijat	36
4.3 YVA-menettelyn aikataulu	37
4.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus	38
<b>5. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET</b>	<b>40</b>
5.1 Ehdotus todennäköisen vaikutusalueen rajauksesta	40
5.2 Vaikutusten ajoittuminen	42
5.3 Vaihtoehtojen vertailumenetelmä	43
<b>6. YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI</b>	<b>44</b>
6.1 Maa- ja kallioperä	44
6.2 Pohjavedet	46
6.3 Pintavedet	48
6.4 Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus	50
6.5 Luonnonsuojelualueet	53
6.6 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	55
6.7 Elinkeinot ja palvelut	66
6.8 Maisema ja kulttuuriympäristö	67
6.9 Luonnonvarojen hyödyntäminen	71
6.10 Liikenne	72
6.11 Melu ja värinä	76
6.12 Ilmanlaatu ja ilmasto	77
6.13 Terveys	81
6.14 Elinolot ja viihtyvyys	81
6.15 Onnettomuus- ja poikkeustilanteet	83
6.16 Todennäköisesti merkittävät vaikutukset	84
6.17 Yhteisvaikutukset	84
6.18 Epävarmuustekijät	85
6.19 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	85
6.20 Vaikutusten seuranta	86

<b>7.</b>	<b>HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT</b>	<b>87</b>
7.1	Metanolin tuotantolaitoksen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	87
7.2	Voimajohdon edellyttämät luvat ja sopimukset	89
<b>SANASTO</b>	<b>90</b>	
<b>LÄHTEET</b>	<b>91</b>	

## YHTEYSTIEDOT



### Hankkeesta vastaava

St1 Oy  
Firdonkatu 2  
00521 Helsinki

*Yhteyshenkilö:*  
Tuula Gåpå  
Puh. 050 5686007  
tuula.gapa@st1.com



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

### YVA-yhteysviranomainen

Kaakkois-Suomen ELY-keskus  
Villimiehenkatu 2 B  
53100 Lappeenranta

*Yhteyshenkilö:*  
Antti Puhalainen  
Puh. 0295 029 272  
antti.puhalainen@ely-keskus.fi



### YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti

*Yhteyshenkilö:*  
Antti Lepola  
Puh. 040 5887557  
antti.lepola@ramboll.fi

## TIIVISTELMÄ

St1 suunnittelee synteettistä metanolia valmistavan laitoksen rakentamista Lappeenrantaan Nordkalkin kalkkikaivoksen ja Finnsementin sementtitehtaan tehdasalueelle. Synteettinen metanoli valmistetaan hiilidioksidista, joka otetaan talteen Finnsementin savukaasuista, ja vedystä, joka valmistetaan elektrolyysillä vedestä sähköllä. Synteettinen metanoli on tarkoitus tuotteistaa pääosin raskaaseen maantieliikenteeseen ja meriliikenteeseen sekä mahdolliseen kemianteollisuuden käyttöön. Prosessin muita tuotteita ovat happi, sikunaöljy sekä lämpö, joka voidaan hyödyntää esim. johtamalla kaukolämpöverkkoon.

Toiminnalle suunniteltu alue sijaitsee noin kaksi km Lappeenrannan keskustan eteläpuolella Ihalaisen kaivosalueella. Hankealue toimii tällä hetkellä Nordkalkin toiminnan varastointikenttänä kivirikasteelle. Suunnittelualueen koillispuolella sijaitsee avolouhos. Kaakkois-itäpuolella sijaitsee teollisuusrakennuksia ja laskeutusaltaita, eteläpuolella varastointikenttää ja joitakin teollisuuteen liittyviä rakennuksia. Laitokselle suunniteltu paikka sijoittuu Finnsementin tontille noin 200 metriä Finnsementin tuotantolaitoksesta. Laitoskokonaisuus on suunniteltu sijoittuvan sementtitehtaan eteläpuolelle. Kiinteistön omistaa Lappeenranta Nordkalk Oy Ab ja hankealueen pinta-ala on noin 8–10 hehtaaria.

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankevaihtoehtoa VE1, jossa metanolin tuotantokapasiteetti on 25 000 tonnia vuodessa, sekä hankevaihtoehtoa VE2, jossa tuotantokapasiteetti on 100 000 tonnia vuodessa. Näiden lisäksi arvioidaan vaihtoehtoa VE0, jossa hanke jätetään toteuttamatta.

Osana toteutusvaihtoehtoja arvioidaan uuden voimajohdon rakentamista, jolla taataan riittävän sähkön saanti hankkeeseen. Metanolilaitoksen verkkoon liittäminen toteutetaan alustavien suunnitelmien mukaan maakaapeloinnilla jo olemassa olevan johtokäytävän rinnalle ja rakentamalla noin 10 km pituinen uusi 110 kV voimajohto, joka myötäilee nykyistä voimajohtolinjaa Yllikkälän sähköasemalle. YVA-menettelyssä arvioidaan maakaapeloitava osuus hankealueelta voimajohtolinjalle neljän reittivaihtoehdon osalta (SVE1a-1d).

Lappeenrannan metanolin tuotantolaitoshankkeessa sovelletaan ympäristövaikutusten arvioinnissa annetun lain (252/2017) mukaista arviointimenettelyä. Lappeenrannan kaupunki on käynnistävässä syksyllä 2022 asemakaavamuutosta hankealuetta koskien. Menettelyssä alue on tarkoitus osoittaa pääosiltaan teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem).

Tässä arviointiohjelmassa esitetään YVA-lain mukainen työohjelma hankkeen vaikutusten arvioimiseksi, esitys tarvittavista selvityksistä ja menetelmistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) vastaa St1 Oy. Arviointiohjelman on laatinut Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan toimeksiannosta. Yhteysviranomaisena toimii Kaakkois-Suomen ELY-keskus.

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset kootaan YVA-selostukseen, joka valmistuessaan toimitetaan yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisella asetetaan arviointiselostuksen YVA-ohjelman tavoin julkisesti nähtäville. Yhteysviranomaisella annetaan perustellun päätelmänsä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Toiminnan kehittäminen alueelle jatkuu YVA-menettelyn päättymisen jälkeen tarvittavilla lupa- ja kaavaprosesseilla. Arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja siihen sisältyvä yhteenveto annetuista lausunnoista ja mielipiteistä huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

YVA-menettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkitävät ympäristövaikutukset. YVA-selostuksessa on annettava yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arvioinnissa keskitytään tarkastelemaan hankkeen kannalta merkittäviksi tunnistettuja vaikutuksia, joiksi tässä hankkeessa on arviointiohjelmavaiheessa katsottu olevan vaikutukset ilmastoon, liikenteeseen ja mahdollisten onnettomuustilanteiden ympäristövaikutukset.

YVA-menettely toteutetaan vuorovaikutteisesti viranomaisten, eri sidosryhmien ja yleisön kanssa. Yksi YVA-menettelyn tärkeä tavoite on edistää tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joihin hanke voi vaikuttaa. Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-ohjelman vireillöolosta verkkosivuillaan ja sanomalehdissä. Tämän jälkeen hankkeeseen voi tutustua ja YVA-ohjelmasta voi antaa kirjallisen mielipiteen 30 päivän kuluessa.

Laitoskokonaisuuden toteuttaminen ja sen toiminta vaatii rakennusluvan lisäksi muun muassa ympäristölupaa sekä kemikaaliturvallisuuslain mukaisia lupia. Sähkönsiirron osalta tarvitaan sähkömarkkinalain mukainen voimajohdon rakentamislupa sekä lunastusmenettely. YVA-menettelyn ohessa aloitetaan hankkeen ympäristö- ja kemikaalilupamenettelyt. Lupa-asioiden käsittelyt ajoittuvat vuoteen 2023 ja lupapäätökset sijoittuvat arviolta vuoden 2024 alkuun.

Menettely on jaettu arviointiprosessin mukaisiin ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle lokakuussa 2022 ja arviointiselostus alustavan aikataulun mukaan maaliskuussa 2023. Rakennustyöt on tarkoitus aloittaa luvan saamisen jälkeen vuonna 2024. Tämän jälkeen toiminnan käyttöönoton on suunniteltu alkavan vuoden 2025 syksyllä ja tuotannollinen toiminta vuoden 2026 aikana. Laitoskokonaisuuden käyttöiän on arvioitu olevan noin 20 vuotta.

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Hankkeen tausta

St1 Oy (myöhemmin St1) suunnittelee synteettistä metanolia valmistavan laitoksen rakentamista Lappeenrantaan Nordkalkin kalkkikaivoksen ja Finnsementin sementtitehtaan tehdasalueelle. Synteettinen metanoli valmistetaan Finnsementin prosessin savukaasuista talteen otettavasta hiilidioksidista ja vedystä. Vetyä suunnitellaan tuotettavan hankealueella elektrolyysillä vedestä ja uusiutuvalla sähköllä. Prosessin muita tuotteita ovat happi, kaukolämpö sekä sikunaöljy.

Hankealueen sijainti on esitetty alla (Kuva 1-1).



Kuva 1-1. Hankkeen sijoittuminen.



## 1.2 Tarkoitus ja tavoitteet

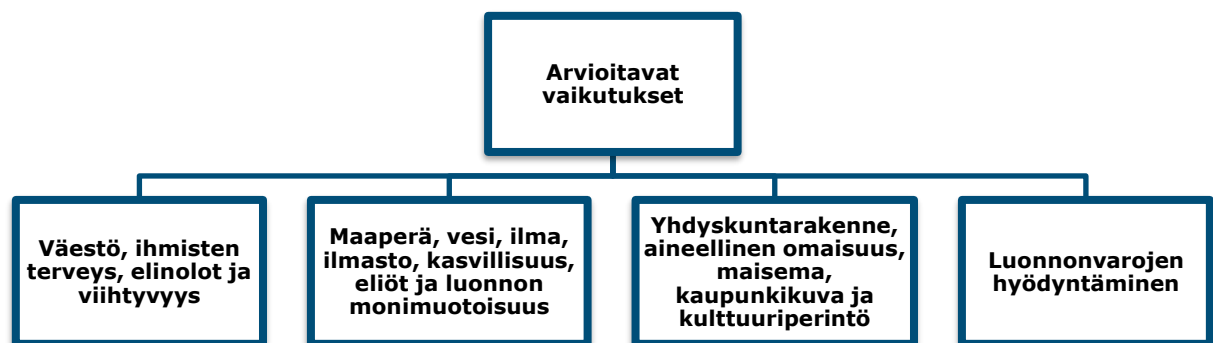
St1 Oy on energiakonserni, jonka visiona on olla johtava CO<sub>2</sub>-hyvän energian valmistaja ja myyjä. Visionsa mukaisesti St1 haluaa hillitä ilmastonmuutosta tarjoten asiakkailleen ratkaisuja heidän hiilineutraaliustavoitteisiinsa. Euroopan Unionin uusiutuvan energian direktiivi (2018/2001) sekä muut ilmastopakettit vauhdittavat uusiutuvien energiaratkaisujen syntyä. Regulaatio ohjaa lisäämään uusiutuvien polttoaineiden käyttöä, joilla voidaan korvata fossiilisista lähteistä peräisin olevia polttoaineita, ja synteettiset polttoaineet ovat olennainen osa tätä kehityspolkua esimerkiksi rajallisesti saatavilla olevan biomassapohjaisten polttoaineiden lisäksi. Synteettisten polttoaineiden tuotantomenetelmät, eli *Power-to-X*-teknologiat (P2X), ovat skaalautuvimpia teknologioita tuomaan uusiutuvia polttoaineita fossiilisten tilalle.

*St1 Power-to-Methanol Lappeenranta* on uusi vähähiilisen P2X-teknologian pioneerihaanke, jonka päätuotteena on synteettinen metanoli, joka tuotetaan käyttäen Finnsementin savukaasun hiilidioksidia ja elektrolyysillä tuotettua vihreää vetyä raaka-aineena. Investointihaanke ei toteudu markkinaehtoisesti, vaan vaatii julkista investointitukea toteutuakseen. Se mahdollistaa konseptin testaamisen ensimmäistä kertaa Suomessa ja rakentaa valmiutta sen laajamittaiseen skaalaamiseen ja monistamiseen. LUT-yliopisto osallistuu hankkeen kehitystyöhön.

*St1 Power-to-Methanol Lappeenranta* tuottaa synteettistä metanolia erityisesti meri- ja tieliikennekäyttöön sekä lämpöä Lappeenrannan Energian kaukolämpöverkkoon. Hanke mahdollistaa Suomen pääsyn ensimmäisten teollisten käyttöönottojen aaltoon. Tämä parantaa Suomen kilpailukykyä synteettisten polttoaineiden ja nopeasti kasvavan teknologiaviennin saralla, ja varmistaa paikan synteettisen metanolin kehittyvillä markkinoilla. *St1 Power-to-Methanol Lappeenranta* on erinomainen esimerkki sektori-integraation täysimittaisesta hyödyntämisestä energia-alalla Suomessa.

## 1.3 Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (ns. YVA-menettely) arvioidaan hankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 1-2) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.



Kuva 1-2. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointia sovelletaan hankkeeseen YVA-lain ja -asetuksen liitteen 1 seuraavan kohdan mukaisesti:

"6) kemianteollisuus [...]:

*c) kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan [...] – orgaanisia kemikaaleja,” (YVA-laki 252/2017)*

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa. Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on ympäristövaikutusten arvioinnin työohjelma, jossa kuvataan hanke, sen vaihtoehdot sekä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi tarvittavat selvitykset ja arviointimenettelyn järjestäminen. Varsinainen arviointityö tehdään tämän arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon mukaisesti ja tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus).

## 2. HANKKEESTA VASTAAVA

St1 Nordic Oy on yksityisomisteinen, pohjoismainen energiakonserni, jonka visiona on olla johtava CO<sub>2</sub>-hyvän energian valmistaja ja myyjä. Konserni tutkii ja kehittää taloudellisesti kannattavia ja ympäristön kannalta kestäviä energiaratkaisuja. St1 keskittyy polttonesteiden markkinointiin, öljynjalostukseen sekä uusiutuvan energian ratkaisuihin, kuten edistyneisiin biopolttoaineisiin ja teolliseen tuulivoimaan. Konsernilla on kaikkiaan 1 290 St1- ja Shell-huoltoasemaa Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa. Lisäksi yhtiöllä on 50 kaasutankkausasemaa Ruotsissa. St1:n pääkonttori on Helsingissä ja sen palveluksessa on yli 1 200 henkilöä. St1 Oy on osa tätä konsernia.

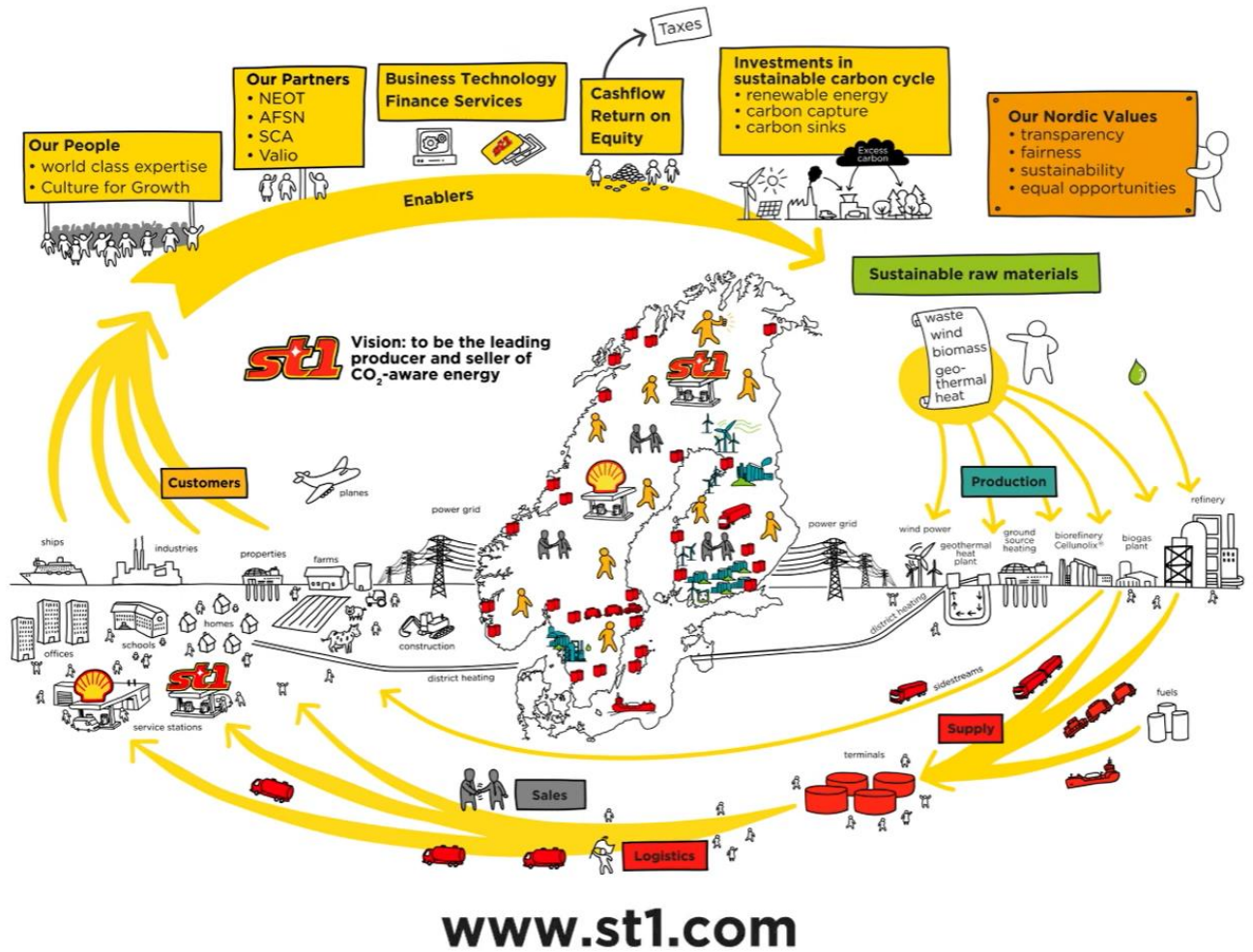
St1:n tavoitteena on kehittää ja kaupallistaa toimivia ja ympäristön kannalta kestäviä ratkaisuja sekä toimittaa näitä ratkaisuja asiakkaille kannattavasti. Jokaisen ratkaisun tulee olla teknisesti käyttövalmis. Niiden täytyy myös olla ekologisesti ja eettisesti kestäviä sekä logistisesti järkeviä.

St1 uskoo saavuttavansa tämän vision harjoittamalla vastuullista ja kannattavaa liiketoimintaa, jossa taloudellinen menestys, yhteiskuntavastuu ja ympäristövaikutukset ovat kaikki tasapainossa. St1:n arvoketju on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-1).

Visiona hengessä St1 tutkii, kehittää, tuottaa ja investoi voidakseen tarjota asiakkailleen CO<sub>2</sub>-hyvää energiaa ja luodakseen samalla myönteisiä yhteiskunnallisia vaikutuksia. Vaikka fossiiliset polttoaineet ovat yhä pääasiallinen St1:n tulonlähde, ne mahdollistavat sen, että yhtiö voi kehittää maailmanluokan osaamista tuodakseen yhä enemmän uusiutuvaa energiaa markkinoille.

St1:n menestys perustuu maailmanluokan henkilöstöön, kumppaneihin, bisnesteknologiaan ja rahoituspalveluihin sekä kassavirtaan ja oman pääoman tuottoon. Taloudellinen menestys mahdollistaa uusia kestäviä investointeja uusiutuvaan energiaan. Kunnianhimo korvata fossiiliset polttoaineet näkyy myös innovatiivisten CO<sub>2</sub>-hyvien energiaratkaisujen kehittämisessä. Asiakkaat hyötyvät kilpailuedusta, jonka yhtiö saavuttaa hallitsemalla koko arvoketjua: alkaen raaka-aineista ja energianlähteistä, päättyen mittarikentän palveluihin.

# st1 VALUE CHAIN



Kuva 2-1. St1 Groupin arvoketju.

## 3. HANKKEEN KUVAUS

### 3.1 Arvioitavat vaihtoehdot

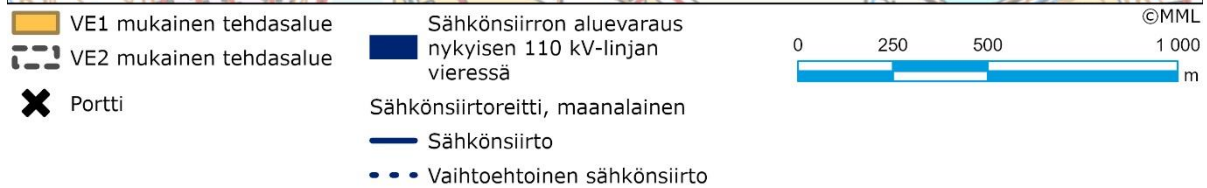
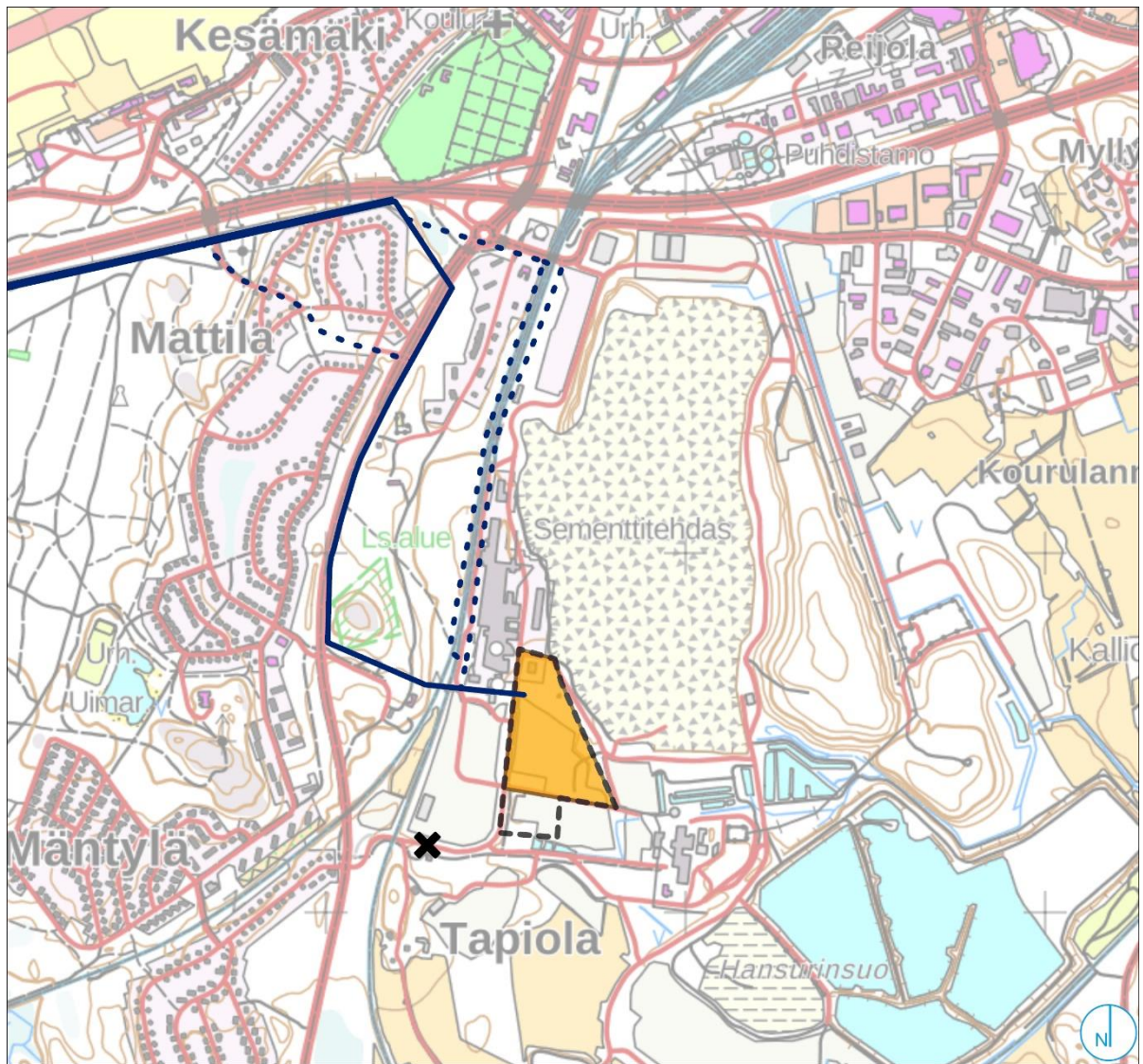
#### 3.1.1 Metanolilaitoksen vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Hankealueen sijoittuminen Lappeenrannassa on esitetty kuvassa (Kuva 3-1).

YVA-menettely sisältää seuraavat vaihtoehdot:

- **Vaihtoehto VE0:** Hankkeen toteuttamatta jättäminen
- **Vaihtoehto VE1:** Metanolilaitoksen rakentaminen, tuotantokapasiteetti 25 000 tonnia vuodessa
- **Vaihtoehto VE2:** Metanolilaitoksen rakentaminen, tuotantokapasiteetti 100 000 tonnia vuodessa

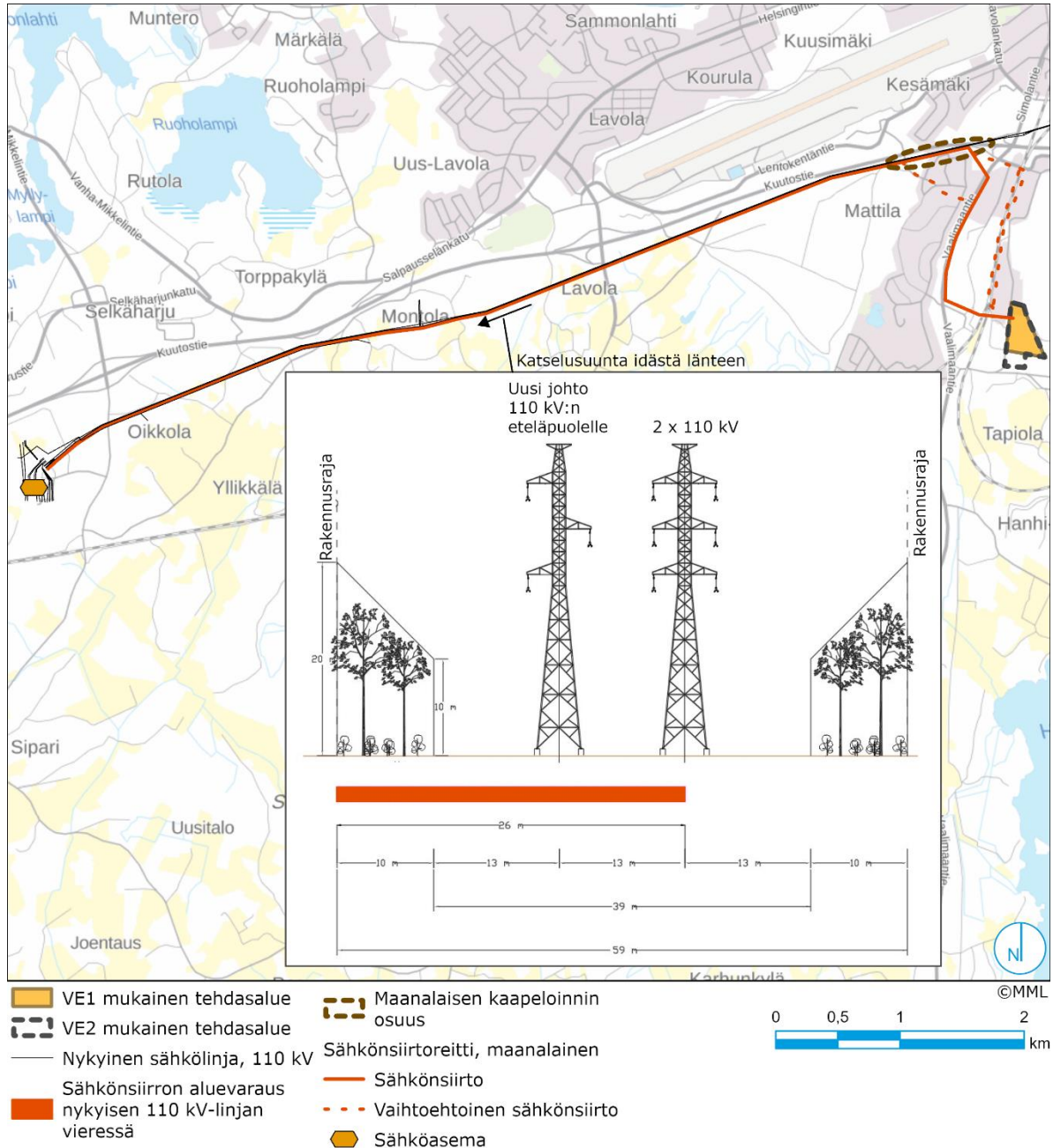
Hankkeen prosesseissa syntyvää hukkalämpöä voidaan hyödyntää eri tavoilla. Näitä prosessin energiatehokkuutta parantavia toimia käsitellään jäljempänä luvussa 6.19.



Kuva 3-1. Hankealue ja sen laajuus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

### 3.1.2 Voimajohto

Osana toteutusvaihtoehtoja arvioidaan uuden voimajohdon rakentamista, jolla taataan riittävä sähkön saanti hankkeeseen. Metanolilaitoksen verkkoon liittäminen toteutetaan rakentamalla noin 10 km pituinen uusi 110 kV voimajohto, joka mukailee pääosin nykyistä voimajohtolinjaa sen eteläpuolella (Kuva 3-2).



**Kuva 3-2. Poikkileikkauskuva uudesta 110 kV voimajohdosta ja sen sijoittuminen olemassa olevaan 110 kV voimajohtoon nähden.**

Sähkön siirrostä toteutetaan alustavien suunnitelmien mukaan maakaapeloinnilla liittyminen hankealueelta johtokäytävään sekä liittyminen johtokäytävältä Yllikkälän sähköasemalle. Osuus, joka sijoittuu olemassa olevaan johtokäytävään, toteutetaan alustavasti ilmajohtamalla.

YVA-menettelyssä arvioidaan maakaapeloitava osuus hankealueelta voimajohtolinjalle neljän reitinvaihtoehdon osalta (Kuva 3-1):

- **Sähkön siirron vaihtoehto SVE1a:** Maakaapeli kulkee mukailleen ensin Koppelontietä ja suunnitteilla olevaa tietä Vaalimaantielle, josta edelleen Mikontietä mukailleen hankealueelle. Maakaapeli johdetaan junaradan alta.
- **Sähkön siirron vaihtoehto SVE1b:** Maakaapeli kulkee asuinalueen itäpuolta kohti Vaalimaantietä, josta Mikontietä mukailleen hankealueelle. Maakaapeli johdetaan junaradan alta.
- **Sähkön siirron vaihtoehto SVE1c:** Maakaapeli kulkee Paraistentietä mukailleen junaradan länsipuolta etelää, josta junaradan alituksen jälkeen hankealueelle.
- **Sähkön siirron vaihtoehto SVE1d:** Maakaapeli kulkee junaradan alituksen jälkeen Paraistentietä mukailleen junaradan itäpuolta etelään, josta yhteys hankealueelle.

### 3.2 Sijainti ja maantarve

Arvioitavana hankkeena on synteettisen metanolin valmistuksen laitospuoleisuuden toteutus ja käyttöönotto Finnsementin sementtitehtaan läheisyydessä kiinteistöllä 405-18-3-10, jonka omistaa Lappeenranta Nordkalk Oy Ab. Alue sijaitsee noin 2 km Lappeenrannan keskustasta etelään. Laitokselle suunniteltu paikka sijoittuu Finnsementin tontille noin 200 metriä Finnsementin tuotantolaitoksesta Lappeenrannan Ihalaisen kaivosalueelle ja hankealueen pinta-ala on noin 8–10 hehtaaria. Laitospuoleisuus on suunniteltu sijoittuvan sementtitehtaan eteläpuolelle.

Osa hankealueesta toimii tällä hetkellä Nordkalkin toiminnan varastointikenttänä muun muassa kivi- ja kirkastekasolle ja osa on metsittynyttä kenttää ilman varsinaista tämänhetkistä käyttötarkoitusta. Alue sijoittuu Nordkalkin omistamalle kiinteistölle, joka kuuluu Nordkalkin Lappeenrannan kaivostoiminnan kaivospiiriin. Kaivospiirin toimintoihin kuuluvat mm. malminlouhinta, murskausta, kiven käsittely sekä rikastus. Suunnittelualan koillispuolella sijaitsee avolouhos. Kaakkois- itäpuolella sijaitsee teollisuusrakennuksia ja laskeutusaltaita, eteläpuolella varastointikenttää ja joitakin teollisuuteen liittyviä rakennuksia.

### 3.3 Rakennukset ja rakentaminen

Laitos koostuu seuraavista kokonaisuuksista:

- Hiilidioksidin talteenotto ja puhdistus
- Elektrolyysi
- Metanolisynteesi
- Metanolin tislauk
- Lämpöpumppu elektrolyysille ja toinen muulle prosessille
- Poistokaasun käsittely
- Soihutjärjestelmä
- Vedyn varastointi (optio)
- Hapen talteenotto, nesteytys ja varastointi (optio)
- Hiilidioksidin nesteytys ja varastointi (optio)
- Säiliövarasto tuotteille, sivutuotteille ja kemikaaleille

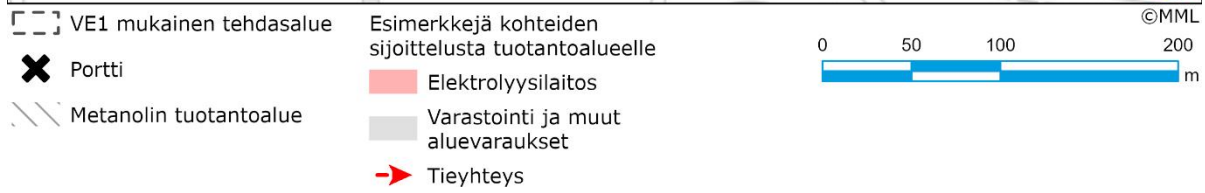
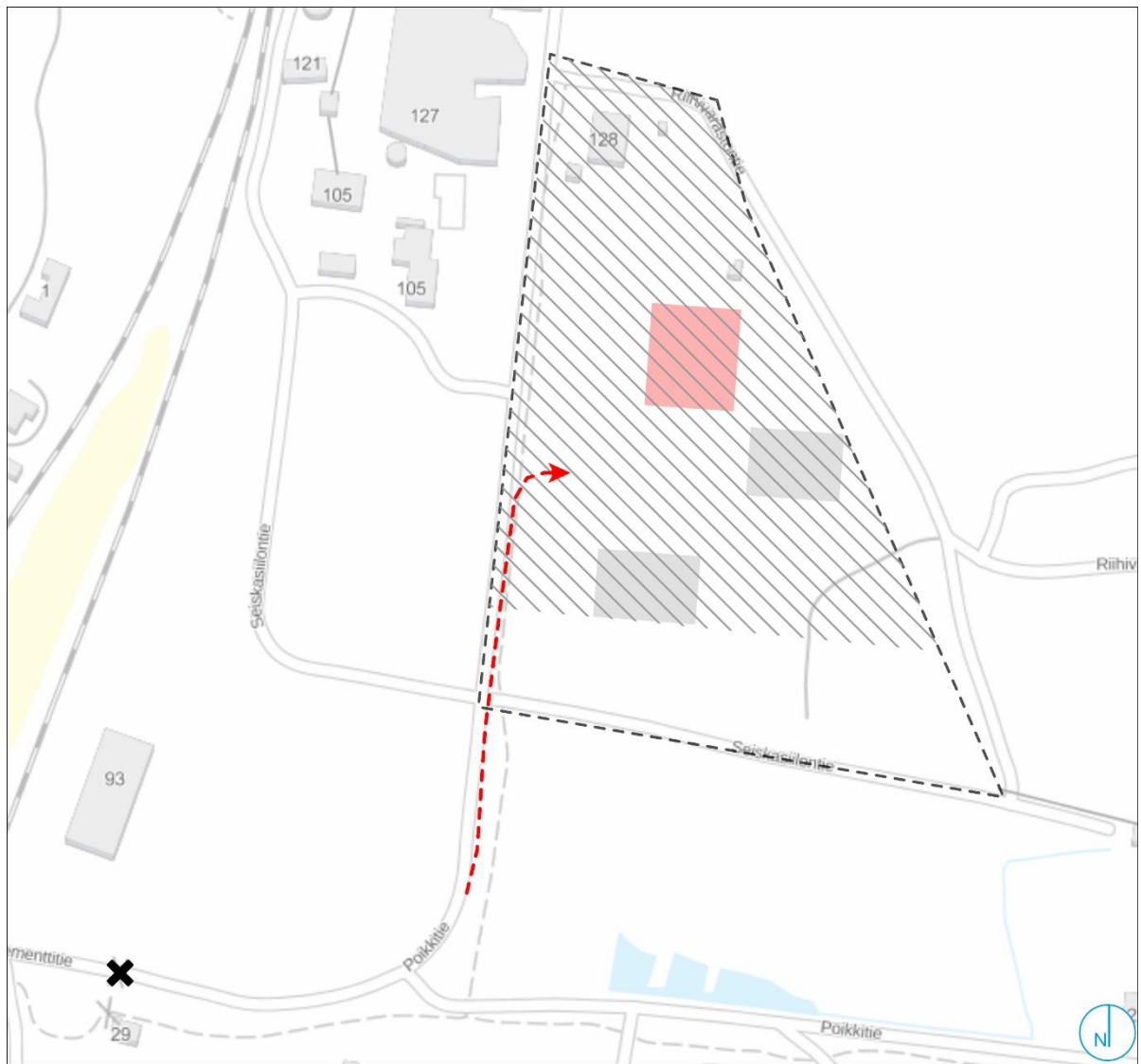


- Valvomo- ja sosiaalitilat
- Päälystetyt piha-alueet ja pysäköintialue
- Tarpeellinen infrastruktuuri

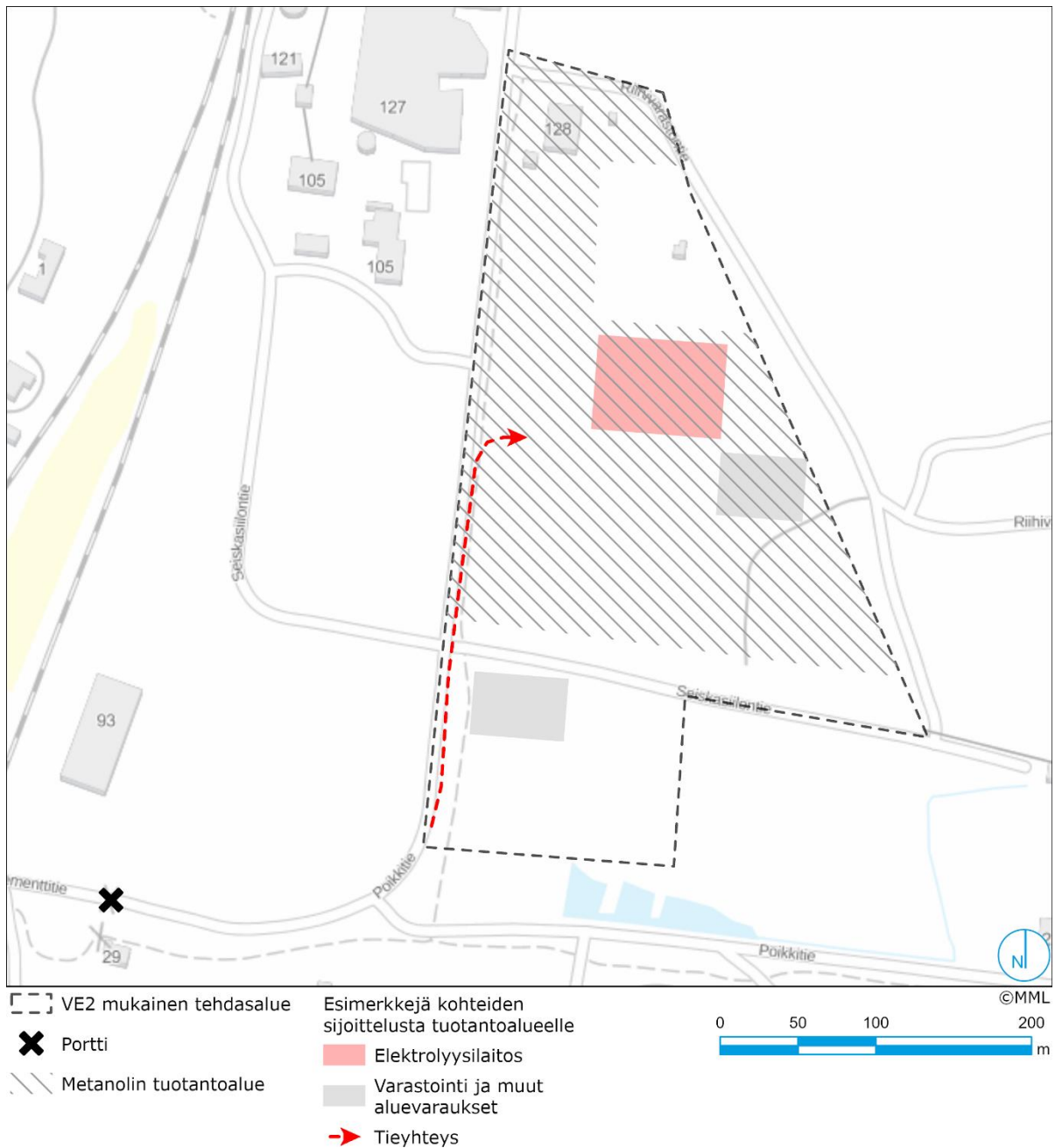
Tuotantolaitosten korkeus vaihtelee 5–45 metriin ja muiden rakennusten korkeus 5–25 metriin. Metanolin tuotantorakennuksessa tulee olemaan noin 42 metriä korkea piippu. Rakennusten korkeus suunnitellaan asemakaavan ja Suomen ilmailumääräysten vaatimusten mukaisesti.

Rakennukset ja tilat rakennetaan perinteisillä rakennusmateriaaleilla, kuten betonilla ja teräsrakenteilla. Tehdasalue aidataan ja kulkua alueelle valvotaan. Alueen suunnittelussa huomioidaan tarvittavat huolto- ja poistumistiet sekä muut kulkuyhteydet.

Hankkeen toiminnot voivat sijoittua eri alueille hankkeen toteutusvaihdosta riippuen. Alla olevissa kuvissa on esitetty alustavasti toimintojen sijoittuminen vaihtoehdossa VE1 (Kuva 3-3) ja vaihtoehdossa VE2 (Kuva 3-4). Toimintojen sijoittuminen tarkentuu suunnitelmien edetessä.



**Kuva 3-3. Laitosalueen suunnitelman hahmotelma vaihtoehdossa VE1.**



Kuva 3-4. Laitosalueen suunnitelman hahmotelma vaihtoehdossa VE2.

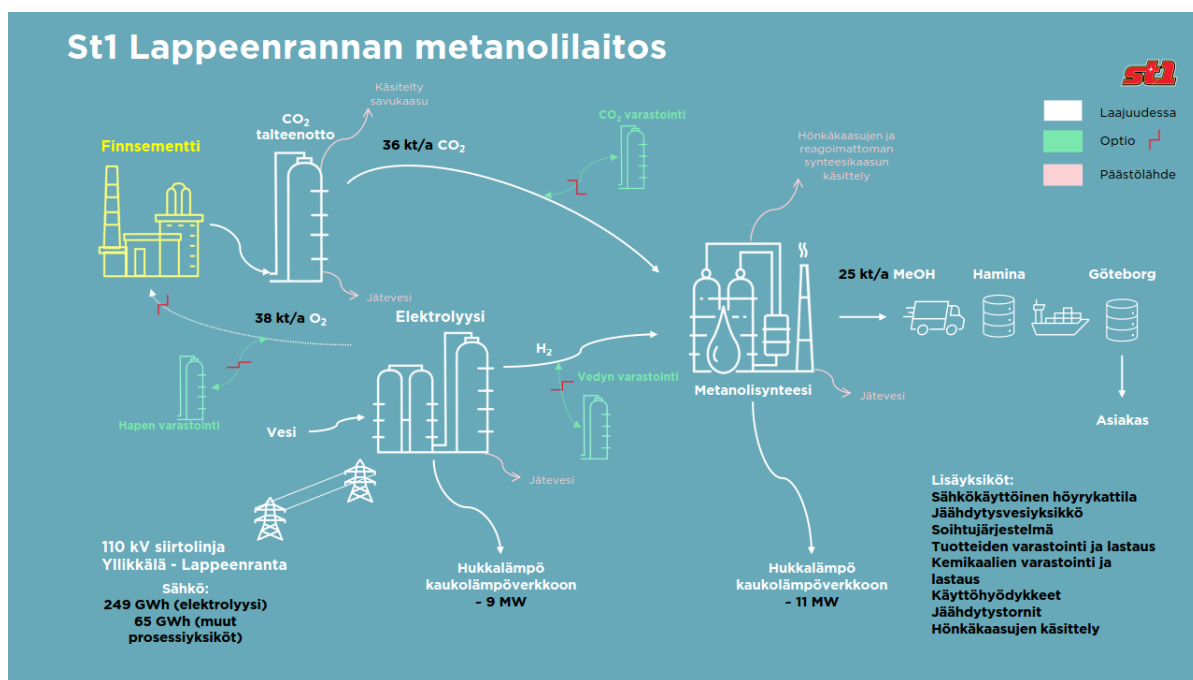
### 3.4 Hankkeen yleiskuvaus

#### 3.4.1 Tuotteet ja tuotantotaso

Laitos tuottaa synteettistä metanolia vaihtoehdossa VE1 25 000 tonnia vuodessa ja vaihtoehdossa VE2 100 000 tonnia vuodessa hiilidioksidista ja elektrolyysillä tuotetusta vihreästä vedystä. Metanolin pääkäyttökohteita arvioidaan olevan käyttö polttoaineena pääasiassa raskaan liikenteen sektorille ja raaka-aineena kemianteollisuuteen. Metanolia voidaan lisäksi hyödyntää polttoaineena laivaliikenteessä. Teollisuuden raaka-aineena metanolista voidaan tuottaa kemikaalijohdannaisia, joita puolestaan käytetään esimerkiksi maalien, voiteluaineiden, tiivisteiden ja kuitulevyn valmistukseen. (Metanoli-instituutio 2022) Hiilidioksidia on arvioitu otettavan talteen savukaasuis-

ta vaihtoehdossa VE1 noin 36 000 tonnia vuodessa. Metanolilaitoksen arvioidaan käyttävän sähköä noin 272 GWh vuodessa. Vaihtoehdon VE2 arvioidaan olevan noin neljä kertaa suurempi verrattuna VE1:een.

Metanolin valmistus sisältää hiilidioksidin talteenoton, vedyn valmistuksen elektrolyysillä ja metanolisynteessin. Hiilidioksidi otetaan talteen Finnsementin savukaasuista. Finnsementin vuotuiset hiilidioksidipäästöt ovat 368 000 tonnia vuodessa, josta synteettisen metanolin tuotantolaitos hyödyntäisi noin 10 % savukaasun CO<sub>2</sub>-päästöistä. Alla olevassa kuvassa (Kuva 3-5) on esitetty yksinkertaistettu prosessikaavio ja taulukossa (Taulukko 3-1) suunnitellut tuotantomäärät vaihtoehdoittain.



Kuva 3-5. Metanolin tuotantolaitoksen alustava prosessikaavio vaihtoehdon VE1 mukaisilla lukuaroilla.

Taulukko 3-1- Suunnitellut tuotantomäärät vaihtoehdoittain.

Tuote	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Metanoli (t/a)	25 000	100 000
Sikunaöljy (t/a)	1 400	5 600
Nesteytetty happi (t/a)	38 000	152 000
Hukkalämpö kaukolämmöksi (MWh/a)	144	574

Prosessista muodostuu metanolin ohella sivutuotteina happea, sikunaöljyä ja lämpöä. Lähtökoh-  
 taisesti prosessin sivutuotteena syntyvä happi pyritään hyödyntämään Finnsementin laitoksen  
 poltossa tai vaihtoehtoisesti paineistaa, nesteyttää ja toimittaa eteenpäin laitosalueen ulkopuolel-  
 le. Lämpöä syntyy sekä elektrolyysistä että itse metanolisynteessistä ja sitä voidaan hyödyntää  
 kaukolämpönä kaupungin kaukolämpöverkossa. Nestemäiset epäpuhtaudet tislauksesta ajetaan  
 sikunaöljysäiliöön. Sikunaöljy voidaan tuotteistaa ja mahdollisesti käyttää polttoaineena Finn-  
 sementin laitoksella.

Laitoksen on tarkoitus toimia ympärivuorokautisesti suurimman osan vuotta. Laitoksen tuotantoa valvotaan ja ajetaan paikallisten operaattoreiden toimesta viidessä vuorossa. Arvio henkilöstön määrästä vuorossa kerrallaan on kolme henkilöä. Laitos työllistää suoraan noin 22 henkilöä, johon lukeutuu muitakin työntekijöitä prosessioperaattoreiden lisäksi. Laitos on suunniteltu oleva käynnissä noin 8 000 tuntia vuodessa.

### 3.4.2 Prosessit

#### 3.4.2.1 Hiilidioksidin talteenotto

Hiilidioksidi otetaan talteen Finnsementin sementtitehtaan savukaasuista. Hiilidioksidin talteenotto koostuu savukaasujen esikäsitteystä ja amiiniliuotinta hyödyntävästä talteenottoteknologiasta. Savukaasujen sitomaa lämpöä pyritään hyödyntämään matalapainehöyryn valmistuksessa samanaikaisesti jäädyttäen savukaasuja. Suunnittelun edetessä tutkitaan vaihtoehtona mahdollisuutta tuoda tarvittaessa laitosalueen ulkopuolelta nesteytettyä hiilidioksidia tilanteessa, jossa Finnsementin tuotantolaitos on pysähdyksissä ja hiilidioksidia ei saada otettua talteen savukaasuista.

Ensin savukaasut jäädytetään, jonka jälkeen ne puhdistetaan happamista yhdisteistä laimealla lipeäliuoksella. Puhdistettu savukaasu johdetaan puhaltimen avulla talteenottoon. Savukaasujen sisältämä hiilidioksidi otetaan talteen amiiniliuoksen avulla imeytyskolonnissa (ts. absorptiokolonni). Tämän jälkeen hiilidioksidirikas amiiniliuos jatkaa erotuskolonneihin hiilidioksidin ja amiinin erottamiseksi. Amiini jatkaa kierrossa näiden kolonnien välillä, ja sitä lisätään kiertoön tarvittaessa. Hiilidioksidi paineistetaan metanolisynteessin vaatimaan paineeseen. Hiilidioksidista puhdistettu savukaasu ohjataan oman piipun kautta ulos. Hiilidioksidin talteenottoaste savukaasuista tällä teknologialla on arvioltaan 85 %.

Talteenottosysteemistä syntyy pieniä määriä konsentroitunutta kemiallista jätettä, joka toimitetaan käsiteltäväksi asianomaiset luvat omaavalle jätteen vastaanottajalle ja käsitelijälle säännöllisin väliajoin.

#### 3.4.2.2 Vedyn valmistus elektrolyysillä

Tyypillisesti vety on tuotettu höyryreformoinnilla maakaasusta, jolloin puhutaan ns. harmaasta vedystä. Hankkeen laitoksella vety tuotetaan vedestä elektrolyysillä käyttäen uusiutuvaa sähköenergiaa, kuten tuulivoimaa, elektrolyysin operoinnissa. Hankkeessa otetaan huomioon EU-tasolla kehitteillä oleva säätely sähköenergian alkuperään ja esimerkiksi lisäisyyteen liittyen. Tällöin vety on synteettisen polttoaineen valmistukseen soveltuvaa ns. vihreää vetyä. Elektrolyysissä käytettävä vesi puhdistetaan epäpuhtauksista elektrolyysereiden käyttöön pidentämiseksi. Kaliumhydroksidia (KOH) käytetään elektrolyytinä ja elektrolyysin anodin ja katodin eri sähkövaraukset aikaansaavat veden pilkkoutumisen ioneiksi sekä vedyksi ja hapeksi (Kaava 3-1).

##### Kaava 3-1. Elektrolyysierissä tapahtuvat reaktiot anodilla ja katodilla.

Anodi:  $4 \text{ OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} + 4 \text{ e}^-$

Katodi:  $4 \text{ H}_2\text{O} + 4 \text{ e}^- \rightarrow 2 \text{ H}_2 + 4 \text{ OH}^-$

Elektrolyysissä osa sähköstä muuttuu lämpöenergiaksi, joka täytyy jäädytyksen avulla poistaa elektrolyysilaitteistosta oikean operointilämpötilan ylläpitämiseksi. Elektrolyysin tehokkuus riippuu teknologian ja laitteen valinnasta. Lopulliset laitevalinnat tehdään myöhemmissä prosessikehityksen vaiheissa YVA-menettelyn aikana ja jälkeen. Tyypillisesti alkaalisella elektrolyysierillä tehok-

kuus on arvioltaan 70 %, jolloin noin kolmasosa sähköenergiasta muuttuu ns. hukkalämmöksi. PEM-elektrolyysissä tämä hyötysuhde on hieman korkeampi, arvioltaan noin 80 %.

Vety kuivataan, puhdistetaan mahdollisista epäpuhtauksista ja paineistetaan metanolisynteesin vaatimaan paineeseen. Suunnittelun edetessä selvitetään tarvetta elektrolyysin ja metanolisynteesin väliselle vedyn välivarastoinnille esim. erillisessä puskurisäiliössä.

### 3.4.2.3 Metanolisynteesi

Vety- ja hiilidioksidikaasuvirrat yhdistetään, puhdistetaan synteesikatalyytin eliniän pidentämiseksi ja ajetaan metanolisynteesiin. Synteesireaktiossa vetyä tarvitaan ylimäärin hiilidioksidiin nähden. Reagoimatonta synteesikaasua kierrätetään takaisin reaktorin syöttöön saannon parantamiseksi, eli reaktorin syöttö koostuu sekä kierrätyskaasusta että tuoreesta synteesikaasusta. Tarvittava kaasun kierrätyksen määrä riippuu valittavasta synteesiteknologiasta. Metanolisynteesissä tapahtuu alla olevassa kaavassa esitetyt reaktiot katalyytin läsnä ollessa noin 40 bar paineessa ja 240 °C lämpötilassa, jolloin saadaan tuotteena raakametanolia (Kaava 3-2).

#### Kaava 3-2. Metanolin tuotantoprosessin vaiheet.

Primäärireaktio:  $\text{CO}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$

Välireaktiot:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

$\text{CO} + 2 \text{H}_2 \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}$

Katalyytti vaihdetaan tarpeen mukaan noin neljän vuoden välein ja toimitetaan käsiteltäväksi asianomaiset luvat omaavalle jätteen vastaanottajalle ja käsitteijälle.

Metanolisynteesissä syntynyt raakametanolii sisältää metanolii, vettä, liuenneita kaasuja (pääasiassa hiilidioksidia) ja pieniä määriä muita orgaanisia aineita (pääosin alkoholeja). Raakametanolii varastoidaan puskurisäiliössä ennen tislausta. Tislaus tapahtuu kolmella kolonnilla. Ensimmäisessä kolonnissa erotetaan ns. kevyet epäpuhtaudet, ja toisesta kolonnista saadaan ulos noin 50 mol-% metanolii ja 50 mol-% vettä sekä pieniä määriä epäpuhtauksia (kuten alkoholeja) sisältävä virta, joka syötetään viimeiseen kolonniin lopullista erotusta varten.

Viimeisessä tislaukskolonnissa metanolii erottuu tislaukskolonnin huipulle, väliulosottona otetaan ns. sikunaöljyä, ja kolonnin pohjalle jää jätevesivirta, joka sisältää pieniä määriä alkoholeja ja muita epäpuhtauksia. Prosessin jätevesiä on kuvattu tarkemmin kohdassa 3.4.3.

### 3.4.3 Syötteen (raaka-aineet ja hyödykkeet)

Metanolisynteesi käyttää raaka-aineenaan Finnsementin savukaasuista talteen otettua hiilidioksidia sekä vedestä elektrolyysillä tuotettua vetyä. Elektrolyysi käyttää raaka-aineenaan vettä. Metanolin tuotantolaitos kuluttaa sähköä noin 38 MW tunnissa, jolloin vuotuinen sähkönkulutus on noin 314 GWh. Vedyn tuontia laitosalueen ulkopuolelta tutkitaan tilanteissa, joissa esimerkiksi laitosalueen elektrolyysit eivät ole käytössä suunniteltujen huoltojen aikana.

Tuotettu metanolii varastoidaan molemmissa vaihtoehtoissa kahdessa varastosäiliössä, joiden tilavuus riippuu valittavasta vaihtoehdosta. Varastosäiliöt on mitoitettu arvioltaan kolmen päivän varastokapasiteetille. Säiliöistä metanolii lastataan rekkoihin kuljetusta varten.

Hankkeen yhteydessä selvitetään lisäksi mahdollisuutta hapen talteenottoon elektrolyysistä sekä nesteytystä ja varastointia sen tuotteistamisen parantamiseksi. Lisäksi selvitetään mahdollisuutta

vedyn varastointiin, joka mahdollistaisi esimerkiksi vedyn tuotannon sähkön saatavuudesta riippuen. Hankkeen kehityksen yhteydessä tutkitaan hiilidioksidin nesteytystä ja varastointia esimerkiksi raaka-aineen jatkuvan saatavuuden parantamiseksi.

Turvallisen varastoinnin suunnittelussa huomioidaan samassa tilassa varastoitavien kemikaalien yhteensopivuus. Kemikaalit varastoidaan (myös väliaikaisesti) vain tätä varten varatuille alueille. Varastoinnin suunnittelussa varmistetaan, että kemikaalit, jotka voivat aiheuttaa vaaraa vesien, kuten pohjaveden, tai maaperän pilaantumiselle, varastoidaan valuma-altailla varustetuissa säiliöissä läpäisemättömällä alueella mahdollisten vuotojen ja maaperän pilaantumisen riskin minimoimiseksi.

Vaarallisten kemikaalien varastoinnin vaatimuksia ovat muun muassa, että kemikaalisäiliöt tulee varustaa valuma-altailla tai muilla teknisillä ratkaisuilla. Alueen viemäröinti suunnitellaan niin, että mahdolliset vuodot saadaan eristettyä ja johdettua vuodon käsittelyyn tarkoitettuun kohteeseen. Vuotojen kulkeutuminen esim. viemäreiden kautta vesistöön estetään.

Laitoksen käyttöhyödykejärjestelmä sisältää sähköllä tai biopolttoaineella toimivan höyrykattilan, kemikaalien varastosäiliöt, typpijärjestelmän, paineilmajärjestelmän sekä erilaiset vesikierrot.

Metanolilaitoksen raaka-aineiden ja päähyödykkeiden enimmäiskäyttömäärät vuositasolla vaihtoehtoisin on esitetty alla (Taulukko 3-2).

**Taulukko 3-2. Raaka-aineet ja päähyödykkeet.**

Raaka-aineet, lisäaineet, hyödykkeet	Määrä, tonnia vuodessa	
	VE1	VE2
Nesteytetty hiilidioksidi	36 000	144 000
Natriumhydroksidi (NaOH 50 % liuos)	15	60
Kaliumhydroksidi (KOH 30 % liuos)	30	120
Vety	4 800	19 200
Amiini (99 % liuos)	8	32
Prosessin käyttövesi (m <sup>3</sup> )	66 400	265 600
Jäähdytysvesi (m <sup>3</sup> )	1 600 000	6 400 000
Sähkön kulutus (GWh vuodessa)	314	1 256

#### 3.4.4 Vesihuollon järjestäminen ja hallinta

**Raakaveden hankinta.** Prosessivettä käytetään tuotantoprosessissa pääasiassa elektrolyysissä. Prosessin käyttöveden tarve vaihtoehdossa VE1 on arvioltaan noin 8 m<sup>3</sup>/h eli noin 66 400 m<sup>3</sup> vuodessa. Vaihtoehdossa VE2 luku on noin neljä kertaa suurempi verrattuna VE1:een. Vesi otetaan Lappeenrannan kaupungin vesijohtoverkosta ja pehmennetään vedenpehmentimillä ennen johtamista varsinaiseen prosessiin. Suunnittelun edetessä selvitetään myös mahdollisuutta korvata osa vesijohtoverkosta otettavasta vedestä Nordkalkin kaivos- ja rikastusvesillä.

**Jäähdytysvettä** käytetään VE1:ssä noin 200 m<sup>3</sup>/h, eli noin 1 600 000 m<sup>3</sup> vuodessa riippuen jäähdytysvesien kierrätysasteesta. VE2:n käyttömäärät ovat noin neljä kertaa suurempia VE1:ssä. Jäähdytysvetenä käytetään nykyisiä kaivos- ja rikastusvesiä. Prosessiyksiköistä palaa- van kuumaa (noin 80 °C) jäähdytysveden lämpö pyritään hyödyntämään Lappeenrannan kauko- lämpöverkossa.

**Hulevedet** sisältävät sade- ja sulamisvedet, joka muodostuvat laitoksen piha-alueilta ja katoilta. Hulevesimäärät vaihtelevat suuresti sateiden ja sääolosuhteiden mukaan. Hulevedessä ei ole laitoksesta johtuvaa prosessikuormitusta. Huleveden laatu vastaa tehdas- tai kaivosalueen normaalia hulevettä.

Tehdasalue asfaltoidaan ja kallistetaan siten, että piha-alueilta saadaan kerättyä hulevedet talteen. Hulevedet käsitellään huomioiden asemakaavamääräykset alueella. Alueen hulevedet kerätään tontilla olevaan altaaseen tai muuhun sulkurakenteeseen ja johdetaan Pikkalanojaan. Poikkeustilanteissa on mahdollista keskeyttää huleveden johtaminen vesistöön. Hulevedet ohjataan tarvittaessa hulevesiviemäriin öljyn tai hiekan erotuksen tai suodatuksen kautta. Jos se on teknologisesti ja taloudellisesti kannattavaa, osa hulevedestä voidaan kierrättää raaka- tai harmaaksi vedeksi. Hulevesien hallinnassa otetaan huomioon ja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan alueen nykyisiä hulevesien johtamisen ratkaisuja.

Laitokselle laaditaan ennen toiminnan aloittamista **sammutusvesien** hallintasuunnitelma, joka esitetään osana laitoksen sisäistä pelastussuunnitelmaa. Sammutusjätevesien talteenottoa varten suunnitellaan ja rakennetaan keräysjärjestelmä, jolla varmistetaan, ettei pilaantuneita sammutusvesiä pääse ympäristöön. Rakennusten sisäiset sammutusvedet ohjataan hallitusti laitoksen sisällä olevien lattiakaivojen kautta. Sammutusvedet pyritään keräämään ja analysoimaan vesien puhdistuksen tarpeen selvittämiseksi ja tarvittaessa vedet toimitetaan laitosalueen ulkopuoliselle toimijalle puhdistettavaksi.

**Prosessijätevedettä** muodostuu VE1:ssä 6,5 m<sup>3</sup> tunnissa eli noin 52 000 m<sup>3</sup> vuodessa. VE2:ssa prosessijäteveden määrä ovat noin neljä kertaa suurempia verrattuna VE1:n määriin. Jätevesiä syntyy prosessissa tislauksesta, kaasukompressorin toiminnasta, hiilidioksidin talteenotosta sekä elektrolyysistä. Lappeenrannan Energian kanssa on käyty alustavaa keskustelua mahdollisuudesta johtaa jätevedet puskurisäiliön kautta kunnalliseen jätevedenkäsittelyyn Toikansuon jätevedenpuhdistuslaitokselle. Arvio jäteveden pitoisuuksista on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-3).

**Taulukko 3-3. Arvio jätevesien pitoisuuksista.**

Ominaisuus	Arvio pitoisuuksista
pH	7–9
Lämpötila °C	30–40
TOC, orgaaninen kokonaishiili	20–25 mg/l
Kiintoaine	15–20 mg/l
Alkoholit yhteensä (esim. metanoli, etanoli, isopropanoli, isobutanoli)	45–50 mg/l
Sulfaatit/sulfiitit (SO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> )	85–90 mg/l
Nitraatit/nitriitit (NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> )	1 900–1 950 mg/l
Kloridit	10–15 mg/l
Fluoridit	2–3 mg/l

Prosessivesiin päätyvä lipeä tekee jätevedestä hieman emäksistä. Arvioidaan, että prosessijätevedessä on vähäisiä määriä myös esim. dimetyylieetteriä, formaldehydiä ja muurahaishappoa. Jäteveden pitoisuusarviot tarkentuvat suunnittelun edetessä ja tullaan tarkentamaan YVA-selostusvaiheeseen. Edellä (Taulukko 3-3) esitetyt pitoisuudet perustuvat laitetoimittajilta saatuihin arvioihin ja ovat riippuvaisia lopullisesti valittavista teknologioista sekä tarkemmasta suunnittelusta.



### 3.4.5 Energiatehokkuus

Teollisuuslaitoksen suunnittelussa ja laitteiden hankinnassa huomioidaan energiatehokkuus, sillä energia on huomattava kustannuserä tuotannossa. Prosessin tarvitsemaa lämpöenergiaa pyritään optimoimaan prosessin sisäisellä lämpöintegraatiolla eli osaprosessista syntyvää hukkalämpöä hyödynnetään siinä kohtaa prosessia, missä lämpöä tarvitaan.

Uudet toiminnot on suunniteltu alueella olemassa olevan teollisuuden lähistölle niin, että jaevirtoja voidaan sujuvasti siirtää toimintojen välillä. Prosesseissa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan takaisinsyöttöä. Elektrolyysistä ja metanolisynteisistä syntyvää lämpöenergiaa otetaan talteen jäähdytysvesikierrosta lämpöpumpuilla ja lämpöä voidaan hyödyntää esimerkiksi siirtämällä sitä kaukolämpöverkkoon.

Prosessin jäähdytyskierrat voidaan jakaa kahteen piiriin: elektrolyysi- ja muut prosessit -piiri. Elektrolyytin jäähdytyskierron lämpö otetaan talteen lämpöpumpulla ja palautetaan takaisin elektrolyytin jäähdytykseen, jolloin elektrolyysi ei vaadi esimerkiksi tyypillisesti käytettyä ilmajäähdytintä. Jäähdytyskierron veden lämpötilat riippuvat valittavasta teknologiasta.

Suunnittelun edetessä tutkitaan mahdollisuuksia käyttää Finnsementin savukaasuissa olevaa lämpöenergiaa höyryn tuotantoon. Vastaavasti tutkitaan myös höyryn tuotantoon tarvittavan lämpöenergian talteen ottamista myös prosessin omista jäähdytysvesikiirroista lämpöpumpuilla.

### 3.4.6 Kierrätys ja jätehuolto

Laitoksessa syntyvä jäte lajitellaan ja käsitellään alan parhaiden käytäntöjen ja laadittavan jätehuoltosuunnitelman mukaisesti yhdessä jätteenkäsittelijöiden kanssa. Teollisuusjätteet toimitetaan jätteenkäsittelijöille, joilla on asiaankuuluvat luvat kyseessä olevien jätteiden käsittelyyn. Toimistoalueella syntyvä yhdyskuntajäte toimitaan paikalliselle yhdyskuntajätteen käsittelylaitokselle käsiteltäväksi.

Tiedot ja laskelmat prosessista syntyvistä jätteistä esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Tarvittavia tietoja ovat jätteen alkuperä, jätetyyppi, jätteen välivarastointipaikka, enimmillään varastoitava määrä, vuosittain muodostuva jätemäärä ja jätteen käsittelymenetelmä.

Metanolin tuotantoprosessista, kuten hiilidioksidin talteenotosta, syntyy pieniä määriä konsentroitunutta kemiallista jätettä, joka hävitetään säännöllisin väliajoin. Kemiallista jätettä arvioidaan syntyvän vaihtoehdossa VE1 osalta suurimmillaan noin 30 tonnia ja vaihtoehdossa VE2 osalta suurimmillaan noin 120 tonnia vuodessa. Jäte varastoidaan sille osoitetulla alueella.

### 3.4.7 Liikenne ja logistiikka

Laitosalueen liikenne koostuu laitosalueelle tuotavista kemikaalikuljetuksista ja valmiiden tuotteiden kuljetuksista sekä laitoksen henkilökunnan liikennöinnistä. Liikennettä aiheutuu myös laitoksen ja piha-alueiden huollosta. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 3-4) on esitetty laitosalueelle tuotavien kemikaalikuljetusten määrät. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-5) esitetään laitosalueelta lähtevien tuotteiden ja kemikaalikuljetusten määrät.

**Taulukko 3-4. Laitosalueelle tulevien kuljetusten arvioidut määrät.**

Kemikaali	Toimitusmäärä tonnia vuodessa		Toimitusmäärä yhteensä vuodessa	
	VE1	VE2	VE1	VE2
<b>Vaihtoehto</b>				
Natriumhydroksidi (NaOH, 50 % liuos)	12	48	1	4
Kaliumhydroksidi (KOH 30 % liuos)	19	76	2	8
Nestetyyppi	12	48	3	12
Amiini	8	32	1	4

**Taulukko 3-5. Laitosalueelta lähtevien kuljetusten arvioidut määrät.**

Tuote/kemikaali	Toimitusmäärä tonnia vuodessa		Toimitusmäärä yhteensä vuodessa	
	VE1	VE2	VE1	VE2
<b>Vaihtoehto</b>				
Synteettinen metanoli	25 000	100 000	530	2 120
Sikunaöljy	1 400	5 600	68	272
(Nesteytetty happi)	37 800	151 200	1 100	4 400

Laitosalueelle saapuvaa raskasta liikennettä on keskimäärin yksi ajoneuvoyhdistelmä viikossa. Lähteviä kuljetuksia on noin kaksi raskasta ajoneuvoyhdistelmää vuorokaudessa. Mikäli happea kuljetetaan laitosalueelta, nousee kuljetusten määrä noin viiteen autoon vuorokaudessa.

Prosessissa hyödynnettävää hiilidioksidia voidaan vaihtoehtoisesti tuoda nesteytettyä hiilidioksidia hankealueen ulkopuolelta. Nesteytettyä hiilidioksidia arvioidaan toimitettavan laitokselle vaihtoehdossa VE1 noin enintään 5 000 tonnia vuodessa, joka nostaa toimitusmääriä noin 45 kpl vuodessa. Puolestaan vaihtoehdon VE2 määrät arvioidaan olevan noin neljä kertaa vaihtoehdon VE1 määriin verrattuna.

### 3.4.8 Päästöt ja niiden käsittely

#### Maaperä ja pohjavedet

Piha- ja varastoalueet suunnitellaan ja toteutetaan päällystetyiksi maaperän ja pohjaveden pilaantumisen estämiseksi.

#### Pintavedet

Prosessista ei muodostu ympäristöön suoraa pintavesikuormitusta, mikäli jätevedet johdetaan jätevedenpuhdistuslaitokselle. Epäsuoraa vesistökuormitusta saattaa syntyä, mikäli metanolin tuotannossa syntyvät jätevedet kasvattavat jätevedenpuhdistamon kuormitusta Pikkalanojaan ja sitä edelleen Karijokeen, Rakkolanjokeen ja lopulta Haapajärveen.

Jäähdytysvesiä kierrätetään suljetussa kierrossa, joten vesistöön ei arvioida johtuvan lämpökuormaa.

Hulevedet koostuvat normaalitilanteessa sade- ja sulamisvesistä, johon katoilta ja maasta kerääntyy lähinnä kiintoainetta. Pysäköintialueella autoista mahdollisesti vuotavat kemikaalit saattavat huuhtoutua sateen mukana hulevesialtaaseen. Myös kemikaalien kuljetuksen aikana voi poikkeustilanteessa tapahtua kemikaalivuotoja, jotka imeytetään heti huomattaessa. Tarvittaessa hulevedet ohjataan öljynerotuskaivoon ennen johtamista ympäristöön.

### Ilmanlaatu

Metanolin tuotantoprosessista muodostuu kaasumaisia päästöjä ilmaan mm. metanolisynteesisistä ja metanolin tislauksesta, kuten muassa hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>), vetykaasua (H<sub>2</sub>) ja inerttikaasuja, ja ns. purge-kaasuja. Purge-kaasut sisältävät pääasiassa reagoimattomia prosessin raaka-aineita, kuten vetyä ja hiilidioksidia, typpeä, happea sekä pieniä pitoisuuksia orgaanisia kaasuja, joita syntyy metanolisynteessin sivutuotteena.

Prosessissa muodostuneita päästöjä käsitellään joko termisessä (*regenerative thermal oxidation*, RTO) tai katalyyttisessä (*regenerative catalytic oxidizer*, RCO) polttolaitoksessa. Ilmaan kohdistuvat päästöt ja niiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-selostusvaiheessa. Ilmapäästölähteet suunnitellaan siten, että niistä ei odoteta aiheutuvan haitallisia vaikutuksia.

### **Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)**

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (*VOC, volatile organic compounds*) muodostuu metanolisynteesisistä ja metanolitislauksessa. Muodostuneet VOC-päästöt kerätään ja käsitellään poistokaasujen käsittelyyn tarkoitetulla polttolaitoksella joko RTO:lla tai RCO:lla.

### **Hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>)**

Finnsementin savukaasuista otetaan talteen hiilidioksidia metanolisynteessin raaka-aineeksi. Kuitenkaan kaikkea hiilidioksidia ei saada otettua talteen savukaasuista, vaan osa savukaasussa olleesta hiilidioksidista johdetaan ilmaan savukaasupäästöjen mukana. Lisäksi hiilidioksidipäästöjä syntyy metanolisynteessissä reagoimattomasta kaasusta. Hiilidioksidipäästöt johdetaan joko RTO:lle tai RCO:lle.

### **Haju**

Prosessista arvioidaan syntyvän hyvin vähäisiä tai merkityksettömiä hajupäästöjä prosessin normaalin toiminnan aikana. Prosessihäiriöiden aikana hajua saattaa syntyä, sillä esimerkiksi amiinilla on epämiellyttävä haju.

### Melu ja värinä

Toiminnan aikana melulähteitä ovat pääosin prosessin eri laitteet sekä liikenne. Melua tuottavat prosessit ja laitteet suunnitellaan niin, että ympäristömelu esim. lähiasutuksessa alittaa asuma-kaavan vaatimukset sekä päivä- että yöaikana. Häiriötilanteissa ja mahdollisesti ylös- ja alasajon aikana lisääntyneestä soihdutuksesta saattaa aiheutua melupäästöjä.

## **3.4.9 Riskit ja varautuminen**

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa mahdolliset häiriötilanteet ja niistä aiheutuvat vaikutukset päästöineen huomioidaan ja häiriöpäästötilanteista mahdollisesti aiheutuvat seuraukset arvioidaan. Ne riskit, jotka voivat aiheuttaa vaikutuksia ihmisiin, ympäristöön, vesiin tai ilmaan arvioidaan. Rakennusaikana maaperään ja sitä kautta vesistöön saattaa valua öljyä työkoneista. Päästöjä ehkäistä ja hallita asianmukaisin varotoimin (kalusto, koulutus, ohjeistus, varautuminen).

Tunnistettuja tuotantotoiminnan riskejä ovat riskit liittyen vaarallisten kemikaalien käsittelyyn (kuten kuljetus, täyttö- ja tyhjennystilanteet, varastointi, käyttö), vuotoihin, tulipaloihin, räjähdykseen ja rankkasateisiin. Lastaus- ja varastointialueet sekä käsittelytilat varustetaan asianmukaisilla suoja-altailla, öljynerotuskaivoilla ja lähistölle varataan imeytysainetta tai -mattoja. Pelastus- ja sammutusvesien hallintasuunnitelmassa huomioidaan myös pohjavedet. Maaperä suojataan asfaltoimalla alue. Mahdollisiin vuotoihin reagoidaan välittömästi ja niistä raportoidaan. Mahdollisen vuodon sattuessa pilaantunut maa-aines poistetaan.

Ympäristöriskiarviointi toteutetaan analysoimalla mahdollisia onnettomuuksia ja häiriöpäästötilanteita, näiden tilanteiden todennäköisyyttä ja seurausvaikutuksia. YVA-selostukseen kootaan myös toimenpide-ehdotuksia riskien vähentämiseksi ja tilanteen korjaamiseksi, erityisesti kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyvissä riskeissä. Arvioinnissa keskitytään mahdollisiin ympäristövaikutuksia aiheuttaviin suuriin onnettomuusriskeihin.

#### **3.4.10 Toiminnan päättäminen**

Mikäli tehtaan toiminnot lopetetaan tai laitteistot tulevat käyttökänsä loppuun, tehdas suljetaan tällöin voimassa olevan lainsäädännön vaatimusten mukaisesti. Toimenpiteet voivat sisältää tehtaan käytöstä poiston, rakennusten ja laitteistojen purkamisen ja maaperän kunnostuksen toimivaltaisen viranomaisen ohjeistuksen mukaisesti.

### **3.5 Voimajohto**

Metanolilaitoksen tarvitseman sähkön turvaamiseksi hankealueelle tullaan rakentamaan noin 10 km 110 kV voimajohto Fingridin Yllikkälän sähköasemalta. Voimajohto rakennetaan osin maakaapelina, esimerkiksi rautatien alituksen kohdalta, ja muutoin ilmajohtona. Voimajohtoreitin suunnitelma on esitetty aiemmin (Kuva 3-2). Voimajohdon ja sen rakentamisen ympäristövaikutukset arvioidaan osana metanolilaitoksen YVA-menettelyä.

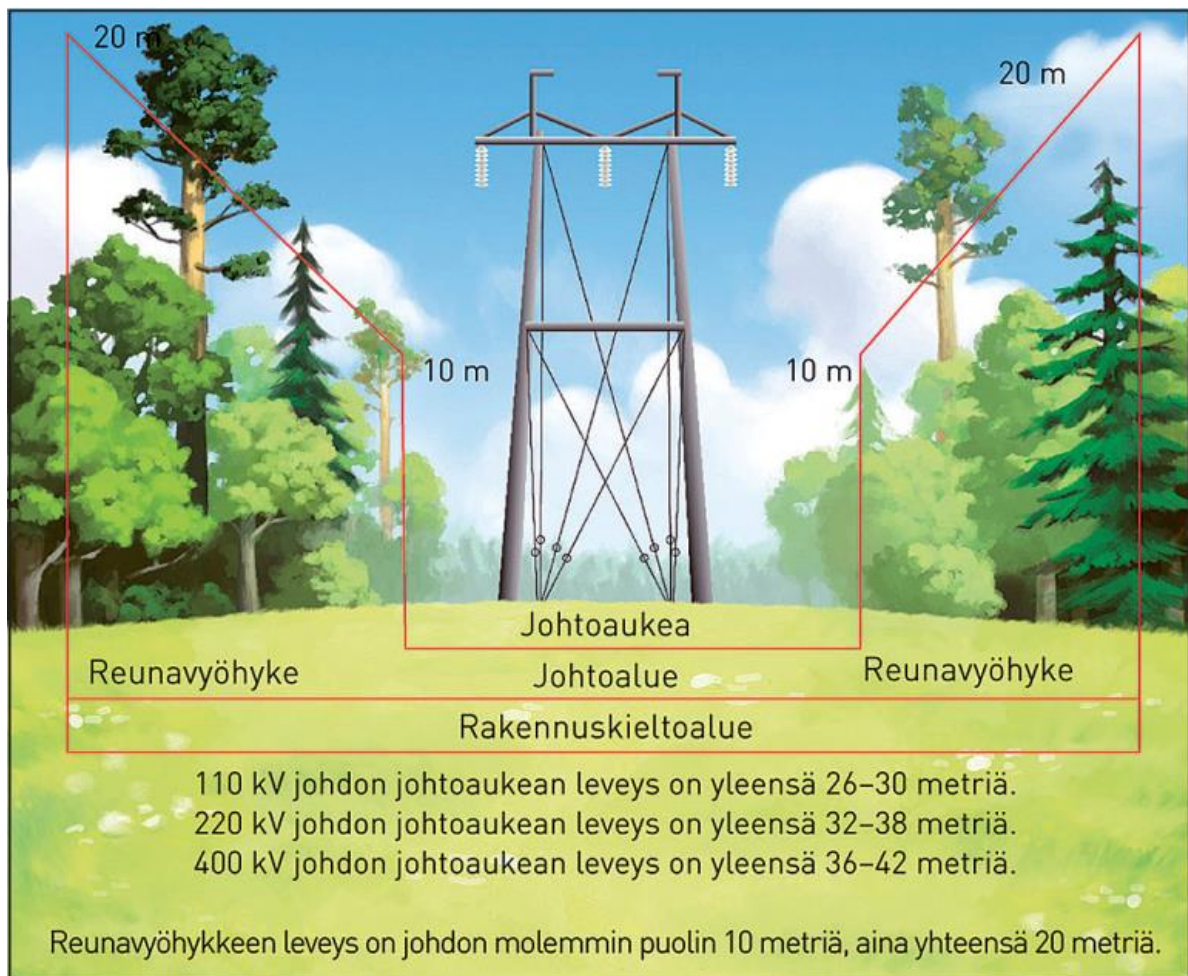
#### **3.5.1 Voimajohtolinjan tekninen kuvaus**

Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteen osat (Kuva 3-6) sekä johtoalueen (Kuva 3-7), joka käsittää voimajohdon alle jäävän maa-alueen. Johtoalueeseen lasketaan kuuluvaksi johtoaukea sekä johtoalueen molemmiin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua.



Kuva 3-6. Voimajohdon osat (Fingrid 2020a).

Johtoalueen leveys vaihtelee johdon rakenteesta riippuen. Olemassa olevan 110 kV:n voimajohdon johtokäytävään rakennettava uusi 110 kV voimajohto leventää johtokäytävää noin 13 metriä. Uusi 110 kV voimajohto vaatisi noin 26–30 metriä leveän johtoaukean sekä molemmin puolin noin 10 metriä leveän reuna-alueen (Kuva 3-7) (Maanmittauslaitos 2014).



**Kuva 3-7. Voimajohtoalueen poikkileikkaus sekä eri voimajohtojen johtoaukean leveydet (Maanmittauslaitos 2014).**

Johtoalueen reunavyöhykkeellä voi olla puustoa ja joitain rakenteita, mutta sen korkeutta rajoitetaan, jotta esim. puu ei mahdollisesti kaatuessaan osu johtimeen.

Uusi 110 kV:n voimajohto on suunniteltu toteutettavan vapaasti seisovilla pylväillä, joissa on teräksinen ristikkorakenne. Vapaasti seisovat pylväitä ei varusteta haruksilla. Pylväät tarvitsevat kapeamman johtoaukean kuin harustetut pylväät, mutta ovat jotain metrejä näitä korkeampia. Valittava pylvästyypäi varmistuu hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä YVA-menettelyn aikana ja sen jälkeen.

### 3.5.2 Voimajohtoreitin suunnittelu

Voimajohtoreitin suunnittelua ohjaavat vaatimukset liityntäpisteiden suhteen sekä olemassa oleva voimajohtoverkosto, asutus, alueelta tiedossa olevat luontoarvot, valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet ja voimassa oleva kaavoitus.

YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä suunnittelussa lopulliset tekniset ratkaisut suunnitellaan huomioiden YVA-menettelyn tulokset. Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset tekijät. YVA-menettelyn aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kannalta keskeisiin kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohtohankkeen jatkototeutuksessa teknistaloudellisten reunaehtojen puitteis-

sa. Tavoitteena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

### **3.5.3 Kuljetukset ja liikenne**

Perustusvaiheessa työkoneet ovat pääosin tela-alustaisia kaivinkoneita. Pylväs- ja johdintyövaiheissa työkoneet ovat puolestaan pääosin autonostureita ja kuormatraktoreita sekä telatraktoreita. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoaukeaa, johon voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen mm. maanomistajien kanssa. Toiminnan aikainen liikenne on pääasiassa kunnossapitoon sekä kasvustonkäsittelyyn liittyvää liikkumista.

### **3.5.4 Rakentaminen ja käyttö**

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta. Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustus-, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Riippuen rakennettavasta maastosta, työtä voidaan joutua ajoittamaan työvaiheiden sisällä eri vuodenaikoihin.

Perustustyövaihe tehdään voimajohdon johtoalueen hakkuun jälkeen. Pylväiden betoniset perustuselementit ja tarvittaessa pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille. Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihoilla. Voimajohtoa rakennettaessa huomioidaan vaikutusten arvioinnissa tunnistetut merkittävät luonto- ja kulttuuriarvot sekä muut huomioitavat maastokohdat. Voimajohdon vaatima aukko maisemassa ja asennuksen jälkeen paikoin näkyvät johtorakenteet maisemakuvassa ovat voimajohdon elinkaaren mittainen paikallinen vaikutus.

Perustusvaiheen jälkeen pystytetään pylväät. Teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan ensin maassa ennen pystytystä. Harustetut pylväät pystytetään koneellisesti ennen harustamista.

Viimeisenä työvaiheena asennetaan johtimet, jotka tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on useampi kilometri johdinta. Asennus tapahtuu siten, että johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämässä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Johtoreittiä risteävät tiet suojataan, jotta liikkumiselle aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa ja turvallisuuden varmistamiseksi. Työvaiheiden jälkeen rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohtoa voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä edelleen pidentää johdon käyttöikää noin 20–30 vuotta.

Lunastetulle johtoalueelle ei saa rakentaa rakennuksia eikä yli kaksi metriä korkeita muitakaan rakennelmia ilman lupaa. Esimerkiksi teiden ja vesijohtojen sijoittamisesta sekä maanmuokkauksesta johtoalueella on laadittu ohjeet Fingridin toimesta.

Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueelle tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei aiheudu erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se mekaanisesti joko koneellisesti tai manuaalisesti noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukea raivaamisessa voidaan tehdä valikoivaa

raivausta, jossa johtoaukealle jätetään kasvamaan katajia ja matalakasvuista puustoa. Voimajoh-  
tojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein.

### **3.5.5 Toiminnan päättäminen**

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään ensisijaisesti niin, että mahdolli-  
simman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne, mitä ei voida kierrättää materiaali-  
na, käytetään energiaksi. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista synty-  
vää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maan-  
alaiset betoniset perustuspilarit. Lisäksi työmaalla syntyy kyllästettyä puujätettä, jonkin verran  
lasia ja posliinia sekä uuden voimajohdon rakentamisesta pakkausjätettä. Purkumateriaaleista  
voidaan kierrättää betoni ja lasi. Kyllästetty puu voidaan hyödyntää energiaksi. Lähtökohtaisesti  
kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvää jätettä pyritään ehkäisemään tai minimoi-  
maan.

Voimajohtoalueen käyttöoikeuden lunastus voidaan palauttaa rakenteiden purkamisen jälkeen  
takaisin samoille kiinteistöille, joihin ne ovat alun perin kuuluneet.

## **3.6 Suunnittelutilanne ja aikataulu**

YVA-ohjelma toimitetaan yhteysviranomaiselle (Kaakkois-Suomen ELY-keskus) lokakuun lopussa  
ja se tulee kuulutukseen marraskuun alussa. YVA-selostus on arvioitu toimitettavan nähtävillä  
helmikuussa 2023, jolloin YVA-yhteysovastuksen perusteltu päätelmä saataisiin kesäkuussa  
2022.

YVA-menettelyn ohessa aloitetaan hankkeen ympäristö- ja kemikaalilupamenettelyt. Lupa-  
asioiden käsittelyt ajoittuvat vuoteen 2023 ja lupapäätökset sijoittuvat arviolta vuoden 2024 al-  
kuun.

Lappeenrannan kaupunki on käynnistämässä syksyllä 2022 asemakaavamuutosta hankealuetta  
koskien. Menettelyssä hankealue on tarkoitus osoittaa pääosiltaan teollisuus- ja varastorakennus-  
ten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varas-  
toivan laitoksen (kaavamerkintä T/kem).

Synteettisen metanolin valmistuksen laitospäätöksen rakennustyöt on tarkoitus aloittaa  
vuonna 2024, toiminnan käyttöönoton on suunniteltu alkavan vuoden 2025 syksyllä ja tuotannol-  
linen toiminta vuoden 2026 aikana. Laitospäätöksen käyttöikä on arvioitu olevan noin 20  
vuotta.

## **3.7 Liittyminen muihin toimintoihin ja hankkeisiin**

### **3.7.1 Nordkalk Oy Ab**

Metanolilaitos on tarkoitus sijoittaa Lappeenranta Nordkalk Oy Ab:n (myöhemmin Nordkalk) omis-  
tamalle tontille. Suunnittelualueen viereisellä alueella Nordkalk louhii Suomen suurimpiin kuulu-  
vaa kalkkikiviesiintymää. Louhintaa on harjoitettu lähes sata vuotta ja siitä voidaan Nordkalkin  
mukaan louhia vielä noin sata vuotta. Metanolilaitoksen toiminnassa hyödynnetään Nordkalkin  
kaivos- ja rikastusvesiä prosessien jäähdytyksessä.

Nordkalkin maakaasuasema sijaitsee metanolilaitoksen hankealueella sen itäreunassa. Asemalla  
on olemassa 50 metrin suojaetäisyys, jonka sisäpuolelle ei saa sijoittaa muita toimintoja. Meta-



nollalaitoksen eri toiminnot on suunniteltu niin, että ne voidaan sijoittaa alueelle suojaetäisyyden huomioiden.

Nordkalk on hakenut muutosta Lappeenrannan Ihalaisen kaivoksen sekä kalsiitti- ja wollastoniittirikastamoiden toimintaa koskevaan ympäristölupaan. Kuitenkin Nordkalk on päättänyt ottaa aikalisän ympäristölupamuutosprosessissa mm. tarvittavien lisäselvitysten tekemiseen ja vaihtoehtoisten ratkaisujen kartoittamiseen. (Nordkalk 2021)

### **3.7.2 Finnsementti Oy**

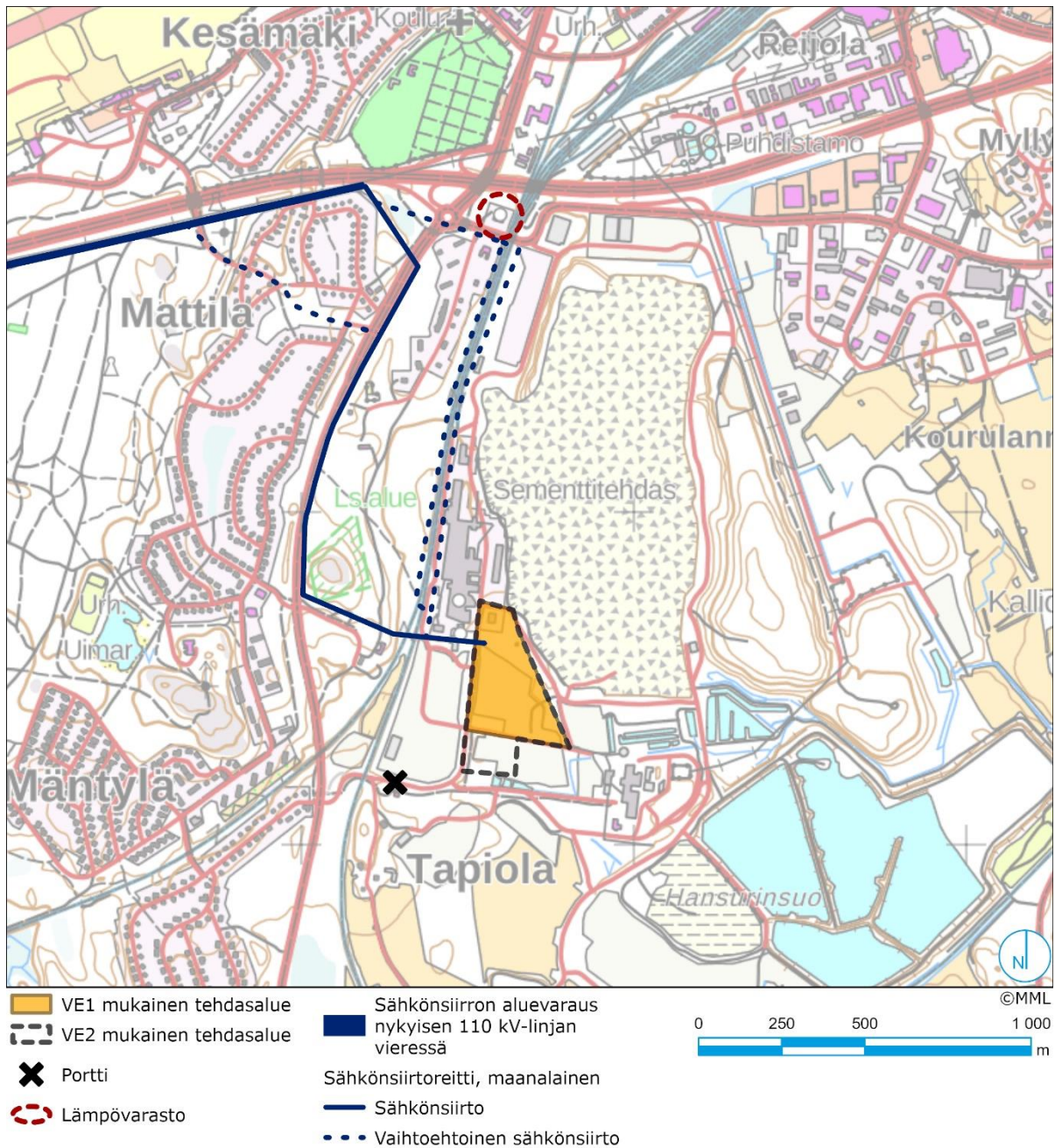
Hankealueen viereen sijoittuu Finnsementti Oy:n (myöhemmin Finnsementti) sementtitehdas, jonka tuotantoprosessista syntyy ilmapäästönä hiilidioksidia. Metanolilaitoksella hyödynnetään tätä hiilidioksidia metanoliprosessin raaka-aineena.

Finnsementti on uudistanut strategiaansa vuonna 2021 vastaamaan kunnianhimoisia ilmastotavoitteita ja rakennusalan muuttuvia tarpeita. Strategian mukaisesti Finnsementti tulee kehittää omia prosessejaan, investoimaan vähähiilliseen tuotantoon ja tuotekehitykseen sekä tutkia vähähiillisten teknologioiden mahdollisuuksia yhdessä kumppaneiden kanssa. Strategiakausi jatkuu vuoteen 2025 asti. Finnsementti on myös sitoutunut CRH-konsernin ja koko Euroopan sementtiteollisuuden kattojärjestö Cembureauun tavoitteeseen olla hiilineutraali sementin ja betonin arvoketjun osalta vuoteen 2050 mennessä. (Finnsementti 2021)

### **3.7.3 Lappeenrannan Energia**

Lappeenrannan Energia Oy (myöhemmin Lappeenrannan Energia) toimii Lappeenrannan alueella. Se tuottaa ja myy vesi- ja energiapalveluja sekä hallinnoi ja kehittää jakeluverkkoja. Lappeenrannan Energian vesipalveluihin kuuluu myös yhdyskunnan jätevesien puhdistus Toikansuon jätevedenpuhdistamolla. Metanolilaitoksella muodostuvien prosessijätevesien käsittelyä Toikansuon jätevedenpuhdistamolla selvitetään.

Lappeenrannan Energialla on konseptisuunnitteluvaiheessa noin 100 000 m<sup>3</sup> kalliolämpövarasto runsaan kilometrin päähän hankealueesta Ihalaisen lämpökeskuksen alueelle (Kuva 3-8). Mikäli kalliolämpövarasto rakennetaan, voitaisiin metanolilaitoksella syntyvää lämpöä varastoida kalliolämpövarastossa, mikäli kaukolämpöverkko ei heti kuluttaisi kaikkea syntyvää lämpöenergiaa. Kallioluolavaraston suunnittelusta mukaan lukien lupamenettelyt, ympäristövaikutusten selvitykset ja näiden aikataulut, vastaa Lappeenrannan Energia.



**Kuva 3-8. Mahdollisen lämpövaraston sijoittuminen hankkeeseen nähden.**

Lappeenrannan Energian Ihalaisen lämpölaitos on tarkoitus muuttaa pellettikattilaksi, jolla korvataan fossiilisia polttoaineita. Lämpölaitoksella on tarkoitus tuottaa kaukolämpöä pelletistä.

Metanolilaitoksella syntyvät prosessijätevedet on suunniteltu ohjattavan puskurisäiliön kautta johdettavaksi Lappeenrannan Energian Toikansuon jätevedenpuhdistuslaitokselle.

### **3.7.4 Liittyminen suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin**

YVA-menettelyssä tarkastellaan myös metanolilaitoshankkeen suhde hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä Euroopan unionin tai kansallisella tasolla vahvistettuihin ympäristönsuojelutavoitteisiin.

#### Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

#### **Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi**

10.11.2010 julkaistun EU:n uuden energiastrategian tavoitteena on varmistaa energian saatavuus ja tukea talouskasvua. Energia 2020 -strategialla pyritään vähentämään energian kulutusta, edistämään kilpailua ja turvaamaan energiahuolto. Julkaisu käsittelee kuutta eurooppalaisen energiapolitiikan painopistealuetta, joiden toteuttamiseksi Euroopan komissio ehdottaa konkreettisia toimia.

#### **Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019**

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmasto-neutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

#### **Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021**

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

#### **Uusiutuvan energian RED II-direktiivi**

RED II:n tavoitteena on yhtenäistää Euroopan unionin jäsenmaiden uusiutuvan energian yleistavoitteita, jonka mukaan uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on oltava vähintään 32 prosenttia unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. RED II -direktiivi edellyttää myös, että jäsenmaissa 14 prosenttia liikenteen käyttämästä energiasta on uusiutuvaa energiaa vuoteen 2030 mennessä. RED II direktiivin vielä kehitteillä oleva säädös ohjeistaa synteettisten polttoaineiden tuotantoon käytettävään sähköenergiaan liittyviä vaatimuksia, muun muassa alkuperä- ja lisäisyysvaatimuksia. Lisäisyydellä tarkoitetaan sitä, etteivät rakenne- ja investointirahastojen myöntämät määrärahat saa vähentää kansallista julkista rahoitusta vaan niiden tulee täydentää sitä. Laitoksen sähkönhankinnassa tullaan noudattamaan näitä vaatimuksia.

#### **Suomen ilmasto- ja energiastrategia**

Strategia käsittelee ilmasto- ja energiapolitiittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja yleisemmällä tasolla vuoteen 2050. Vuonna 2013 strategiaa päivitettiin niin, että vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttamisen varmistaminen sekä tien valmistaminen kohti EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteita.

#### **Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU 2017**

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä.

### **Kansallinen energia- ja ilmastostrategia vuoteen 2030**

Strategia linjaa toimia, joilla Suomi saavuttaa sovitut tavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee kohti kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena lisätä uusiutuvan energian käytön osuus 50 %:iin loppukulutuksesta 2020-luvulla.

### **Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025**

Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot.

### **Greenreality Lappeenranta ilmasto-ohjelma 2021–2030**

Ohjelman tavoitteena on toteuttaa Lappeenrannan kaupungin hiilineutraaliustavoitetta vuoteen 2030 sekä pidemmän aikavälin päästövähennystavoitteet. Päästövähennystavoitteiden edistystä ja ilmastotekojen arviointia pyritään seuraamaan esimerkiksi Lappeenrannan ilmastovahdin avulla.

### **Hinku-verkosto**

Lappeenranta liittyi Hinku-verkostoon, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Verkoston jäsenkuntien ja -maakuntien tavoitteena on saavuttaa 80 % päästövähennys vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Myös Etelä-Karjalan maakunta on liittynyt Hinku-verkostoon vuonna 2020.

### Liikenteen päästöjen vähentäminen

#### **Fossiilittoman liikenteen tiekartta**

Valtioneuvosto teki keväällä 2021 periaatepäätöksen kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä. Kolmivaiheisen suunnitelman tavoitteena on puolittaa liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä. Suunnitelma koskee erityisesti tieliikenteestä syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä, mutta myös meri- ja sisävesiliikenteen päästöjen vähenemisestä on tehty Valtioneuvoston periaatepäätöt.

#### **FuelEU 55-valmiuspaketti**

Paketti on valmisteluvaiheessa oleva joukko säädösehdotuksia ja nykyiseen EU-lainsäädäntöön tehtäviä muutoksia, joiden avulla EU voi leikata kasvihuonekaasujen nettopäästöjään ja saavuttaa ilmastoneutraaliuden. Valmiuspakettiin kuuluva FuelEU Maritime-asetus, jonka tarkoituksena on pienentää laivojen ympäristöjalanjälkeä lisäämällä kestävien polttoaineiden käyttöä.

### Luonnonsuojelu

#### **Natura 2000-verkosto**

Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

#### **Helmi-elinympäristöohjelma 2021**

Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

## Alueiden käyttö

### **Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet**

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteissa 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Uudet tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energianhuolto

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

### **Etelä-Karjalan maakuntaohjelma 2022–2025**

Maakuntaohjelma on maakunnan lähivuosien tiekartta. Se linjaa aluekehittämislainsäädännön mukaisesti maakunnan mahdollisuuksiin, tarpeisiin, kulttuuriin ja muihin erityispiirteisiin perustuvat kehittämisen tavoitteet sekä sovittaa yhteen alueen tahtotilan, kansallisen aluekehittämisen ja EU:n koheesipolitiikan. Maakuntaohjelman neljään kehittämisen kärkeen kuuluu yhtenä ympäristövastuullinen eKarjala (hiilineutraalius, luonnon monimuotoisuus ja vastuullinen).

## 4. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

### 4.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomaisen antaessaan ohjelmasta lausunnon ja selostuksesta perustellun päätelmän. Arviointiselostuksesta yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä liitetään myöhemmin toiminnalle laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

Hankkeesta vastaavana toimii St1 Oy ja yhteysviranomaisena Kaakkois-suomen ELY-keskus. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä ne yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

### 4.2 Arviointiohjelman laatijat

Hankkeesta vastaavan (St1 Oy) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1).

**Taulukko 4-1. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet asiantuntijat.**

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
Antti Lepola MMM Kokemusvuodet: yli 30	<b>YVA-projektipäällikkö</b> Antti Lepolalla on yli 30 vuoden kokemus ympäristötutkimuksesta ja suunnittelusta. Ydinosaamisaluetta ovat hankkeiden ympäristövaikutusten arviointi (YVA) sekä vesi- ja ympäristölupahakemukset ja niihin liittyvät selvitykset. Hänellä on laaja kokemus teollisuuden ja energiatuotannon ympäristöasioiden konsultoinnista. Hän on osallistunut asiantuntijana lähes 100 YVA-menettelyyn ja projektipäällikkönä yli 30 YVA-menettelyyn.
Susanna Hirvonen FM, biologia Kokemusvuodet: 9	<b>YVA-varaprojektipäällikkö</b> Hirvonen toimii Rambollin Kuopion toimistolla projektipäällikkönä ja ympäristöasiantuntijana. Hirvosen kokemus painottuu biopolttoaineiden ja energiantuotannon ympäristö- ja erityisesti vesistövaikutuksiin. Hirvosella on usean vuoden kokemus mm. ympäristölupa-, kunnostus- ja kiertotaloushankkeista

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
Karoliina Markuksela DI, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 4	<b>YVA-projektikoordinaattori</b> Markuksela toimii Rambollissa ympäristöasiantuntijana Vaikutusten arviointi -yksikössä Oulun toimistolla. Markuksela toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä sekä ympäristölupahakemuksissa erityisesti uusiutuvaan energiaan liittyvissä projekteissa. Markuksela on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti ilmastovaikutusten arviointiin sekä riskienarviointiin
Annika Grönvall TkK, ympäristötekniikka kokemusvuodet: >1	Grönvall opiskelee ympäristötekniikan maisteriopintoja, jossa osaaminen painottuu erityisesti tulevaisuuden kestäviin energiajärjestelmien ympärille. Annika on ollut mukana työstämässä useampaa tuulivoiman YVA-hanketta, joissa Grönvall on arvioinut vaikutuksia elinkeinoihin, puolustusvoimien toimintaan ja viestintäyhteyksiin liittyen. Hän on avustanut hankkeen nykytilan ja vaikutusten arvioinnin kuvauksen kanssa.

Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-ohjelman laatimiseen ovat osallistuneet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-2).

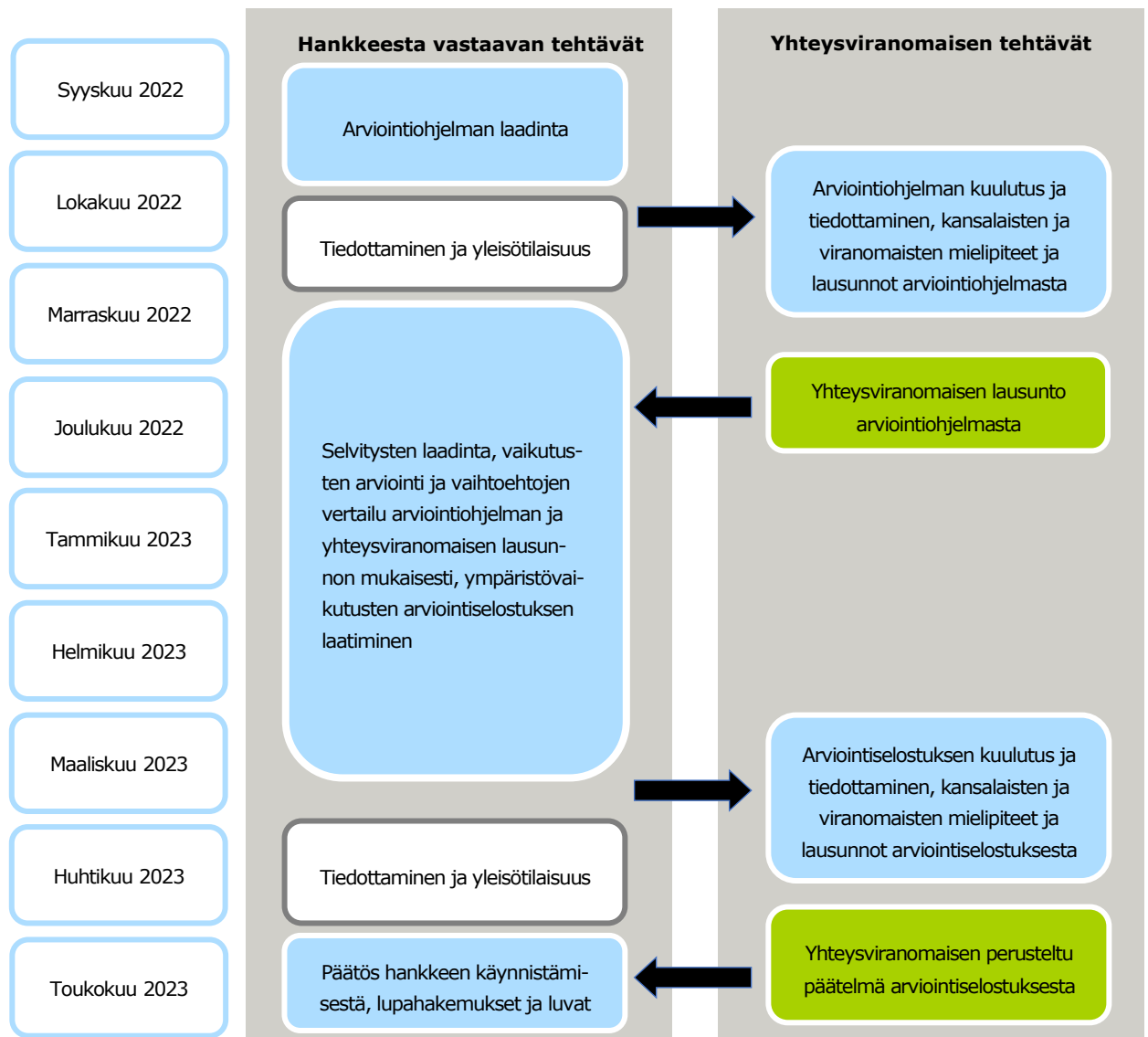
**Taulukko 4-2. Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet.**

St 1 Oy	
Tuula Gåpå	HSEQ-päällikkö
Tarmo Hautala	Projektipäällikkö
Sari Valtonen	Varaprojektipäällikkö
Kai Peltonen	Prosessisuunnittelupäällikkö

### 4.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomainen antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Jälkimmäinen vaihe on selostusvaihe. Kun hankkeen vaikutukset on arvioitu, kootaan tulokset arviointiselostukseen. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmänsä.

Seuraavassa on esitetty hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn alustava aikataulu, joka tarkentuu hankkeen edessä. Menettely on jaettu arviointiprosessin mukaisiin ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle lokakuussa 2022 ja arviointiselostus tullaan jättämään alustavan aikataulun mukaan maaliskuussa 2023.



Kuva 4-1. Hankkeen YVA-menettelyn alustava aikataulu.

## 4.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus

### 4.4.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (23.9.2022) pidettiin Kaakkois-Suomen ELY-keskuksessa ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistuivat hankkeesta vastaavan (St1 Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Kaakkois-Suomen ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Finnsementti Oy
- Nordkalk Oy Ab
- Lappeenrannan Energia
- Lappeenrannan kaupunki, ympäristö
- Lappeenrannan kaupunki, kaavoitus



- Etelä-Karjalan Pelastuslaitos
- Tukes
- Etelä-Suomen aluehallintovirasto

Ennako- tai viranomaisneuvotteluja järjestetään YVA-menettelyn aikana tarpeen mukaan.

#### **4.4.2 Yleisötilaisuudet**

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta.

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kaupunkien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla.

#### **4.4.3 Tiedotus ja palautteet**

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuja ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja kaupunkien ilmoitustauluilla tai internetsivuilla.

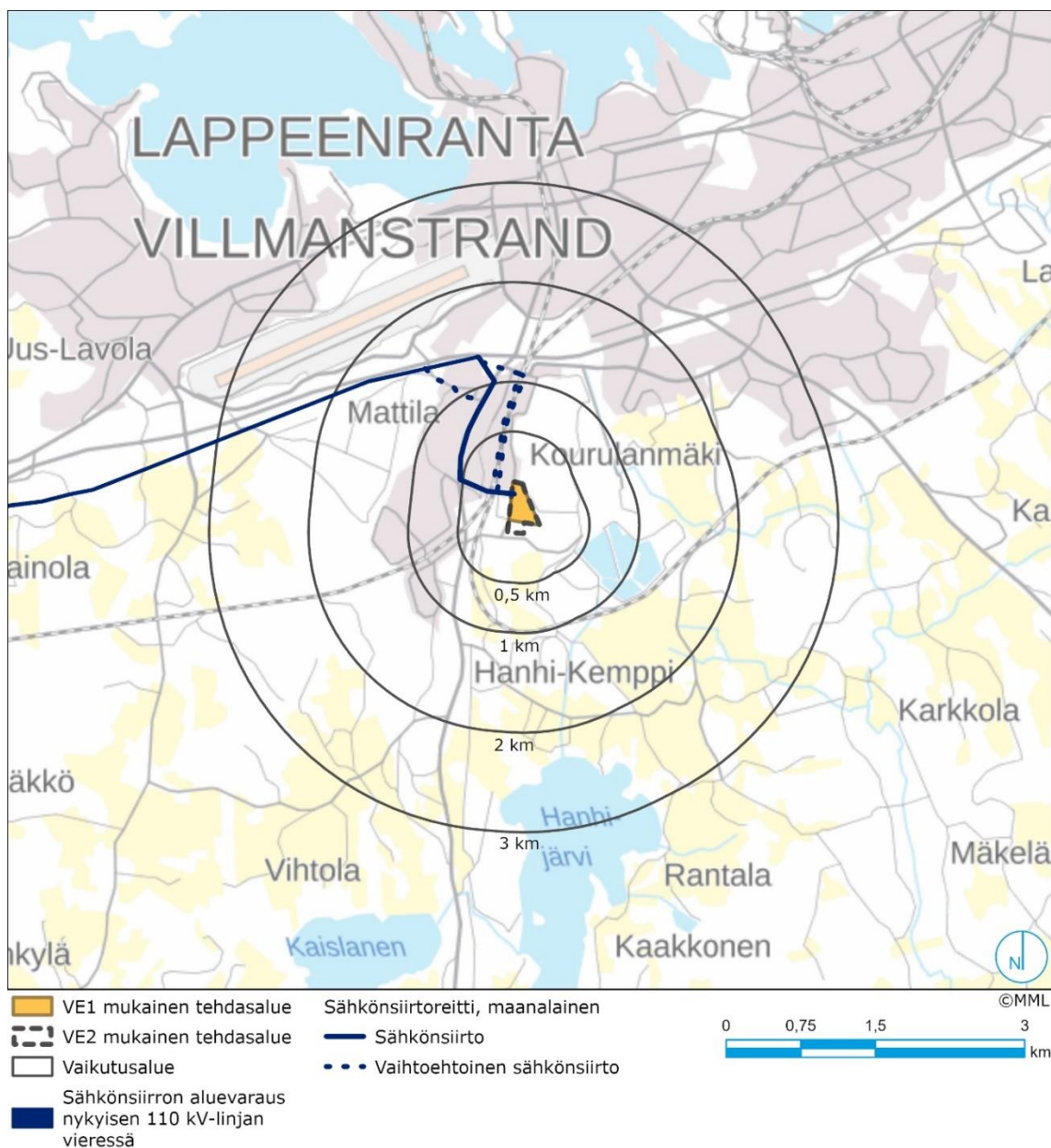
Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet) analysoidaan osana sosiaalisten vaikutusten arviointia ja otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

## 5. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

### 5.1 Ehdotus todennäköisen vaikutusalueen rajauksesta

Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajaus pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arvioinnin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue uudelleen.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 5-1) on esitetty ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajaukseksi. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain.



**Kuva 5-1. Ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajaukseksi.**

**Maa- ja kallioperä:** Toiminnasta ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia maa- tai kallioperään.

**Pohjavesi:** Ympäristövaikutukset pohjaveteen arvioidaan selostuksessa hanke- ja voimalinja-alueelta.

**Pintavesi:** Hankesuunnittelussa pyritään siihen, että vaikutuksia pintavesiin ei muodostuisi. Vaikutukset tarkennetaan YVA-selostukseen. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan vesienjohtamisreitti hankealueelta Haapajärveen.

**Kasvillisuus, eläimistö ja suojelualueet:** Ympäristövaikutuksia tarkastellaan hankealueelta sekä alueelta, jolle voimajohto tulisi sijoittumaan. Hankkeen vaikutukset tarkastellaan ja tarvittaessa arvioidaan lähimpiin suojelualueisiin sekä Natura-alueisiin. Hankealueelle ja voimajohdon sijoittumisalueelle tehdään kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, jota hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

**Maankäyttö ja kaavoitus:** Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan hankealueelta sekä voimajohdon linjalta lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä. Hanke sijoittuu teollisuuden muokkaamalle alueelle, joten maankäytön osalta ei ole tarve tarkastella vaikutuksia hankealuetta laajemmalla alueella. Hankealueen kaavoituksesta vastaa Lappeenrannan kaupunki.

**Maisema ja kulttuuriympäristö:** Hankealueelle ei tiedettävästi sijoitu muinaisjäänköksiä tai kulttuuriperintökohteita. Hankealueen lähellä sen länsi-, luode- ja pohjoispuolella sijoittuu yhteensä kolme paikallisesti sekä maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita. Hankealueen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristön kohteisiin arvioidaan. Voimajohto sijoittuu osin muinaisjäänkösalueelle sen pohjoisreunaan. Hankealue ja voimajohdon reitti inventoidaan muinaisjäänköskohteiden osalta, jonka pohjalta arvioidaan vaikutukset muinaisjäänköksiin.

**Liikenne:** Metanoli siirretään tuotantolaitokselta raskaan liikenteen kuljetuksilla, jolloin laitoksen toiminta lisää liikenteen määrää. Laitosalueelle saapuvaa raskasta liikennettä on keskimäärin yksi ajoneuvoyhdistelmä viikossa ja lähteviä kuljetuksia on noin 2–4 raskasta ajoneuvoyhdistelmää vuorokaudessa.

Mikäli prosessin sivutuotteena syntyvä happi nesteytetään ja kuljetetaan pois raskailla ajoneuvoilla, tulee raskaan liikenteen määrä kasvamaan enemmän. Liikennemäärän kasvu arvioidaan YVA-selostuksessa.

**Melu ja värinä:** Hankkeen vaikutuksia meluun arvioidaan kuvaamalla melulähteet laitekohtaisesti ja sijoittuuko laite sisälle vai ulos, äänen voimakkuuden maksimilähtötaso, päästölähteen tyyppi, lähteen korkeus ja melun kestoaika. Melua arvioidaan aiheutuvan erityisesti laitoksen rakentamisaikana. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa huomioidaan mahdollisesta soihdusta aiheutuva melu, jota käytetään prosessin häiriötilanteiden aikaan. Tuotantolaitos ei aiheuta merkittävästi värinää.

**Ilmanlaatu ja ilmasto:** Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Ilmasto- ja ilmalaatuvaikutuksia arvioidaan hankkeen elinkaaren ajalta rakentamisesta toiminnan päättämiseen laskennallisesti ja/tai sanallisesti vaikutusmekanismista riippuen. Hankkeen voimajohdon vaikutuksia hiilinieluihin ja hiilivarastoon huomioidaan arvioinnissa.

Lisäksi ilmastovaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankkeen vaikutus raskaan ja laivaliikenteen polttoaineiden päästöihin, mikäli metanoli korvaisi fossiilisia polttoaineita ko. liikenteessä.

Ilmastovaikutusten arvioinnin yhteydessä tullaan laatimaan energia- ja hiilitaselaskenta sisältäen arvion energian kulutuksesta, hiiden sidonnasta ja prosessista muodostuvasta hukkalämmöstä hyödyntäen saatavilla olevia tietoja hukkalämmön hyödyntämismenetelmistä. Laskennassa esitetään laskennassa käytetyt arviot, vakiot ja oletukset perusteluineen.

Prosessi vaatii jäähdytysvesiä prosessin lämpötilan kontrolloimiseen. Ilmastovaikutusten arvioinnissa huomioidaan jäähdytysvesien jäähdytysmenetelmien mahdolliset vaikutukset ilmastoon esimerkiksi, jos lämpöä johdetaan ilmaan.

Prosessissa syntyvää happea pyritään hyödyntämään Finnsementin laitoksen poltossa tai happea voidaan paineistaa, nesteyttää ja toimittaa eteenpäin laitosalueen ulkopuolelle. Mikäli happea johdetaan näiden sijasta ilmaan, arvioidaan sen vaikutukset samoin kuin mahdolliset vaikutukset turvallisuuteen. Hapen johtamisesta aiheutuvat riskit mallinnetaan ja huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.

**Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset:** Vaikutusalueen arvioidaan keskittyvän noin kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueesta (esim. meluvaikutukset). Hankkeen työllisyys-, talous- ja liikennevaikutusten osalta vaikutusalue voi olla selvästi laajempi alue, kuten kaupungin tai maakunnan taso. Voimajohdon suora vaikutusalue ulottuu enintään noin 200 metrin etäisyydelle.

**Hankkeen energiatehokkuus:** Hankkeen energiatehokkuutta pyritään parantamaan eri tavoin. Hankkeen vaikutusten arvioinnissa arvioidaan eri menetelmien vaikutus hankkeen energiatehokkuuteen sekä menetelmien mahdolliset vaikutukset ympäristöön, kuten maaperään, pinta- tai pohjaveteen tai ilmaan.

Jos arviointityön aikana käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelualueen laajuus kyseisen vaikutuksen osalta siinä yhteydessä uudestaan. Varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään arviointityön tuloksena ja esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

## 5.2 Vaikutusten ajoittuminen

Hankkeen toteuttamisen vaikutukset ajoittuvat rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan päättämisen jälkeiseen aikaan. Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen koko elinkaaren aikaisia vaikutuksia.

**Rakentamisen aikana** vaikutuksia aiheutuu etenkin lisääntyvästä raskaasta liikenteestä hankealueelle ja sieltä pois sekä rakentamisesta aiheutuvasta melusta.

**Toiminnan aikaisia** vaikutuksia syntyy hiilidioksidin talteen ottamisesta ja prosessissa hyödynnettävästä hiilidioksidista sekä kun hankkeella vähennetään raskaan ja laivaliikenteen polttoaineiden päästöjä. Toiminnasta syntyy vaikutuksia ilmanlaatuun tuotantoprosessista syntyvien päästöjen kautta. Liikennemäärä tuotantoalueella sekä sen ympäristössä kasvaa toiminnan aikana. Hankkeella on toiminnan aikana positiivinen vaikutus ilmastoon, mikäli tuotettu synteettinen metanoli korvaa esim. fossiilisia polttoaineita tai raaka-aineita.

**Toiminnan päättämisen jälkeen** vaikutukset vastaavat pääosin rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

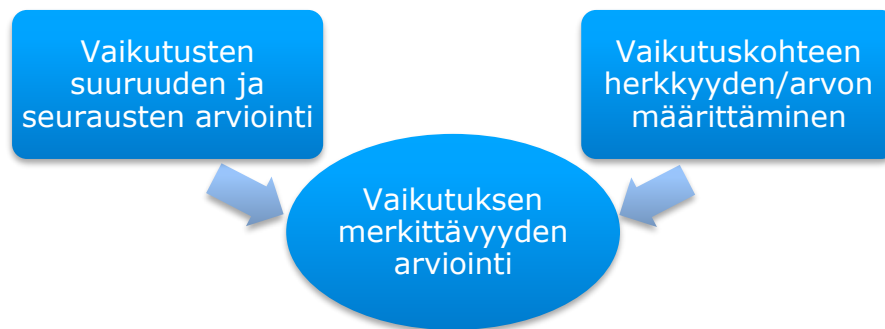
### 5.3 Vaihtoehtojen vertailumenetelmä

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

*Vaikutuskohteen herkkyyttä* arvioidaan sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla *vähäinen, kohtalainen suuri tai erittäin suuri*.

*Muutoksen suuruudella* tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kestoja ja laajuutta, minkä perusteella muutos voi olla *pieni, keski-suuri, suuri tai erittäin suuri*.

*Vaikutuksen merkittävyyttä* arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 5-2). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria*.



Kuva 5-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

*Vaihtoehtojen vertailu* esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 5-3). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

		Muutoksen suuruus				Ei muutosta nykytilaan	Vaikutuskohteen herkkyys			
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen		Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 5-3. Arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määrittämisestä.

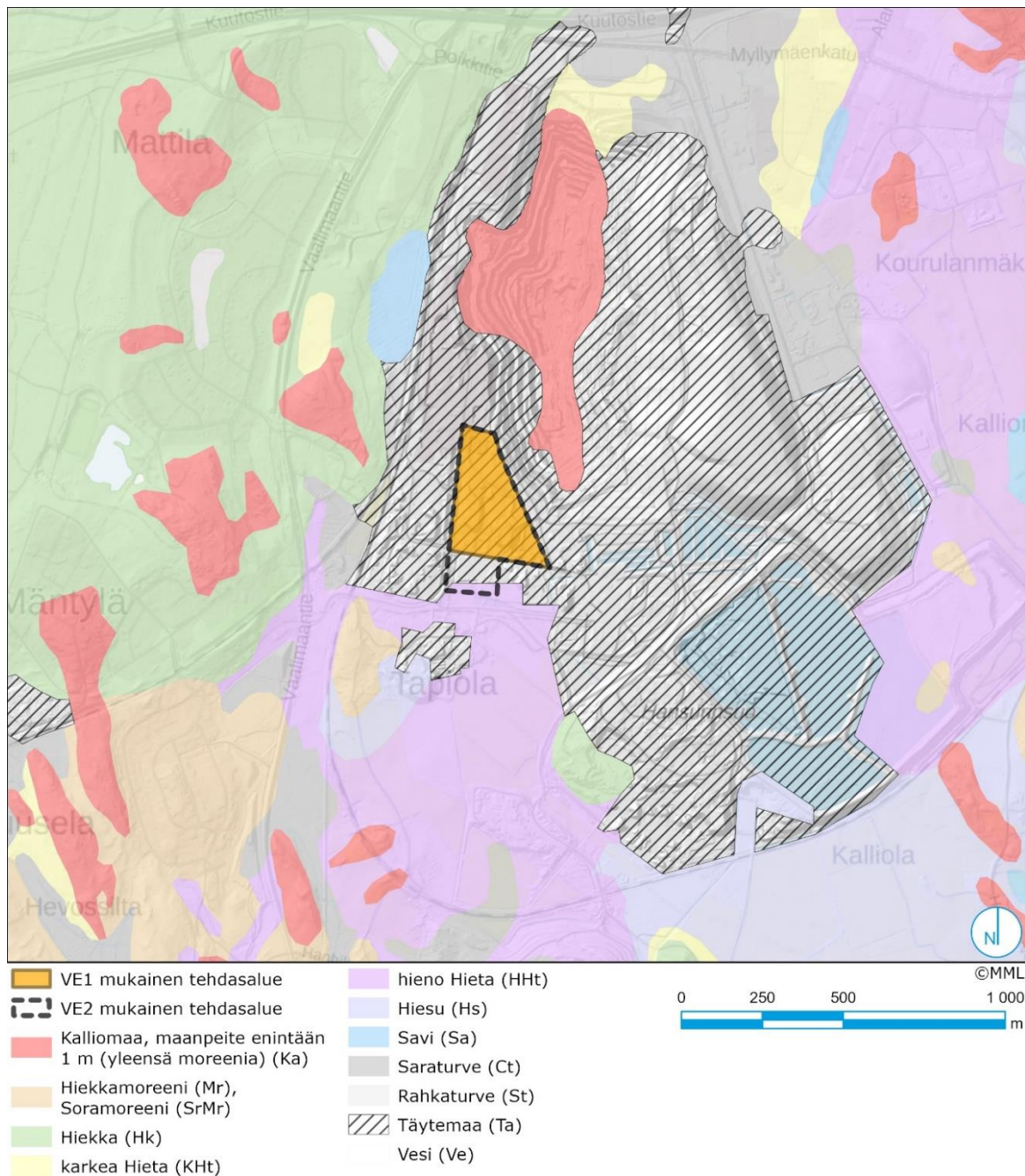
## 6. YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

### 6.1 Maa- ja kallioperä

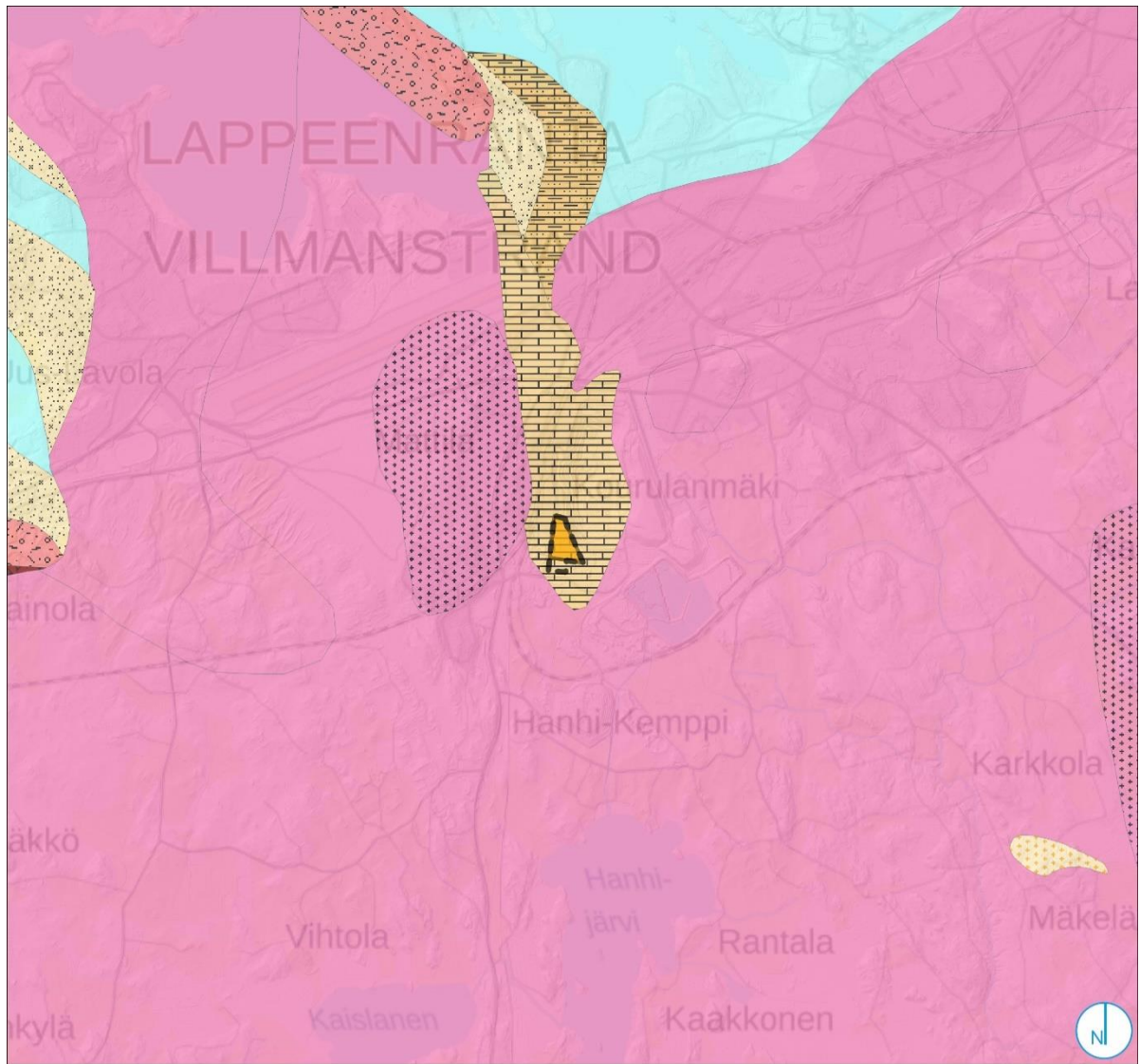
#### 6.1.1 Nykytila ja kehitys

##### 6.1.1.1 Laitoshanke

GTK:n aineiston (2019) mukaan hankealue on maaperältään pääosin täytemaata ja pieneltä osin hienoa hietaa (Kuva 6-1). Hankealue on kallioperältään kalkkikiveä (Kuva 6-2). Alueella ei sijaitse happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita.



Kuva 6-1. Hankealueen maaperä.



- VE1 mukainen tehdasalue  
 VE2 mukainen tehdasalue  
 Syväkivi 2111  
 211111351 Rapakivigraniitti (s.s)  
 211111354 Porfyryinen rapakivigraniitti  
 211111355 Kvartsi-porfyryinen rapakivi  
 2111114 Granodioriitti  
 21111142 Porfyryinen granodioriitti  
 Puolipinnallinen kivi 2113  
 211321 Doleriitti  
 Sedimenttinen karbonaattikivi (BGS) 2122  
 212211 Kalkkikivi  
 Metamorfinen kivi (sedimenttinen protoliitti-koostumus-tekstuuri) 2134  
 21345 Kalkkisiilikaattikivi  
 213491 Biotiittiparagneissi



**Kuva 6-2. Hankealueen kallioperä.**

### **6.1.1.2 Voimajohto**

Suunnitellun voimajohtoreitin maaperä on pääosin hiekkaa. Lyhyellä matkalla reitillä on myös muita maalajeja; karkea hieta, kallio, saraturve, savi ja rahkaturve sekä hankealueen läheisyydessä täytemaa. Voimajohtoreitin kallioperä on pääosin rapakivigraniittia sekä pieneltä matkalta plagioklaasiporfyyriittiä, kvartsi- ja kalsiumporfyyriä sekä granodioriittiä.

### **6.1.2 Vaikutusten arviointi**

Maa- ja kallioperävaikutukset arvioidaan laitoskokonaisuuden suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maaperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään pääosin karttatarkastelun ja tarvittaessa maastotarkastelun perusteella. Sähkönsiirron osalta huomioidaan maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään.

## **6.2 Pohjavedet**

### **6.2.1 Nykytila ja kehitys**

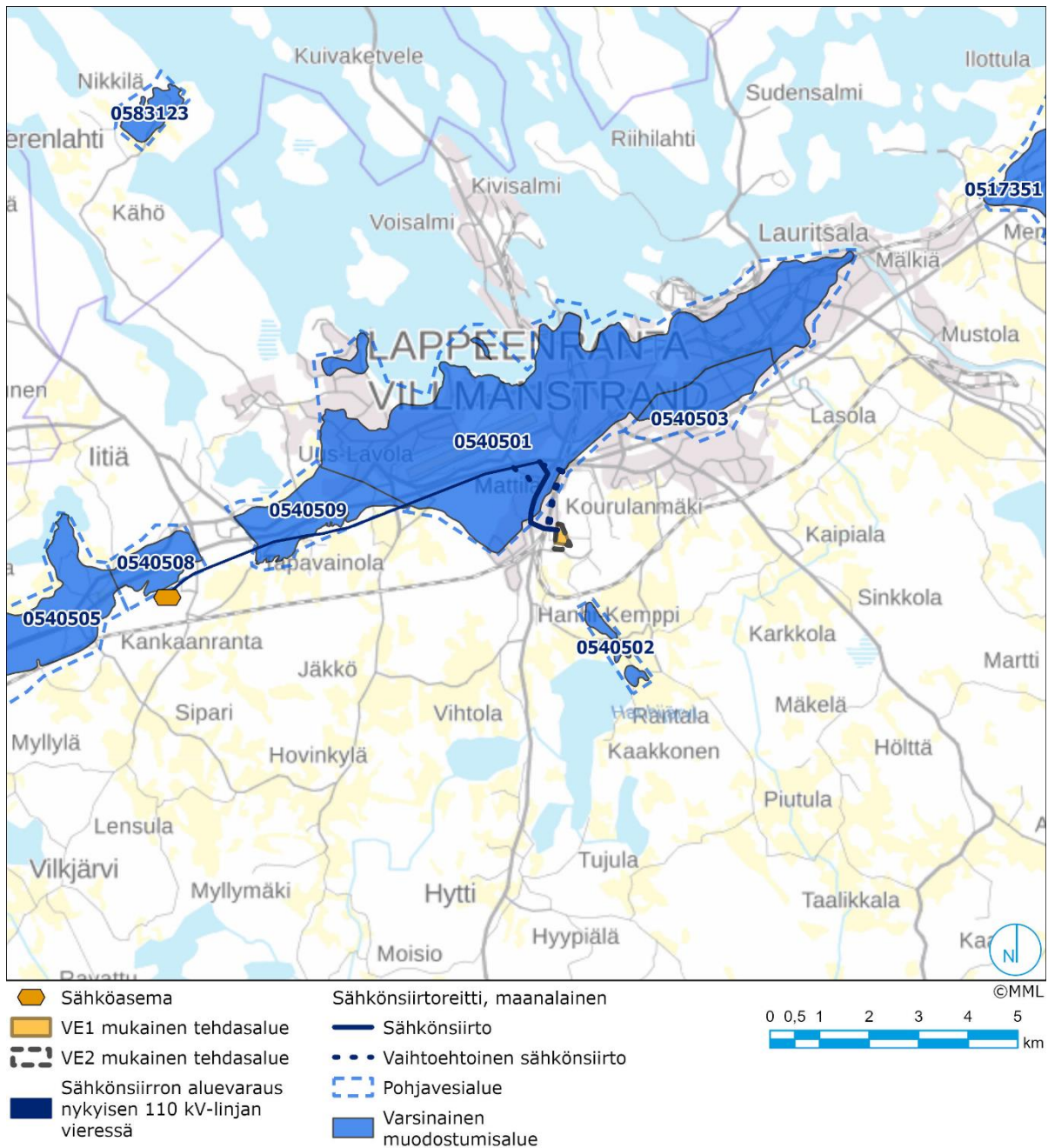
#### **6.2.1.1 Laitoshanke**

Hanke ei sijaitse pohjavesialueella (Kuva 6-3). Lähin pohjavesialue Huhtiniemen 1E-luokan pohjavesialue (05 405 01) sijoittuu Lappeenrannan keskustan alueelle noin 400 m hankealueesta luoteeseen. Alue, jolta pohjavettä muodostuu, eli muodostumisalue on noin 21 km<sup>2</sup>. Alueelta saadaan pohjavettä ja sen antoisuudeksi on arvioitu 14 640 m<sup>3</sup>/vrk. Alue sisältää entisen Keskusta-Lauritsalan pohjavesialueen.

Lappeenrannan meijeri luokan 2 pohjavesialue (05 405 03) sijoittuu noin 2,5 km hankealueesta koilliseen. Pohjavesialue rajautuu Huhtiniemen pohjavesialueeseen. Pohjavettä muodostuu noin 2 km<sup>2</sup> alueella ja antoisuus on 975 m<sup>3</sup>/vrk.

Hanhikempin I-luokan pohjavesialue (05 405 02) sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle noin 1,3 km etäisyydelle. Pohjavettä muodostuu noin 0,4 km<sup>2</sup> alueella ja antoisuus noin 270 m<sup>3</sup>/vrk. Hanhikempin vedenottamolle on määrätty suojavyöhyke, jonka alueella määräyksillä rajoitetaan alueen käyttöä hyvän vedenlaadun takaamiseksi. Suojelusuunnitelman mukaan pohjavesialueen pääasiallinen maankäyttömuoto on peltoviljely (59 %) ja metsätalous (33 %). Lisäksi alueella on jonkin verran haja- ja loma-asutusta. Alueella sijaitsee Nordkalkin tekopohjavesilaitos, jolle on määrätty suojavyöhyke. Pohjavesialueella on myös maa-aineksen läjitystoimintaa.





Kuva 6-3. Hankealueen läheiset pohjavesialueet.

### 6.2.1.2 Voimajohto

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu Huhtiniemen (05 405 01), Selkäharjun (05 405 09) sekä Ränninkorven (05 405 08) pohjavesialueille. Selkäharju, jonka muodostumisalue on 2,72 km<sup>2</sup>, ja Ränninkorpi, jonka muodostumisalue 1,28 km<sup>2</sup>, ovat molemmat luokan 2E alueita, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Sekä Selkäharjun että Ränninkorven pohjavesialueilla muodostuu arvion mukaan pohjavettä 685 m<sup>3</sup>/vrk/alue.

### 6.2.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutukset pohjavesiin, kuten laatuun ja määrään, arvioidaan laitoskokonaisuuden suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, kartta- ja tarvittaessa maastotarkastelun perusteella. Han-

kealueella ei ole pohjavesialueita, mutta vaikutuksia voi syntyä pohjavesialueiden kautta hankealueelle saapuvan ja alueelta lähtevän liikenteen seurauksena.

Voimajohdon osalta vaikutusten arvioinnissa tullaan keskittymään rakennusaikaisiin vaikutuksiin ja arvioinnissa tullaan huomioimaan vaikutukset myös pohjavesialueista suoraan riippuvaisiin pinta- ja maaekosysteemeihin.

Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon pohjavesiensuojelusuunnitelmat.

## **6.3 Pintavedet**

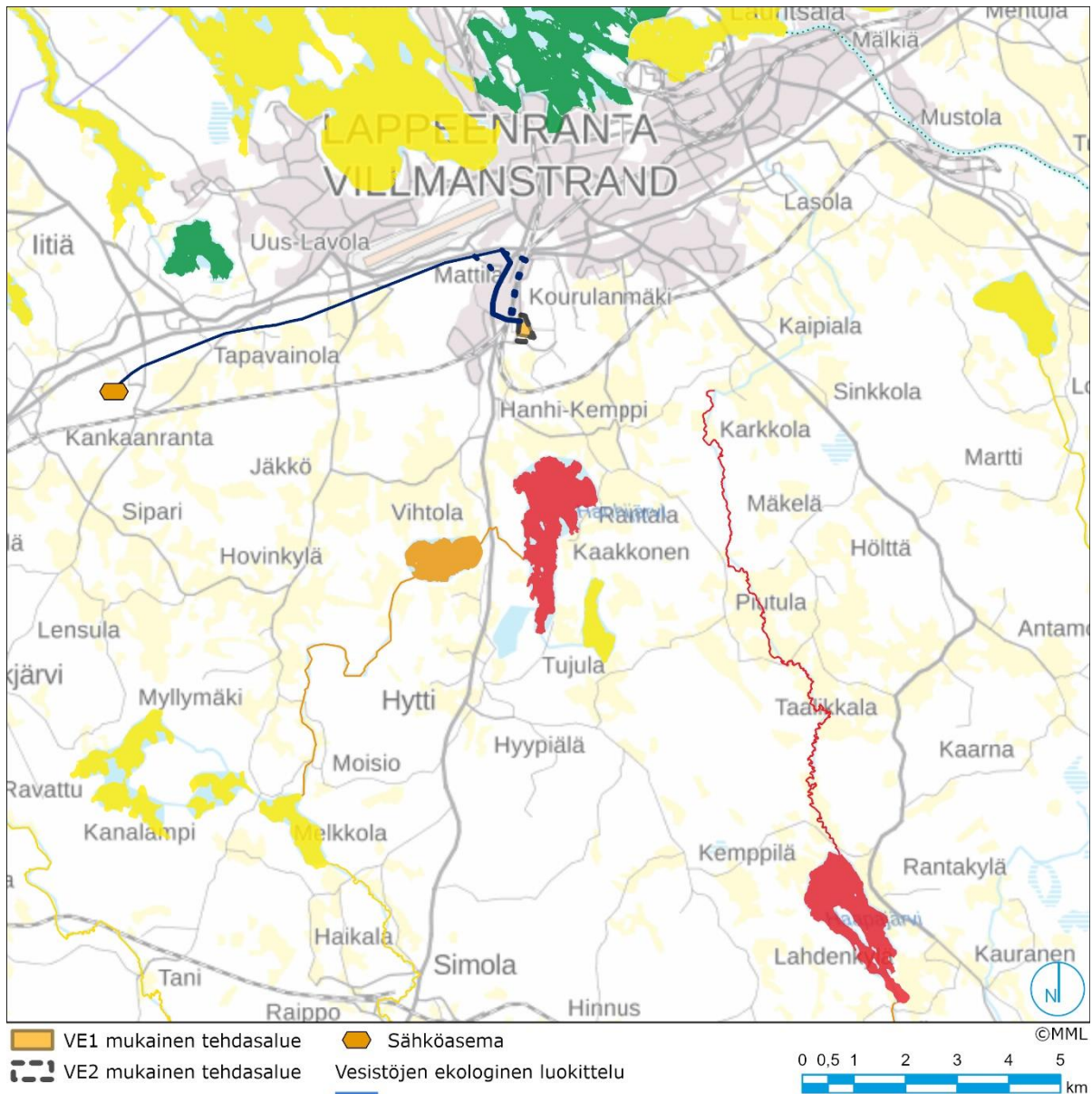
### **6.3.1 Nykytila ja kehitys**

#### **6.3.1.1 Laitoshanke**

Hankealue sijoittuu Vuoksen vesienhoitoalueelle Hounijoen (06) vesistöalueelle, Rakkolan joen yläosan valuma-alueelle (06.022) (Kuva 6-4). Teollisuusalueen nykyisestä toiminnasta teollisuuslaitosten käsitellyt jätevedet, alueen hulevedet sekä avolouhoksen kuivatusvedet johdetaan länteen Pikkalanojaan, josta ne johtuvat edelleen Karijoen kautta Rakkolanjokeen (06.02) ja Haapajärveen. Haapajärvi on Rakkolanjoen laajentuma, matala, läpivirtausjärvi. Rakkolanjoen ja Haapajärven ekologinen tila on luokiteltu huonoksi.

Vesienhoitosuunnitelmassa erityisesti kuormittavana tekijänä mainitaan Lappeenrannan kaupungin jätevedet, joiden vaikutus on alkanut jo 1950-luvulla. Nykyinen Toikansuon jätevedenpuhdistamo johtaa edelleen käsitellyt jätevetensä Rakkolanjoen vesistöön toiminnan ympäristölupien mukaisesti. Myös nykyisen jätevedenpuhdistamon tilalle rakennettavan Hyväristönmäen jätevedenpuhdistamolta tullaan johtamaan käsitellyt jätevedet Rakkolanjokeen. Kaivospiirin ojavesiä tarkkaillaan ja niiden on katsottu laimentavan kaupungin jätevesien vaikutusta. Teollisuusalueen merkittävin kuormittaja on kiintoaine, mutta muutoin purkuvedet vastaavat luonnonvesiä. Tästä huolimatta Haapajärvi kuuluu Natura 2000-verkostoon edustavan linnuston vuoksi (6.4.1.1).

Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2022–2027 on todettu, että Rakkolanjoen yläosassa ja Haapajärvestä ihmistoiminnan aiheuttama muutos on niin suuri, että vesien hyvää ekologista tilaa ei saavuteta vesienhoitotoimenpiteiden toteuttamisesta huolimatta. Kuitenkin Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen mukaan (2022) Haapajärven ekologinen tila on kohentunut lähelle välttävää erityisesti vähentyneen kokonaistypen myötä. Myös Rakkolanjoen alaosan vedenlaatu on kohentunut.



Kuva 6-4. Vesistöt ja pintavesien ekologinen tila hankealueen läheisyydessä.

### 6.3.1.2 Voimajohto

Hankealue sijoittuu Vuoksen vesienhoitoalueelle Hounijoen (06) vesistöalueelle, Alajoen yläosan valuma-alueelle 06.013. Suunnitellulle voimajohtoreitille ei sijoitu luokiteltuja vesistöjä.

### 6.3.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutukset pintavesiin, kuten laatu ja määrä, arvioidaan laitospöytäseläiden suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, kartta- ja tarvittaessa maastotarkastelun perusteella. Erityistä

huomiota arvioinnissa kiinnitetään mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin sekä happamien sulfaattimaiden aiheuttamiin vesistövaikutuksiin. Samalla arvioidaan hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan vesipuitedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden.

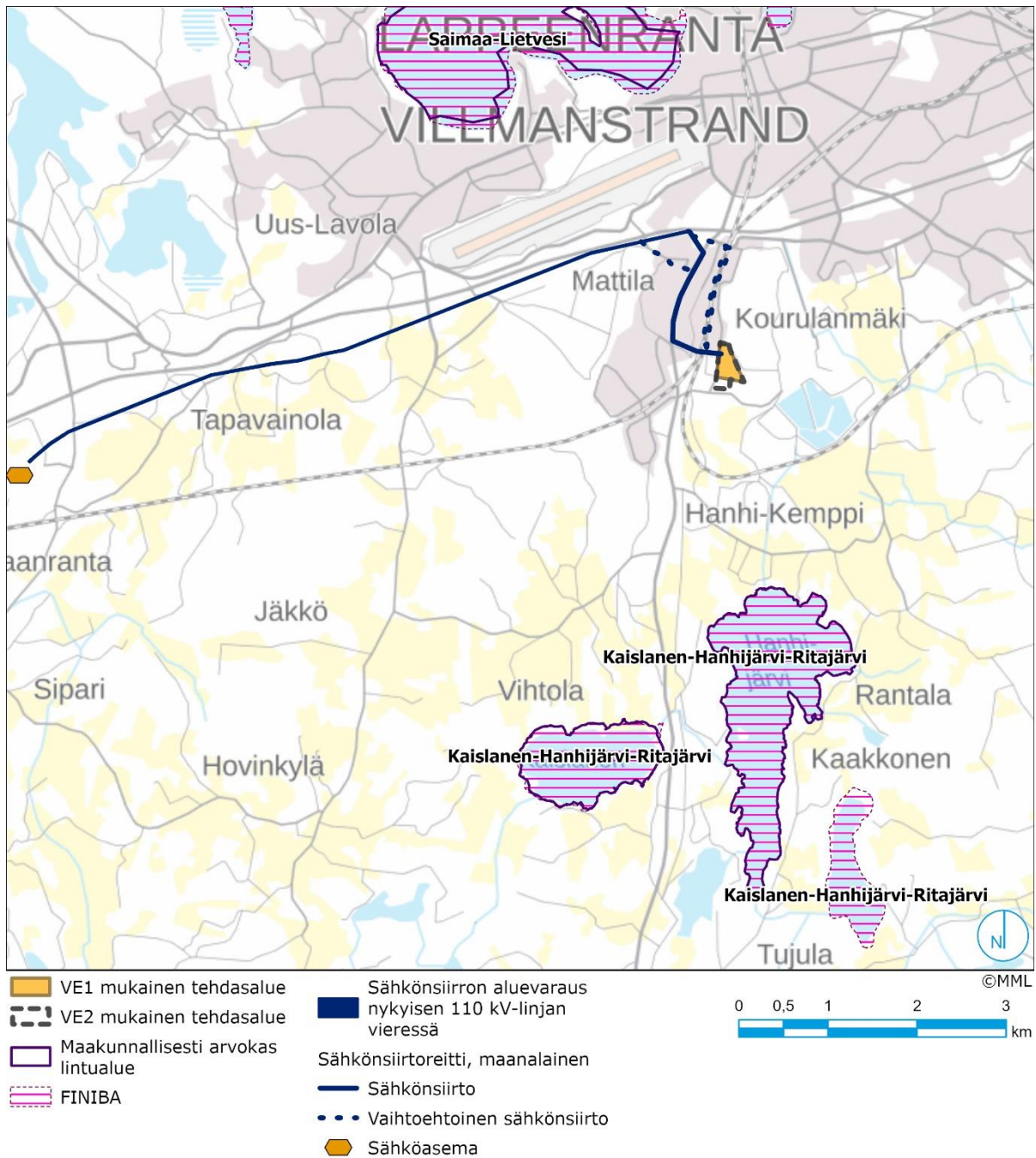
## **6.4 Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus**

### **6.4.1 Nykytila ja kehitys**

#### **6.4.1.1 Laitoshanke**

Pääosa hankealueesta on täytemaata, jolla sijaitsee joitakin teollisuuteen liittyviä rakennuksia sekä varastokivikasoja. Kentän reuna-alueilla on kapeita kasvillisuusalueita. Hankealue sisältyy Lappeenrannan kaupungin kaavoituksen yhteydessä tehtyihin luontoselvityksiin (Pöyry 2019). Tehtyjen luontoselvitysten perusteella hankealue olisi keskeistä uhanalaisten kämmeköiden, sammalten ja jäkälien esiintymisaluetta kalkkipitoisen kasvualustan vuoksi.

Hankealueella ei sijaitse kansallisesti tai kansainvälisesti tärkeäksi luokiteltuja lintualueita (FINIBA tai IBA). Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse myöskään maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-alue) (Kuva 6-5). Läheisin FINIBA- ja MAALI-alue on Kaislanen-Hanhijärvi-Ritajärvi, joka sijaitsee reilun 2 kilometrin päässä hankealueen eteläpuolella. Linnuston osalta huomionarvoisista lajeista on tehty havaintoja hankealueen eteläpuolen peltoalueilta ja läheisen kaivosalueen ympäristöstä. Lajeina on mainittu peltosirkku ja valkoselkätikka (VU). Muutoin alueen linnustoa on luonnehdittu tavalliseksi. Kaivoksen vesialtaat mainitaan muuttoajan levähdyspaikkoina, mutta niitä ei ole arvioitu. (Pöyry 2019)



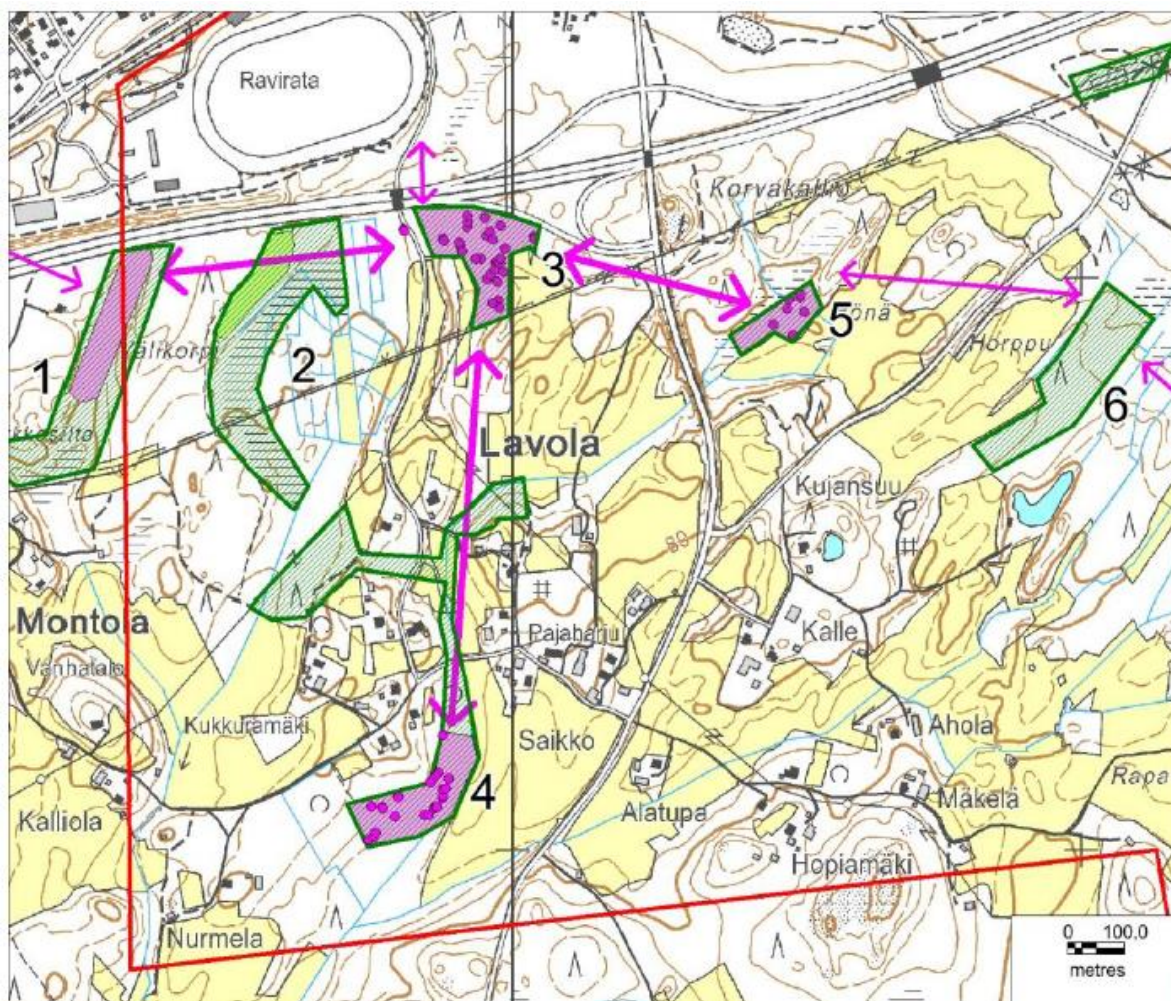
Kuva 6-5. FINIBA-alueet ja maakunnallisesti arvokkaat lintualueet (MAALI-alueet) hankealueen lähellä.

#### 6.4.1.2 Voimajohto

Lappeenrannan kaupungin kaavoitustyön yhteydessä on inventoitu voimajohdon reitiltä joitakin metsälakikohteita sekä erityisinä elinympäristöinä paahdeympäristöjä. Voimajohtolinjalta huomionarvoisina kasvilajeina esiintyy kämmeköitä ja kangasvuokkoa. (Pöyry 2016; Pöyry 2017).

Voimajohtolinjan varrelle sijoittuu liito-oravan elinympäristöä (Kuva 6-6). Olemassa olevaa voimalinjaa lähinnä oleva liito-oravan elinpiiri kulkee pitkin voimalinjan pohjoista reunaa alle 100 metrin matkan. Metanolilaitoksen sähkön saamiseksi uuden voimajohdon rakentaminen on suunniteltu tehtäväksi olemassa olevan voimajohdon eteläpuolelle, jolloin se ei vaikuta kyseiseen elinpiiriin. Vaikutuksia saattaa syntyä liito-oravien kulkuyhteyksiin elinpiirien välillä, sillä Pöyryn selvi-

tyksen mukaan liito-oravan kulkureitit elinpiiriltä toiselle on arvioitu kulkevan kahdesta kohtaa nykyisen voimalinjan yli. (Pöyry 2016; Pöyry 2017)



**Kuva 6-6.** Kuva Pöyryn (2016) luontoselvitysraportista, jossa liito-oravahavainnot on esitetty violeteilla pisteillä ja elinpiirit violeilla. Violetit nuolet osoittavat liito-oravien kulkuyhteyksiä elinpiiriltä toiselle viherkäytäviä pitkin.

#### 6.4.2 Vaikutusten arviointi

Hankkeen rakentaminen sijoittuu teollisuustoiminnan muokkaamalle alueelle, jolloin eläimistöön ja linnustoon ei arvioida juurikaan kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Vaikutusten arviointi voidaan tehdä luotettavasti ilman, että hankealueelle tehdään linnusto- tai eläinselvityksiä. Hankealueen rakentamisen aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan YVA-selostuksessa. Lisäksi hankealueelle tehdään kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi, jota hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa. Selvitykseen sisältyy uhanalaisen lajiston esiintymien ja potentiaalinen tarkastelu, liito-oravan huomioiminen, arvokkaat elinympäristöt, paahdeympäristöt sekä hyönteisten osalta kirjoverkkoperhonen. Selvityksiä tarkennetaan tarvittaessa YVA-menettelyn jälkeen ennen hankkeen rakentamista.

Voimajohto sijoittuu olemassa olevan 110 kV:n voimajohdon viereen siten, että johtokäytävä levenee etelän suuntaan. Levenemisestä ja uusien pylväiden sijoittelusta johtuvat vaikutukset arvioidaan YVA-selostukseen olemassa olevan tiedon sekä alueelle tehtävän edellä mainitun kas-

villisuus- ja luontotyyppi-inventoinnin perusteella. Inventoinnin aikana kiinnitetään huomiota myös liito-oravalle soveltuviin elinympäristöihin. Vaikutukset liito-oravan kulkuyhteyksiin arvioidaan YVA-selostuksessa.

## **6.5 Luonnonsuojelualueet**

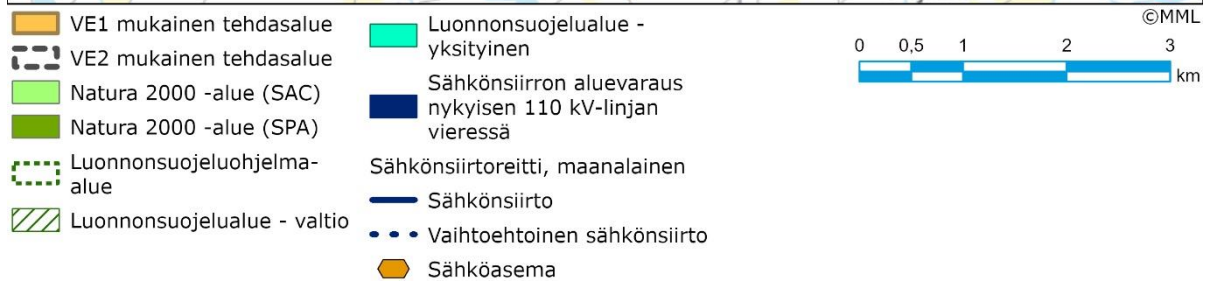
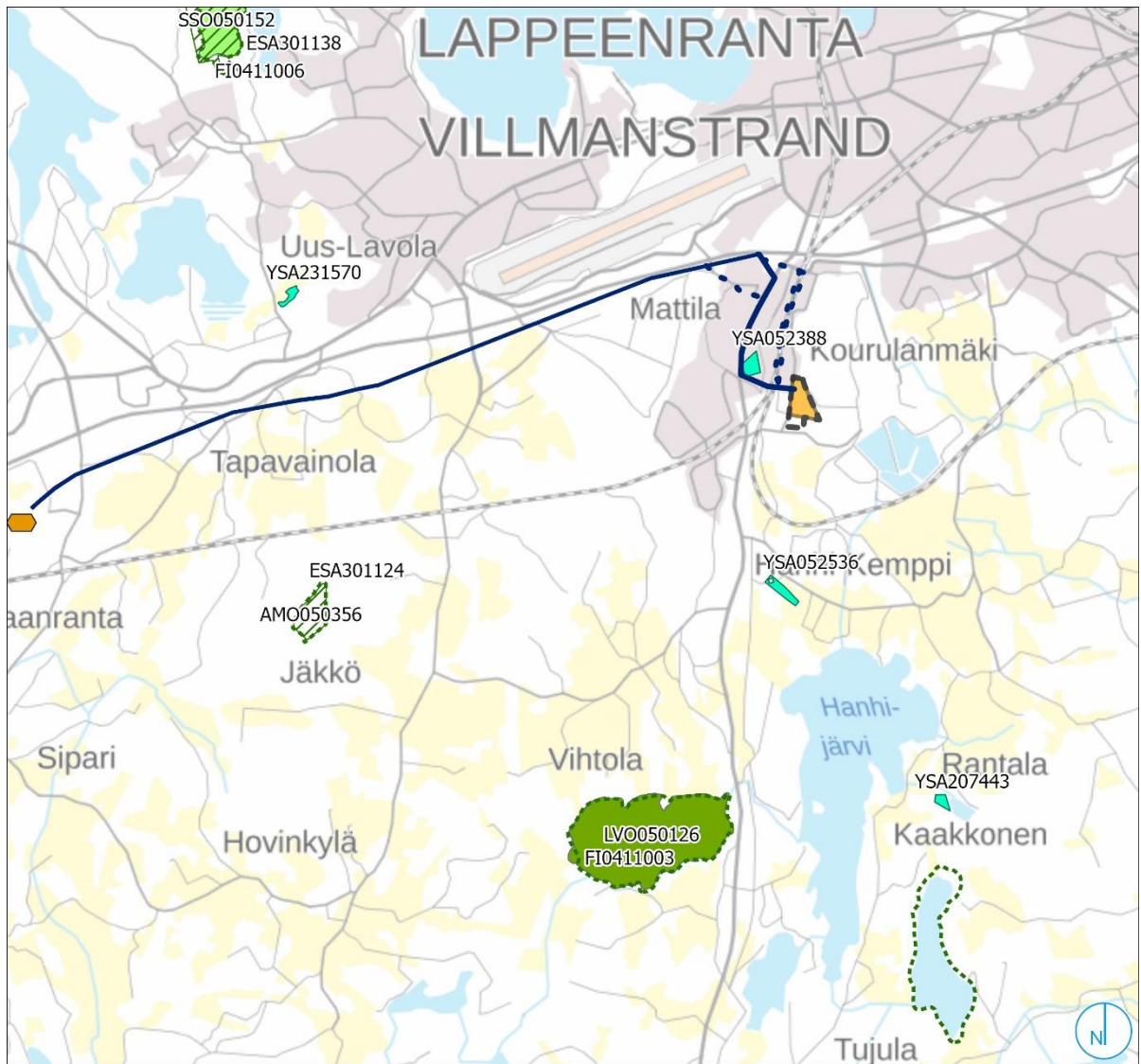
### **6.5.1 Nykytila ja kehitys**

#### **6.5.1.1 Laitoshanke**

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu suojeltuja tai Natura-alueita (Kuva 6-7). Hankealuetta lähimpänä oleva Natura 2000 -verkostoon kuuluva suojelualue on noin 3,9 km etäisyydellä sijaitseva järvi Kaislanen (FI0411003), jonka pinta-ala on 118 ha. Järviolueen vesilinnusto on monipuolinen ja siksi alue kuuluu lintudirektiivin mukaisiin erityisiin suojelualueisiin (SPA-alue) (LVO050126). Erityisesti muuttokaudella alueella vieraillee useita eri lintulajeja. Alueen uhkana voidaan pitää luonnontilaisen ranta-alueen rakentaminen.

Lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitseva Natura 2000 -verkostoon kuuluva Luhtalammensuo (FI0411006) sijaitsee noin 6,6 km etäisyydellä hankealueesta. Luhtalammensuon luonnonsuojelualan pinta-ala on 42 ha ja se on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon luontodirektiivin (92/43/ETY) mukaisena erityisten suojelutoimien alueena (SAC-alue) (SSO050152). Luhtalammensuoalue on laaja-alainen luhtainen ja lähes luonnontilainen rehevä suo, jotka ovat melko harvinaisia Etelä-Suomessa. Alueella esiintyy muun muassa uhanalainen punakämmekä. Luhtalammensuon alue kuuluu osana myös valtion omistamiin luonnonsuojelualueisiin (ESA301138).

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu myös muita luonnonsuojelualueita, joista lähimmät ovat yksityismaille sijoittuvat Mäntylänniemen luonnonsuojelualue (YSA052388) ja Harlamäen luonnonsuojelualue (YSA052536). Noin 5 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee yksityismaille olevat luonnonsuojelualueet Tilsala-Toivola luonnonpuisto (YSA231570) ja Tammimäki (YSA207443) sekä Valtion luonnonsuojelualueisiin kuuluva Koskuvinmäen luonnonsuojelualue (ESA301124), joka kuuluu myös vanhojen metsien suojelualueisiin (AMO050356). Kaikki hankealueen läheisyyteen sijoittuvat suojelualueet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6-7).



**Kuva 6-7. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat luonnonsuojelualueet.**

Hankkeen vaikutusalueelle noin 11,5 km päähän kaakkoon sijoittuu Haapajärvi, mikäli hankkeen vedet johdetaan ensin jätevedenpuhdistamolle, josta edelleen Haapajärveen. Haapajärven (FI0411002) suojelualue on pinta-alaltaan noin 221 ha ja se kuuluu Natura 2000-verkoston lintudirektiivin (79/409/ETY) mukaisena erityisenä suojelualueena (SPA-alue). Haapajärvi on hype-reutrofinen järvi eli hyvin ravinnepitoinen järvi, joka on valuma-alueeltaan melko suuri. Haapajärven linnusto on monipuolista ja lajistossa on lukuisia harvinaisuuksia, kuten ruovikkolajeja ja rantakanoja. Järven merkitys muuttolinnustolle on hyvin huomattava. Järven veden laatu on ylitse-



vää, mikä on seurausta aiemmasta järveen kohdistuneesta jätevesikuormituksesta mm. pelloilta, Lappeenrannan Energian jätevedenpuhdistamolta ja kalkkilouhokselta.

#### **6.5.1.2 Voimajohto**

Suunnitellulle voimajohtoreitille ei sijoitu luonnonsuojelualueita. Voimajohdon vaihtoehtojen SVE1a ja 1b välittömään läheisyyteen sijoittuu yksityismaille sijoittuva Mäntylänniemen luonnonsuojelualue (YSA052388).

#### **6.5.2 Vaikutusten arviointi**

Hankealueella ja sen välittömässä ympäristössä ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioidaan hankkeen mahdolliset vaikutukset suojelualueiden suojeluperusteisiin. Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin hyödynnetään YVA-menettelyn muiden vaikutusten arviointien tuloksia.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan ja arvioidaan hankkeen mahdolliset suorat ja välilliset vaikutukset Haapajärven Natura-alueeseen.

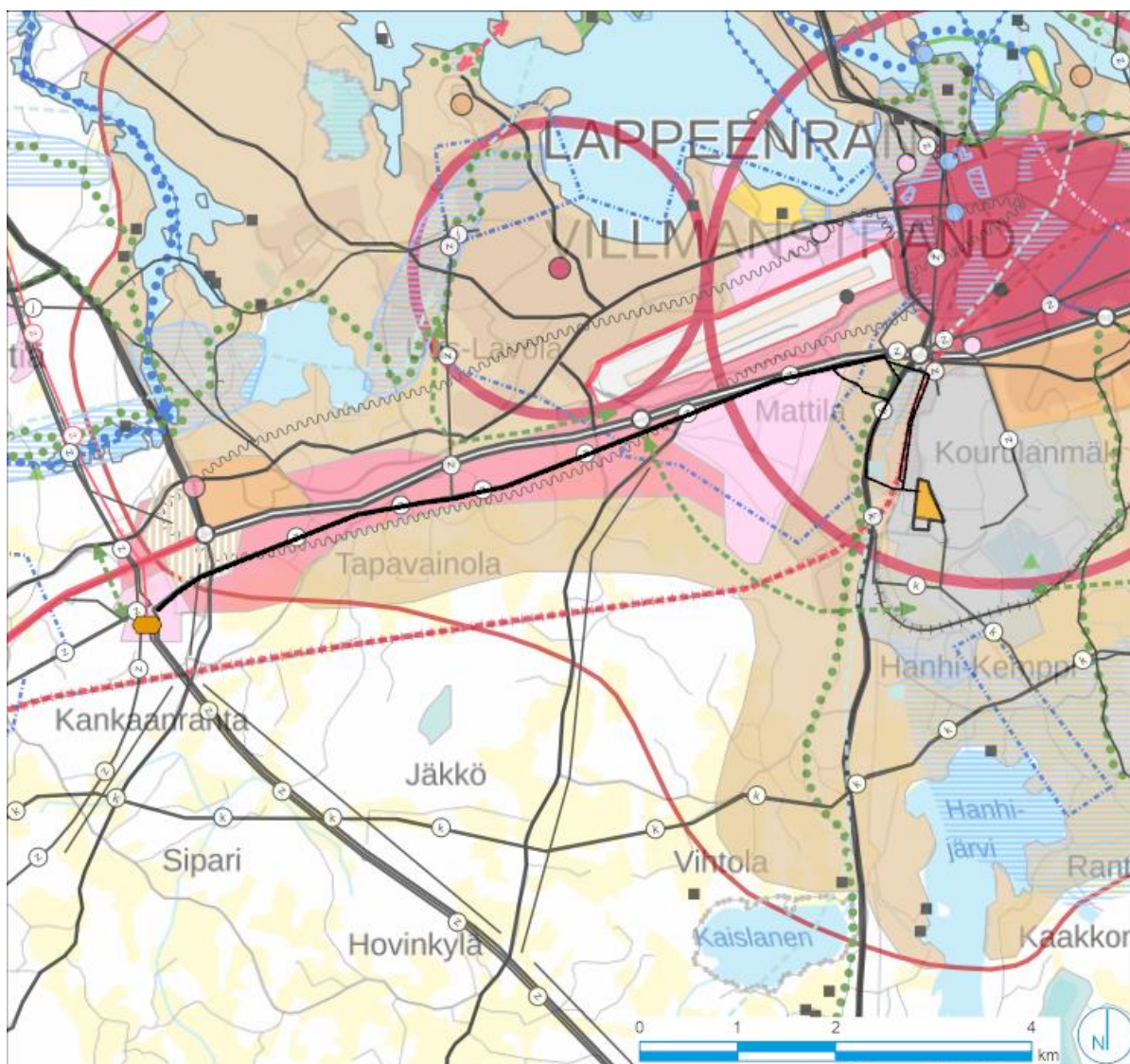
Voimajohdon vaikutukset arvioidaan maakaapelin rakentamisen vaikutukset Mäntylänniemen luonnonsuojelualueeseen (YSA052388), joka sijoittuu SVE1a ja 1b välittömään läheisyyteen.

### **6.6 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus**

#### **6.6.1 Nykytila ja kehitys**

##### **6.6.1.1 Maakuntakaava**

Hankealueella on voimassa maakuntakaava (Etelä-Karjalan maakuntakaava), joista yksi maakuntakaavan merkintä koskettaa suunniteltua aluetta (merkinnät selostettu jäljempänä). Alueella voimassa oleva maakuntakaava ja sen merkinnät on osoitettu kuvassa (Kuva 6-8).



**Kuva 6-8. Etelä-Karjalan voimassa oleva maakuntakaava 2011. Kuvaan on lisätty hankealue ja voimajohtovaihtoehdot.**

#### Etelä-Karjalan maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Etelä-Karjalan kokonaismaakuntakaava, joka hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 9.6.2010. Tämän jälkeen ympäristöministeriö on vahvistanut kaavan 21.12.2011. Etelä-Karjalan voimassa olevaa maakuntakaavaa on osin kumottu tai kumoutunut vuosien saatossa.

#### Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava

Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 27.1.2014 ja maakuntavaltuustossa 24.2.2014. Ympäristöministeriö on vahvistanut 1. vaihemaakuntakaavan 19.10.2015. 1. vaihemaakuntakaavan tavoitteena on kaupan sijoittumisen ohjaaminen, keskustojen kehittäminen, Etelä-Karjalan elinkeinoelämän ja kilpailukyyn vahvistaminen, kaupan palveluverkon suunnittelu ja toteuttaminen palvelemaan koko maakuntaa sekä kasvavaa matkailijavirtaa.

## Etelä-Karjalan 2. vaihemaakuntakaava

2. vaihemaakuntakaavan lähtökohtana on jätevedenpuhdistamon toteuttamismahdollisuuksien varmistaminen Lappeenrannan alueelle. 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 13.12.2021 ja parhaillaan on käynnissä valitusten käsittely Itä-Suomen hallinto-oikeudessa. Valitusprosessista johtuen Etelä-Karjalan 2. vaihemaakuntakaava ei ole vielä lainvoimainen.

## Etelä-Karjalan maakuntakaava 2040 (valmistelussa)

Etelä-Karjalan maakuntahallitus päätti kokouksessaan 24.4.2019 maakuntakaavan päivitystyön aloittamisesta. Kaava tarkastelee kehitystä vuoteen 2040 asti. Kaavassa käsitellään koko maakunnan tai useamman kunnan yhteiset, laajat maankäytön linjaukset sovittaen yhteen eri maankäytön tarpeet. Kaava on kokonaisuusmaakuntakaava. Maakuntakaavan 2040 osalta on käynnissä selvitysten laadinta ja tausta-aineiston keruu vuosien 2021–2022 aikana.

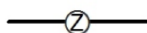
## Hankealueella ja suunnittelun voimajohdon alueella voimassa olevat maakuntakaavamerkinnot

T-1

### **KAIVOSTEOLLISUUDEN ALUE**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

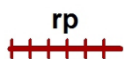
Merkinnällä osoitetaan olemassa olevien laitosten sijaintipaikkojen alueet, joille saa sijoittaa kaivostoimintaan ja sen jatkojalostukseen liittyviä teollisuuslaitoksia ja joilla voidaan harjoittaa kaivostoimintaa myös maanalaisesti.



### **PÄÄSÄHKÖLINJA**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n ja 110 kV:n voimalinjat. Linja-alueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



rp

### **PÄÄRATA, MERKITTÄVÄSTI KEHITETTÄVÄ**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkittävästi kehitettävä rata osoitetaan punaisella yhtenäisellä viivalla, joka liittyy olemassa olevan radan mustaan ratamerkintään. Rata-alueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

### **Suunnittelumääräys:**

Pääradan suunnittelussa tulee varautua kaksoisraiteen rakentamiseen, taseasteusten poistamiseen sekä Imatran rajanylityspaikan kansainvälistämiseen liittyviin radan ja ratapihojen kehittämistoimenpiteisiin. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon raideliikenteestä aiheutuvat melu- ja värinähaitat sekä päästöt riittävän pitkälle tulevaisuuteen.

A

### **TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan yksityiskohtaista suunnittelua edellyttävät asumiseen, palvelu- ja työpaikka sekä muihin taajamatoimintoihin varattavat rakentamisalueet. Merkintä sisältää tarvittavat taajamien sisäiset liikenneväylät, ulkoilureitit, kevyen liikenteen väylät, yhdyskuntateknisen huollon alueet, paikalliskeskukset sekä virkistys- ja puistoalueet.

**Suunnittelumääräys:**

Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheytymistä hajanaisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla tukien olemassa olevaa infraa. Suunnittelussa tulee myös edistää taajaman ydinalueen kehittämistä toiminnallisesti ja taajamakuvallisesti selkeästi hahmottuvaksi keskuukseksi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa rakentaminen ja muu maankäyttö on sopeutettava ympäristöönsä niin, että taajaman omaleimaisuus ja viihtyisyys vahvistuvat. Erityistä huomiota tulee kiinnittää luonto- ja maisemiarvojen sekä kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilyttämiseen. Sisäisten puisto- ja virkistys- sekä muiden vapaa-alueiden riittävyys tulee varmistaa. Arkusjärven ympäristön jatkosuunnittelussa tulee huomioida erityisen huolella jätevesi- ja hulevesiratkaisut ja muut vesistön tilaan vaikuttavat tekijät.

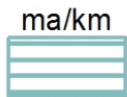
**SALPALINJA**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan alue, jolla sijaitsee Salpalinja -linnoitusketjun rakenteita.

**Suunnittelumääräys:**

Alueen maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa on otettava huomioon suojeltujen rakenteiden historiallinen arvo.

**MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ KULTTUURIHISTORIALLINEN YMPÄRISTÖ/KOHDE**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan kulttuurihistoriallisen ympäristön vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeät rakennetut ympäristöt. Merkinnän osoittamilla osa-alueilla ei ole metsänhoidollisia rajoituksia, mutta kohdealueille sijoittuvat taajamien läheiset sekä maisemallisesti tärkeät metsäalueet tulisi käsitellä alueen kulttuuriarvot säilyttäen. Alueilla, joilla on osa-aluemerkinnällä osoitettu käyttötarkoitus, päämaankäyttömuodon määrittelee alue varaus merkintä.

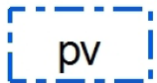
**Suunnittelumääräys:**

Osa-alueen maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen soveltuminen arvokkaaseen ympäristöön.

**KEVYEN LIIKENTEEN LAATURAITTI**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan keskeiset työssäkäyntialueen kehitettävät kevyen liikenteen väylät.

**TÄRKEÄ POHJAVESIALUE**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan pohjavesialueet, jotka ovat ympäristöhallinnon luokituksen mukaisesti I tai II-luokan pohjavesialueita.

**Suunnittelumääräys:**

Alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden laatu ei niiden vaikutuksesta vaarannu. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei alueen käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.

**EAH-1****PUOLUSTUSVOIMIEN AMPUMA- JA HARJOITTELUALUE**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkittävästi kehitettävä rata osoitetaan punaisella yhtenäisellä viivalla, joka liittyy olemassa olevan radan mustaan ratamerkintään. Rata-alueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

**Suunnittelumääräys:**

Pääradan suunnittelussa tulee varautua kaksoisraiteen rakentamiseen, tasoristeysten poistamiseen sekä Imatran rajanylityspaikan kansain välistämiseen liittyviin radan ja ratapihojen kehittämistoimenpiteisiin. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon raideliikenteestä aiheutuvat melu- ja värinähdait sekä päästöt riittävän pitkälle tulevaisuuteen.

**IV****RAJAVYÖHYKE**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkintä osoittaa rajavyöhykkeen, joka on rajattu vuonna 2005 annetun rajavartiolain 578/2005 sekä rajavyöhykkeestä ja rajavyöhykkeen takarajasta annetun VNA 653/2005 sekä VNA 1349/2009 mukaan.

**TP-1****TUOTANTOTOIMINNAN JA PALVELUIDEN ALUE**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisesti merkittäviä ympäristöhäiriöttömiä tuotantotoimintoja palvelu-alueita.

**Suunnittelumääräys:**

Alueelle saadaan sijoittaa ympäristöhäiriöitä aiheuttamatonta tuotantotoimintaa ja varastointia, toimistoja, logistiikan alueita sekä alueelle soveltuvia palveluja. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota rakenteeseen sopeutuvan, laadukkaan ja tasapainoisen työpaikka- ja palveluympäristön toteuttamiseen, rakennettavan ympäristön hyvään laatuun, tienvarsinäkymiin, toteuttamisjärjestykseen ja ajoitukseen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon sujuvat sekä toiminnalliset liikenneyhteydet pääväyliin, taajamiin ja asutukseen. Alueiden kehittämistä tulee suunnitella harkitusti ottaen huomioon pohjavedet, maisema-arvot sekä luonnon- ja elinympäristö.

**SUUR-SAIMAAN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan keskeisen Suur-Saimaan kehittämisen vyöhyke, jolla on myös ylimaakunnallisia kehittämistarpeita. Merkinnästä ei aiheudu maa- ja metsätalouteen eikä maaseutuelinkeinoihin ja asumiseen liittyviä rajoituksia. Alueilla, joilla on aluevarausmerkinnällä osoitettu käyttötarkoitus, päämaankäyttömuodon määrittelee aluevarausmerkintä.

**Suunnittelumääräys:**

Suur-Saimaan kehittämisen kohdealueen käytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonto- ja virkistysmatkailun sekä vesiliikenteen edellytysten turvaamiseen, alueen virkistys- ja suojelualueiden hoidon- ja käytön suunnitteluun, eri toimintojen verkostomaiseen kytkemiseen reitistöihin sekä maaseutu- ja matkailuelinkeinojen tukemiseen. Lisäksi yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huolehdittava siitä, että luonto-

matkailun sekä virkistyksen kehittämistarpeet sovitetaan alueen luonto-, maisema-, rakennusperintö- ja kulttuuriarvoihin niitä hyödyntäen. Tulee huolehtia myös siitä, ettei kyseisiä arvoja vaaranneta.

---

EN

## **ENERGIAHUOLLON ALUE**

(Etelä-Karjalan maakuntakaava, Etelä-Karjalan 1. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Kohdemerkinnällä osoitetun alueen tarkka sijainti ja laajuus määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

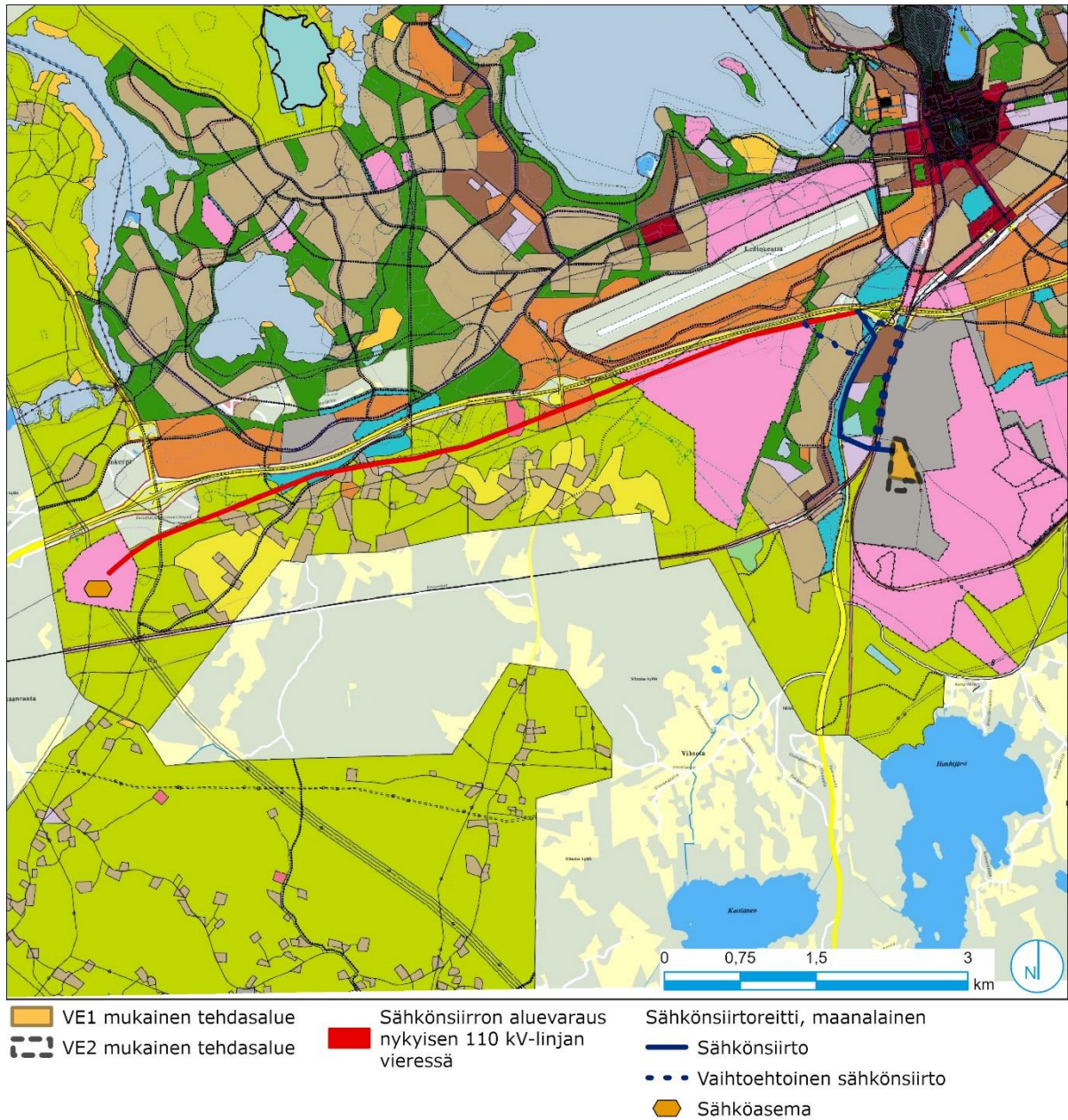
### **Suunnittelumääräys:**

Alue varataan energiahuollon tarpeisiin. Merkittävät ympäristöhäiriöt on estettävä teknisin ratkaisuin ja/tai osoittamalla riittävät suoja-alueet.

---

### **6.6.1.2 Yleiskaava**

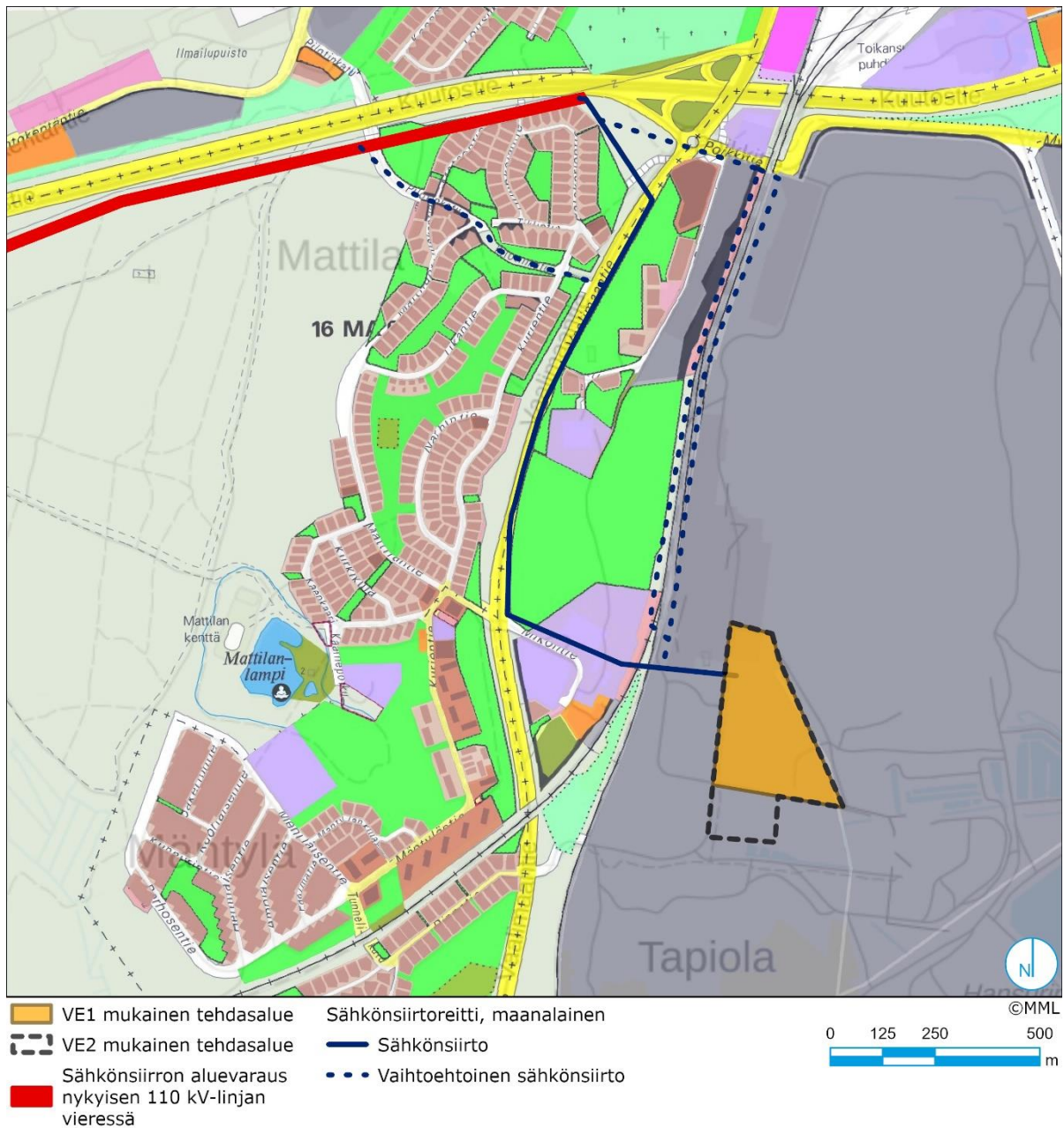
Alueella on vireillä Lappeenrannan keskustaajaman osayleiskaava 2030 eteläinen osa-alueen vaihe 2. Kaava on kaavaluonnoksen laadintavaiheessa ja yleiskaavan hyväksyy lopulta kaupunginvaltuusto. Osayleiskaavatyön tarkoituksena on päivittää Lappeenrannan voimassa oleva osayleiskaava, joka on viimeksi tarkistettu vuonna 1999. Tavoitteena on turvata keskustaajaman kehittyminen varaamalla riittävät ja tarkoituksenmukaiset alueet asumiselle, palveluille, elinkeinotoiminnalle, virkistykselle ja matkailulle. Kaavakartassa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (Kuva 6-9). Voimajohto sijoittuu osin voimassa olevalle Lappeenrannan keskustaajaman osayleiskaavan 2030 keskusta-alueelle. Yleiskaavan on hyväksynyt kaupunginvaltuusto.



Kuva 6-9. Hankealueella ja voimajohdolle sijoittuvat yleiskaavat (Lappeenrannan kaupunki 2022).

### 6.6.1.3 Asemakaavat

Hankealue sijoittuu asemakaavoitetulle teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle, jolle saa rakentaa kaivostoiminnan tarpeita palvelevia laitteita ja rakennuksia (Kuva 6-10). Voimajohto sijoittuu kahden voimassa olevan asemakaavan alueella. Mattila-Mäntylä alueen asemakaava on tällä hetkellä kaavamutostavaiheessa, jonka tarkoituksena on tutkia lisärakennusmahdollisuuksia ja ohjata alueen rakentamistapaa vanhan miljöön luonne säilyttäen. Kaavamutoksesta on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Paraistentien asemakaava on myös muutosvaiheessa. Suunnittelun tavoitteena on päivittää asuinalueen asemakaavaa kokonaisuutena siten, että se huomioi alueen sijainnin kaivos- ja teollisuusalueen tuntumassa sekä rata- ja tieliikennemeluun liittyvät kysymykset.

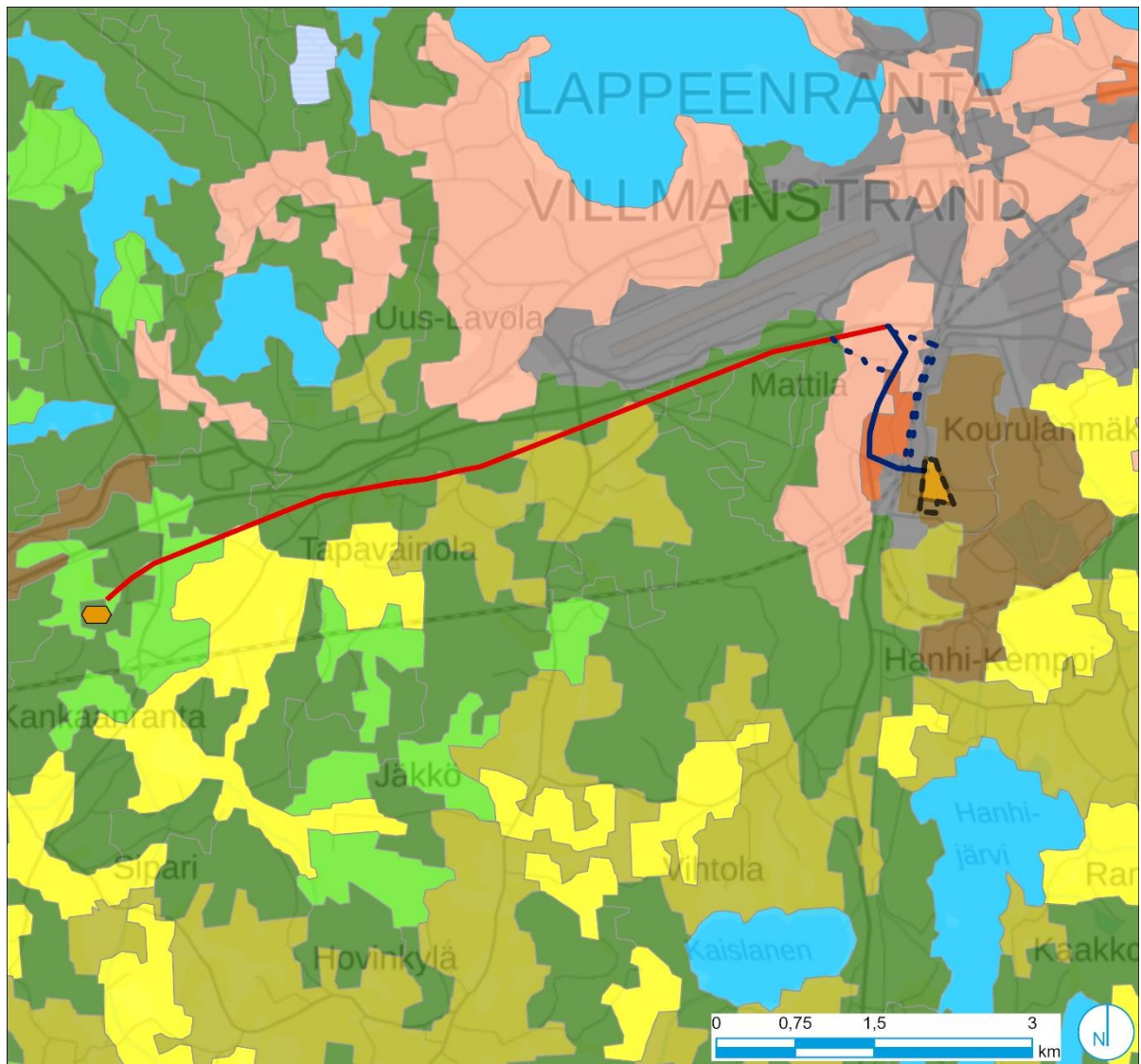


**Kuva 6-10. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat asemakaavoitetut alueet.**

#### 6.6.1.4 Olemassa oleva yhdyskuntarakenne ja asutus

Maankäyttöä kuvaavassa CORINE 2012 -aineistossa hankealue sijoittuu maa-ainesten otto, kaatopaikka- ja rakennustyöalueelle. Alueen ympärille sijoittuu teollisuuden, liikenteen palveluiden, virkistysalueiden ja vapaa-ajan toimintaa sekä maatalousvaltaisia alueita. Sähkönsiirto tullaan toteuttamaan rakentamalla maakaapelilinjat hankealueelta teollisuusalueen, virkistysalueen ja asuinalueen läpi, jonka jälkeen ilmajohto kulkee jo olemassa olevan voimajohtolinjan rinnalla pääosin sulkeutuneiden metsien alueella. (Kuva 6-11)





**Kuva 6-11. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttö CORINE 2012 -aineiston mukaan. Kuvassa on esitetty myös hankealue ja voimajohtovaihtoehdot.**

Hankealue sijoittuu Lappeenrannan keskustan eteläpuolelle Ihalaisen kaupunginosaan. Hankealue ja sen ympäristö on teollisuusaluetta sekä hankealueelle sijoittuu Nordkalkin maakaasuasema. Teollisuusalueesta noin 1,5 km etäisyydellä sijaitsee jätevedenpuhdistamo. Lähin rautatieasema sijaitsee noin 1,8 km etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Teollisuusalueen itä- ja eteläpuoli on peltovaltaista, harvaan asuttua aluetta. Hankealueen eteläpuolelle noin 1,2 km etäisyydelle sijoittuu maa- ja sivukiven läjitysalue. Teollisuusalueen länsipuoli on tiheimmin asuttua aluetta, jossa

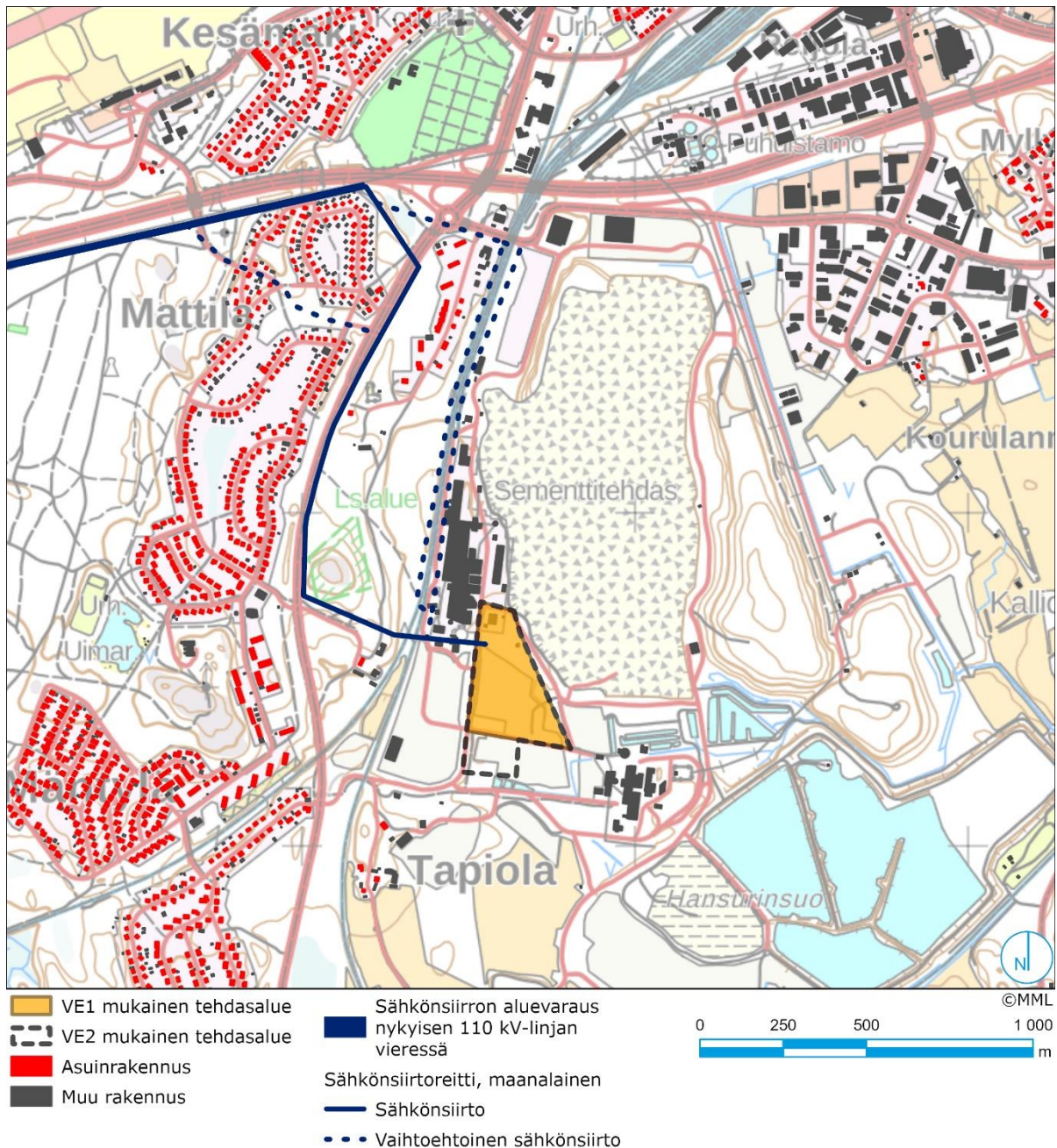
sijaitsee myös päiväkotit noin 0,8 km etäisyydellä. Lähin asuinrakennus hankealueesta sijoittuu noin 0,3 km etäisyydelle (Kuva 6-12).

Voimajohto sijoittuu olemassa olevan 100 kV:n voimajohdon johtokäytävään sen eteläpuolelle. Suunniteltu voimajohto sijoittuu suurimmaksi osaksi sulkeutuneelle metsäalueelle sekä osin harvapuutoiselle metsä- ja pensastoalueille, heterogeeniselle maatalousvaltaiselle alueelle sekä pelto-alueelle. Maakaapeliosuus sijoittuu asuinalueelle, virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alueelle sekä teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueelle. Voimajohdon maakaapeliosuus sijoittuu joko asuinalueen lävitse tai sen viereen (SVE1a ja 1b), tai olemassa olevan junaradan viereen sen itä- tai länsipuolelle (SVE1c ja SVE1d). Lisäksi voimajohdon maakaapeli- kuin myös ilmajohtoreitille sijoittuu useita eri yrityksiä, maakaapelista lähimmän ollessa noin 100 metrin päähän ja ilmajohtosta noin 50 metrin päähän.

Hankealueen ja voimajohdon läheisyyteen sijoittuu useita asuinrakennuksia, jotka on esitetty alla (Taulukko 6-1). Hankealueesta noin 500 metrin etäisyydelle sijoittuu vain muutamia asuinrakennuksia, mutta kilometrin etäisyydelle sijoittuu selvästi enemmän asuinrakennuksia, arvioltaan noin 308–339 rakennusta. Voimajohdon reitille noin 500 metrin etäisyydelle sijoittuu arvioltaan yhteensä noin 743 asuinrakennusta.

**Taulukko 6-1. Asuinrakennusten määrä hankealueen lähellä 500 m sekä 1 000 m etäisyydellä sekä voimajohdon lähellä 500 m etäisyydellä.**

		Etäisyys (metriä)	Asuinrakennus (kpl)
Hankealue	VE1	500	2
		1 000	308
	VE2	500	7
		1 000	339
Voimajohto	Maakaapeliosio (koko)	500	429
	Maakaapeli: SVE1a ja 1b	500	362
	Maakaapeli: SVE1c ja 1d	500	246
	Ilmajohto	500	314



Kuva 6-12. Asuin- ja muut rakennukset hankealueen läheisyydessä.

### 6.6.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen sekä sähkönsiirron vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Myös alueiden soveltuvuus kaavoituksen näkökulmasta arvioidaan perustuen olemassa oleviin kaavoihin, niiden taustatietoihin ja tiedossa oleviin mahdollisiin vireillä oleviin kaavoitushankkeisiin.

## **6.7 Elinkeinot ja palvelut**

### **6.7.1 Nykytila ja kehitys**

#### **6.7.1.1 Laitoshanke**

Lappeenranta pidetään Etelä-Karjalan suurimpana teollisuuskeskittymänä, joka tunnetaan erityisesti alueen metsäteollisuudesta. Vihreä siirtymä näkyy aktiivisesti kaupungin alueella, sillä erityisesti bio- ja metsäteollisuuteen investoidaan voimakkaasti. Teollisuuden suurimmat työllistäjät Lappeenrannassa ovat UPM Kymmene, Stora Enso Wood Products, Metsä Fibre, The Switch Drive Systems, Kemira Chemicals, Nordkalk, Metehe, Fazer Makeiset ja Fazer Leipomot, Vaasan ja Outotec.

Lappeenrannan työllisyysaste oli vuonna 2020 noin 65,6 % ja työttömien osuus työvoimasta oli 14,1 %. Vuonna 2020 työpaikkoja oli 30 927 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli 108,1. Suurin osa työpaikoista oli palvelualoilla, 76,1 %, jalostuksen osuus oli 21,2 % ja alkutuotannossa työpaikkoja oli 1,5 %. (Tilastokeskus 2020)

Hankealue sijoittuu teollisuusalueelle, jossa Finnsementti Oy:llä, Viafin Industrial Service Kaakkois-Suomi Oy:llä, Nordkalk Oy Ab:llä, Suomen Karbonaati Oy:llä sekä Peltolan Piha noutopihalla on jo olemassa olevia toimintoja ja tuotantolaitoksia. Lisäksi hankealueelle sijoittuu Nordkalkin maakaasuasema.

#### **6.7.1.2 Voimajohto**

Voimajohto sijoittuu pääosin maa- ja metsätalouskäyttöiselle alueelle. Suunnitellusta voimajohtosta noin 20 metrin päähän sijoittuu yritys (kynttiläkauppa). Lisäksi voimajohtosta noin 80 metrin päähän sijoittuu Tapavainolan ja lähikylien kyläyhdistyksen seurojentalo, jota käytetään erilaisten tilaisuuksien ja juhlien järjestämiseen. Seurojentalon pihapiirissä toimii myös Erämiesten kota.

### **6.7.2 Vaikutusten arviointi**

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä arvioidaan asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Hankkeen vaikutuksissa elinkeinoihin ja palveluihin arvioidaan suorat ja välilliset vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään hankkeen eri vaihtoehdoilla. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoihin otetaan arvioinnissa huomioon. Muutoksen suuruuden arvioinnissa huomioidaan nykyisten yritysten toimintaedellytysten mahdolliset muutokset sekä laajemmalla tasolla muutokset alueen elinvoimaisuudessa. Lisäksi vaikutuksissa arvioidaan uuden toiminnan mahdolliset synergiahyödyt toiminnan ja muun alueella jo olevan toiminnan välille.

Hankkeen sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi toteutetaan sidosryhmähaastatteluja sähköisen karttapalvelukyselyn (Maptionnaire) avulla. Hankkeen kannalta olennaiset sidosryhmät kartoitetaan ja rajataan YVA-menettelyn aikana. Tarvittaessa haastatteluja täydennetään paperisen kyselyhaastatteluiden tai esimerkiksi puhelinhaastatteluiden avulla.

## **6.8 Maisema ja kulttuuriympäristö**

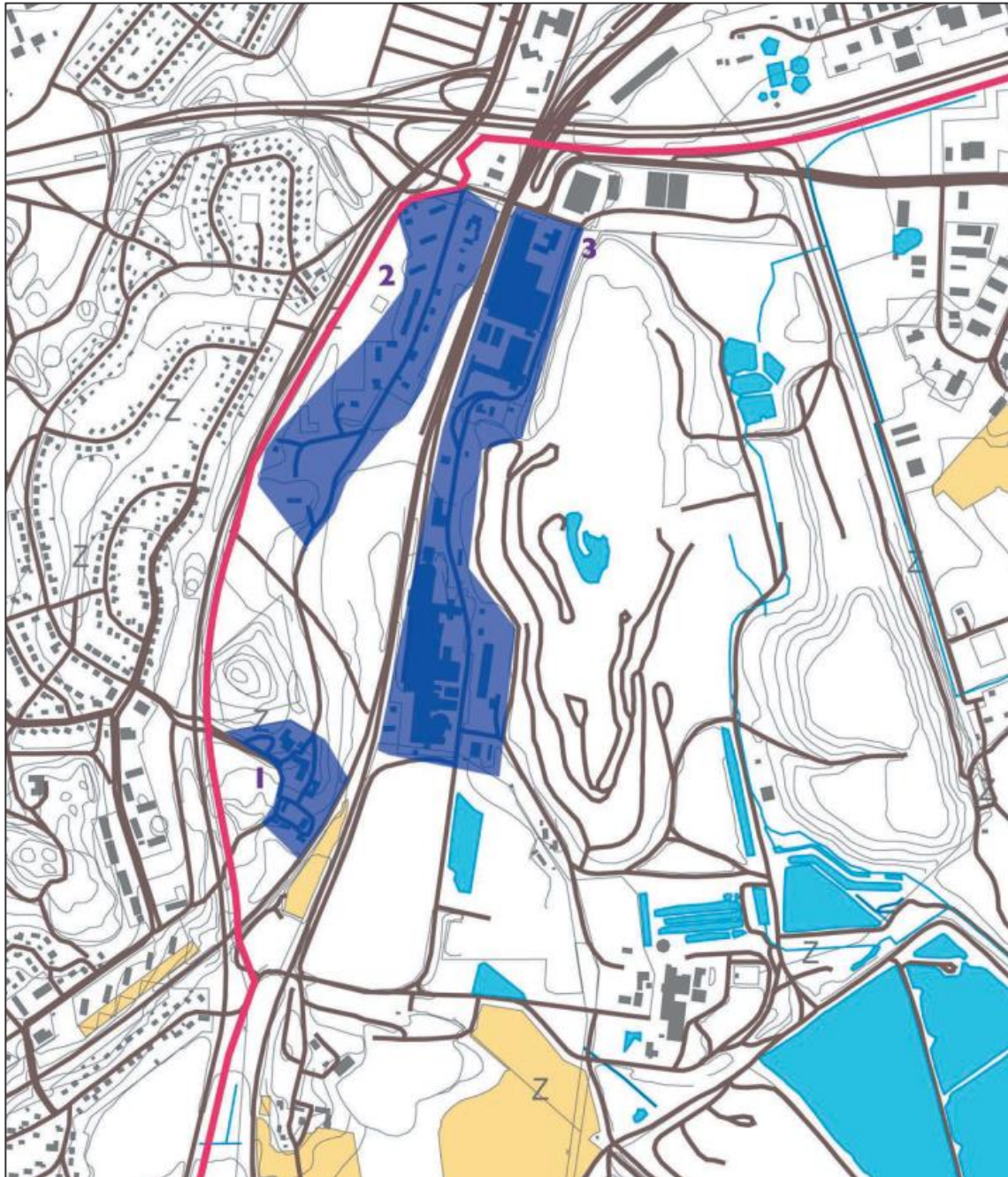
### **6.8.1 Nykytila ja kehitys**

#### **6.8.1.1 Laitoshanke**

Maisemallisessa maakuntajaossa Lappeenranta sijoittuu itäisen järvi-Suomen sekä Eteläisen rantamaan päämaisemamaakunnan vaihtumisvyöhykkeelle. Kaupungin eteläinen osa kuuluu kaakkoiseen viljelyseutuun ja pohjoinen Suur-Saimaan maisemaseutuun. Kaakkoinen viljelyseutu laskee harjun laelta karujen kallioalueiden ja mäkisen maaston kautta vaihtelevasti alaville viljelys-alueille sekä yksittäisten soiden ja järvien alueille.

Hankealueen maisema on karua sekä muun teollisuus- ja kaivosalueen ympäröimää. Hankealueella ei tiedettävästi sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Hankealueen lähellä sen länsi-, luode- ja pohjoispuolella sijoittuu yhteensä kolme paikallisesti sekä maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita. Hankealueesta lähin (kartalla nro 3) rakennetun kulttuuriympäristön kohde on Nordkalkin pääkonttori ja teollisuusalue (Poikkitie), joka on maakunnallisesti merkittävä teollisuusympäristö, jossa on lukuisia vanhoja tuotantorakennuksia sekä vaikuttava avolouhos. Hankealueen länsipuolella (kartalla nro 1) sijaitsee nykyään entinen Mäntylän sairaala (Mikonkatu 1), joka on paikallisesti merkittävä hoitolaitoksen alue, johon liittyy kaupungin sosiaalitoimen historiaa. Hankkeesta luoteeseen (kartalla 2) sijaitsee Paraisten Kalkin vanha asuntoalue (Paraistentie), joka on maakunnallisesti merkittävä teollisuuden asuinalue, jonka rakennuskanta on 1930-luvulta 1960-luvulle. (Tmi Lauri Putkonen ja Tengbom Eriksson Arkkitehdit Oy 2015)



**Kuva 6-13. Rakennetun kulttuuriympäristön kohteet hankealueen lähellä (Tmi Lauri Putkonen ja Tengbom Eriksson Arkkitehdit Oy 2015).**

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Joutsenon viljelymaisema, joka sijaitsee yli 10 km etäisyydellä hankealueen länsipuolella.

Hankealueesta alle 5 km etäisyydellä sijaitsee viisi valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta sekä kaksi maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Kohteet ja niiden etäisyys hankealueesta on esitetty seuraavassa taulukossa.

**Taulukko 6-2. Noin 5 km säteellä hankealueesta sijaitsevat rakennetun kulttuuriperinnön kohteet.**

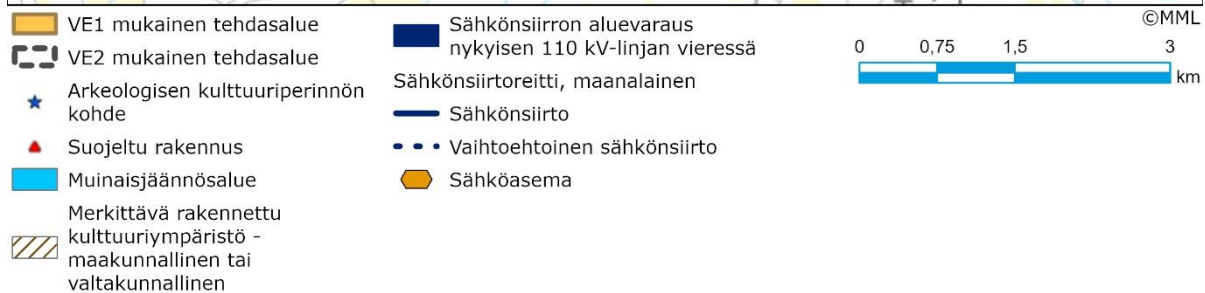
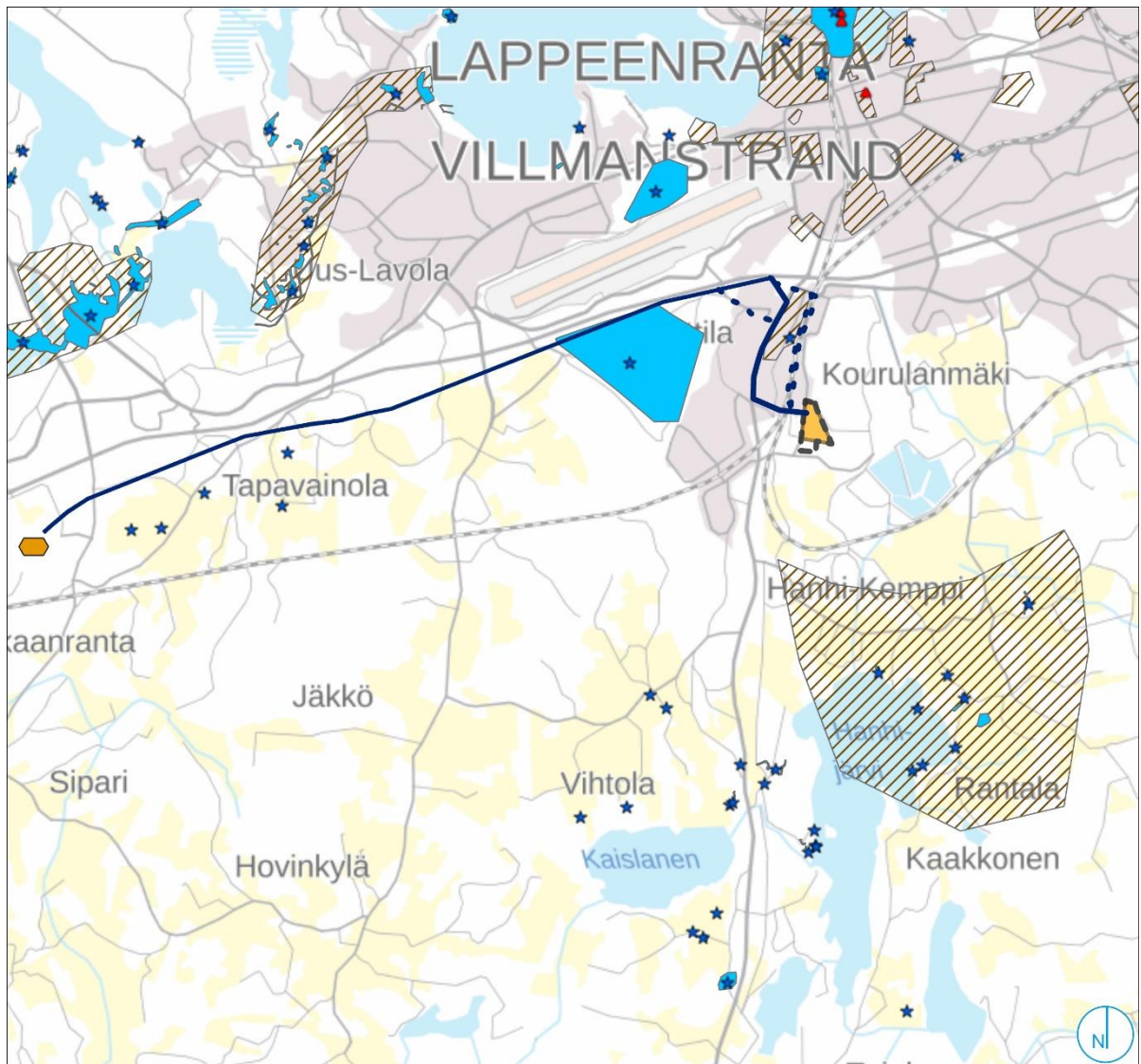
<b>RKY-kohteen nimi</b>	<b>Etäisyys</b>
<b>Valtakunnallinen</b>	
Lappeen kirkko	3 km
Lappeenrannan raatihuone ja kauppiastalot	3,3 km
Linnoitus ja Raakuunamäki	3 km
Varuskuntasairaala	2,8 km
Reservikomppanjan alue	2,8 km
Lappeenrannan linnoitus- ja varuskuntakaupunki	2,6 km
Kaukaan teollisuusympäristö sekä Kanavansuun ja Mälkiän asuntoalueet	4,4 km
<b>Maakunnallinen</b>	
Hanhijärven kylän kulttuurimaisema	1,3 km
Partekin alue ja Mäntylän sairaala	0,6 km

Lähimmät suojellut rakennukset sijoittuvat Lappeenrannan keskustan alueelle noin 3–4 km etäisyydelle hankealueesta. Alle 5 km etäisyydellä sijaitsevat rakennukset ja niiden etäisyydet on esitetty alla olevassa taulukossa.

**Taulukko 6-3. Rakennusperintörekisterin suojellut rakennukset alle 5 km säteellä hankealueesta.**

<b>Suojellut rakennukset</b>	<b>Etäisyys</b>
Lappeen kirkko	3 km
Lappeen kirkko, Marian kirkko	3 km
Lappeenrannan ortodoksinen kirkko	4 km
Lappeen tuomiokunnan kanslia ja käräjätalo, Komendantin talo	4 km
Lappeenrannan linnoitus- ja varuskuntakaupunki	4,2 km
Rapasaaren pysäkkirakennus	4,4 km

Hankealueesta katsottuna lähimmät arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijoittuvat alle kilometrin täisyydellä Ihalan kiinteä muinaisjäännös (1000026011) sekä muihin kulttuuriperintökoh-teisiin kuuluva laukkarata (1000027864), joka sijaitsee noin 1,7 km etäisyydellä hankealueen länsipuolella.



**Kuva 6-14. Hankealueen ja voimajohdon läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriperintökohteet.**

### 6.8.1.2 Voimajohto

Voimajohto kulkee harjun myötäisesti valtatie 6 rinnalla jo olemassa olevan 110 kV:n voimajohdon rinnalla, sen eteläpuolella (Kuva 6-14). Maisema vaihtelee sulkeutuneen metsämaiseman ja peltoaukeiden välillä. Voimajohtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita maisema-alueita.



Voimajohto sijoittuu muinaisjäännösalueen reunaan sekä joitain osin päälle alueen pohjoispuolella. Voimajohtoa lähimmät RKY-kohteet ovat noin 1,5 km etäisyydellä sijaitseva Lappeenrannan linnoitus- ja varuskuntakaupunki, noin kilometrin päässä sijaitseva Salpalinja ja noin 1,5 km etäisyydellä sijaitseva Rutolan ylivientilaitos. Suojeltujen rakennusten osalta lähimmät kohteet sijaitsevat noin 2,5 km etäisyydellä Lappeenrannan keskustassa (Taulukko 6-3).

Suunniteltu voimajohto kulkee hankealueen länsipuolella olevan Laukkaradan läntistä reunaa pitkin. Alue on toiminut puolustusvoimien harjoitusalueena 1800-luvulta lähtien ja on edelleen puolustusvoimien käytössä. Lisäksi yhteensä 4 arkeologista kulttuuriperinnön kohdetta sijaitsee voimajohdon läheisyydessä (Taulukko 6-4).

**Taulukko 6-4. Arkeologiset kulttuuriperintökohteet 300 metrin säteellä suunnitellusta sähkösiirtoreitistä.**

Arkeologinen kulttuuriperintö	Tyyppi	Tunnus	Etäisyys
Ihala	Kiinteä muinaisjäännös, kylänpaikat	1000026011	0,1 km
Laukkarata	Muu kulttuuriperintökohde, puolustusvarustukset	1000027864	0 km
Tapavainola Tiainen	muu kulttuuriperintökohde, kylänpaikat	1000025732	0,3 km
Yllikkälä-Oikkola	muu kulttuuriperintökohde, kylänpaikat	1000025732	0,3 km

## 6.8.2 Vaikutusten arviointi

Hankealueen maisemavaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona olemassa olevan tiedon, selvitysten sekä havainnekuvien osalta. Hankealueelta ja voimajohdon näkyvyydestä laaditaan havainnekuvat soveltuvilta kuvauspaikoilta. Lisäksi arkeologisen kulttuuriperinnön osalta hankealue ja voimajohdon alue inventoidaan. Selvityksen tarkemmat tulokset esitetään arviointiselostuksessa. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan selvityksen tulosten perusteella.

## 6.9 Luonnonvarojen hyödyntäminen

### 6.9.1 Nykytila ja kehitys

#### 6.9.1.1 Laitoshanke

Vuonna 2021 liikenteen osuus Suomen kokonaisenergiankulutuksesta oli noin 15,5 %. Samana vuonna kotimaan liikenteen polttoaineiden kulutus oli noin 47 200 GWh, josta tieliikenteen osuus oli noin 93 %. (Autoalan tiedotuskeskus 2022). Suomen kansainvälisiin meriliikenteen tavarakuljetuksiin kului polttoainetta noin 1,5–1,9 miljoonaa tonnia vuosina 2005–2019. Tämä sisältää raskaan ja kevyen polttoöljyn. (Salanne ym. 2021)

Hankealue sijoittuu hyödynnettävien luonnonvarojen osalta alueelle, joka on laajalti maaperältään kalkkikiveä.

#### 6.9.1.2 Voimajohto

Voimajohto sijoittuu pääasiassa olemassa olevaan johtokäytävään, jota laajennetaan enimmäkseen metsätalouskäytössä oleville alueille tai pelloille. Voimajohdon maakaapeliosuudet sijoittuvat alustavien suunnitelmien mukaan joko teiden viereen tai metsäalueille.

## **6.9.2 Vaikutusten arviointi**

Luonnonvarojen hyödyntäminen arvioidaan asiantuntijatyönä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan raskaan liikenteen ja meriliikenteen käyttämien polttoaineiden, kuten maakaasun, korvaaminen metanolilla. Synteettisen metanolin tuotannon toteutuessa voidaan sillä korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä esim. raskaassa liikenteessä ja meriliikenteessä ja vähentää näin luonnonvaroihin kohdistuvaa kuormitusta. Koska metanolilla voidaan korvata kemianteollisuuden raaka-aineita, arvioidaan vaikutus myös tästä käyttömuodosta.

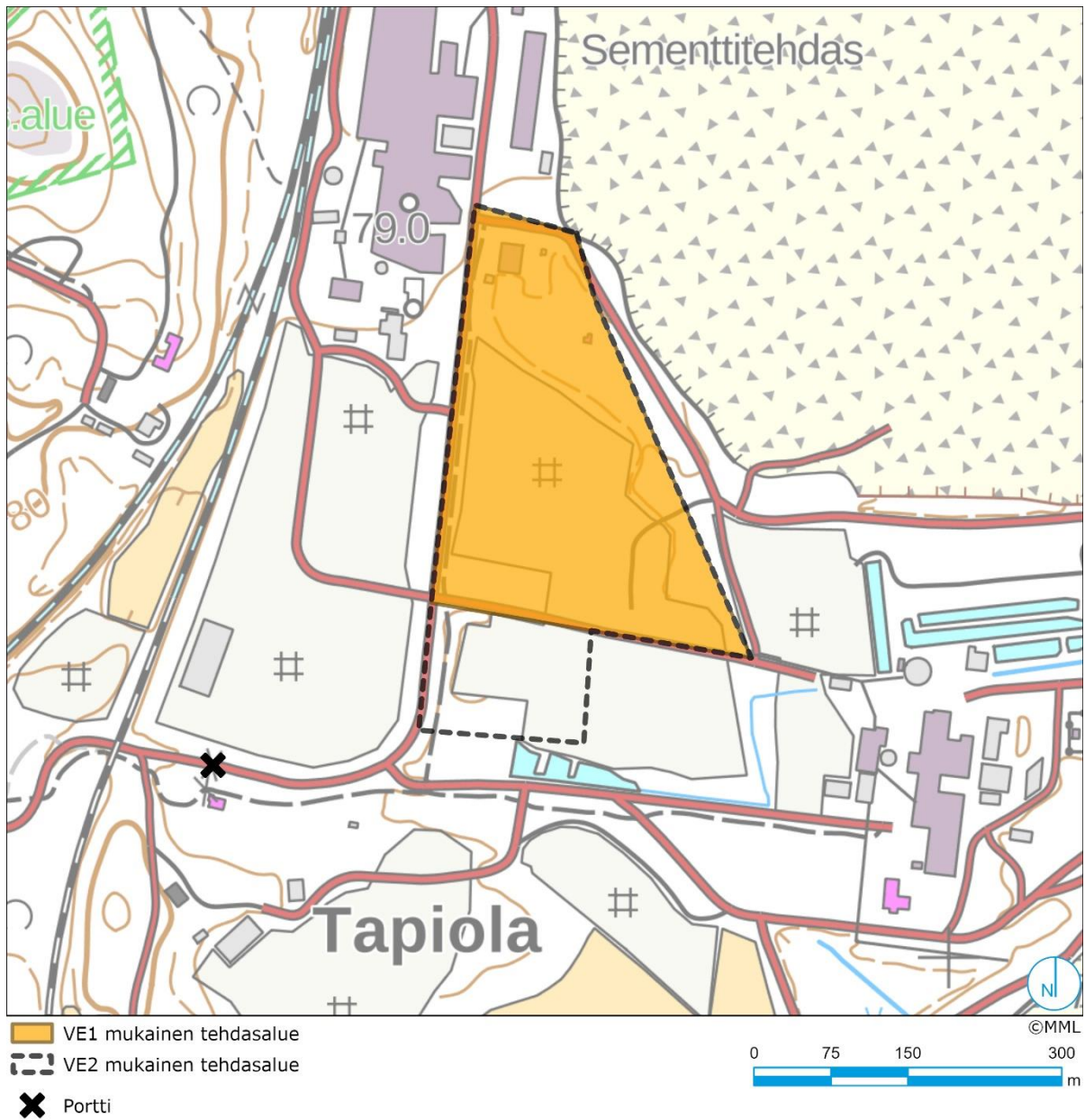
Hankkeen vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan, miten hanke ja voimajohto vaikuttavat hankealueen tai lähivaikutusalueen luonnonvarojen hyödyntämiseen tai rajoittavat sitä.

## **6.10 Liikenne**

### **6.10.1 Nykytila ja kehitys**

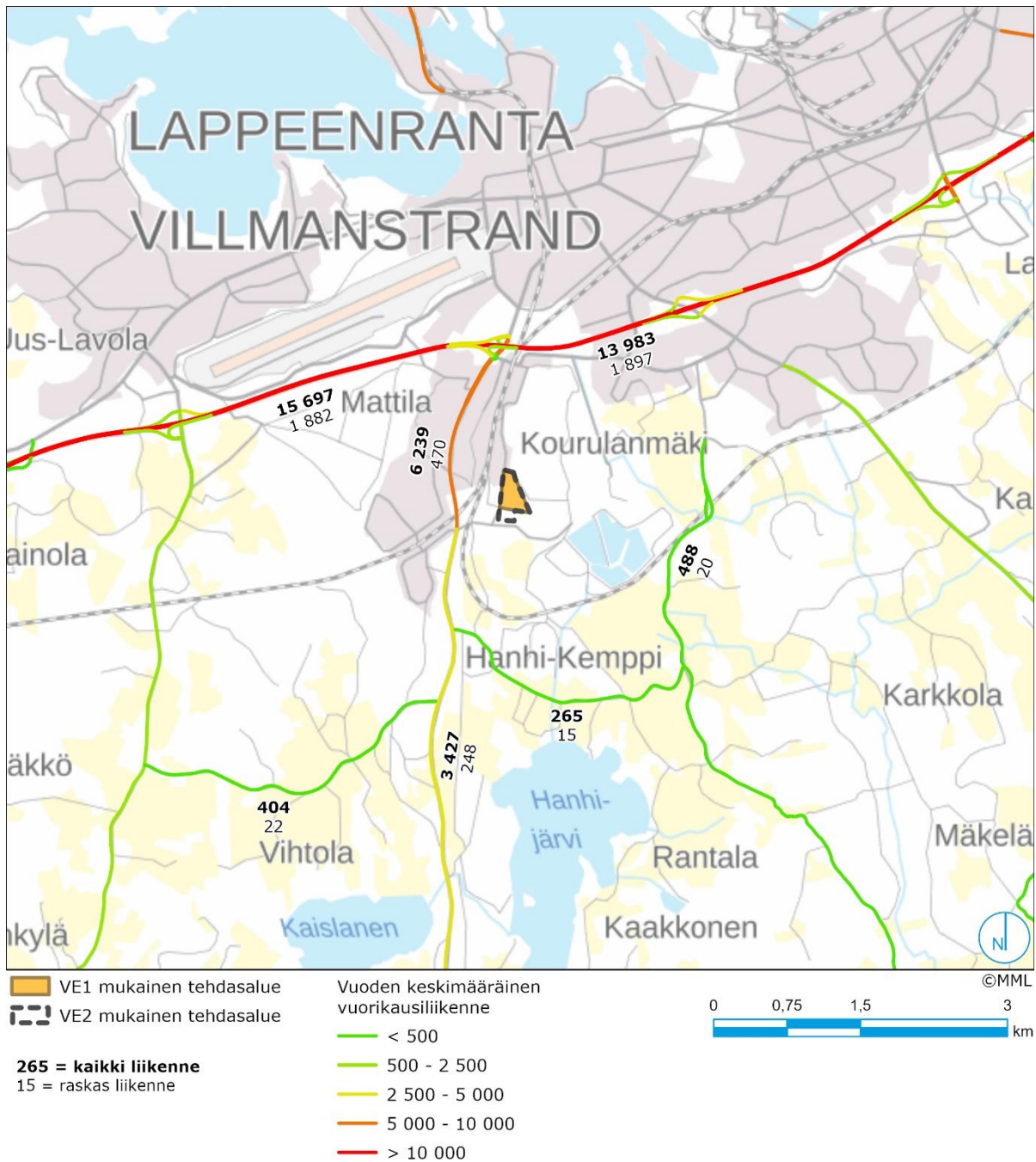
#### **6.10.1.1 Laitoshanke**

Liikennöinti hankealueelle tapahtuu olemassa olevan portin kautta, joka sijoittuu Sementtitielle (Kuva 6-15). Portin jälkeen liikennöinti järjestetään Poikkitietä pitkin hankealueen länsipuolelle, jonne rakennetaan tarvittavat rakenteet, kuten kemikaalien lastaus- ja purkupaikka.



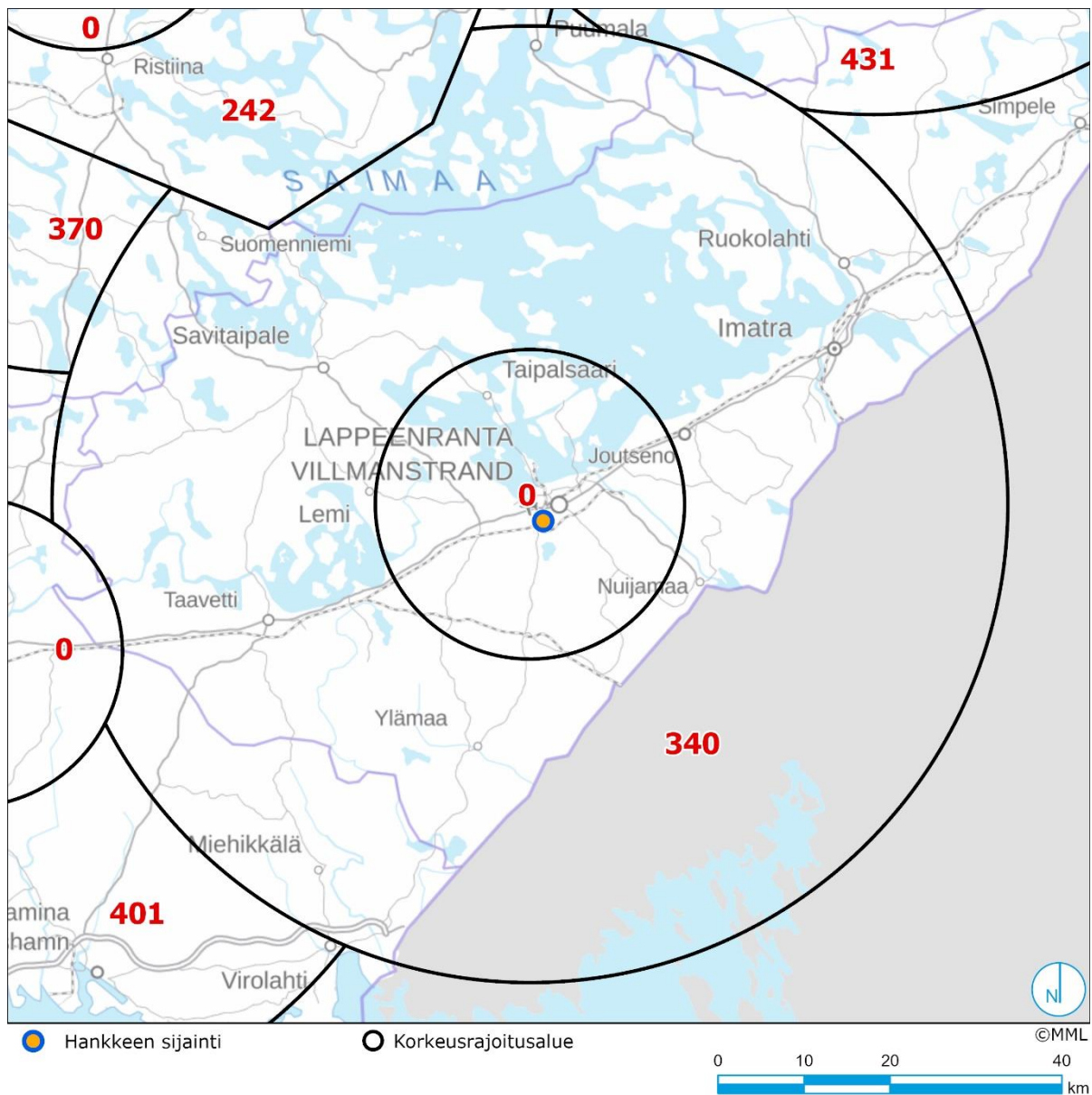
**Kuva 6-15. Liikennöinti hankealueelle tapahtuu olemassa olevan portin kautta.**

Liikennöinti on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus järjestää Kotka-Hamina satamasta valtatieltä 7 seututielle 387 (Vaalimaantie), josta yhteys Sementtitielle ja edelleen hankealueelle. Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) oli seututiellä 387 vuonna 2021 3 427 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen (KVLRAS) osuus oli 248 ajoneuvoa vuorokaudessa, kun liikennöinti kohdistuu hankealueelta eteläpuoliselle tieosuudelle.



**Kuva 6-16. Vuoden 2021 keskimääräinen vuosikausiliikenne hankealueen ympäristössä.**

Hankealueesta lähin lentokenttä Lappeenrannan lentokenttä sijaitsee noin 2 km päässä hankealueesta luoteesta. Suunniteltu hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan esterajoituspintojen alueelle, jossa suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 0 metriä (Kuva 6-17). Esterajoituspintojen alue ulottuu kiitotien suunnassa 15 km etäisyydelle ja kiitotien sivulla 6 km etäisyydelle. Lentoes- teeksi voidaan laskea lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta hankaloitaviksi luettavat koh- teet, joita voivat olla esimerkiksi mastot, tuulivoimalat, savupiiput, voimajohdot tai rakennukset. (Fintraffic 2022) Hankkeen korkein piippu on arviolta noin 42 metriä.



Kuva 6-17. Hankealueen sijoittuminen esterajoituspintojen alueelle.

### 6.10.1.2 Voimajohto

Voimajohtolinjan suunniteltu ilmajohton linjaus sijoittuu Pilotinkadun, Korkea-ahon tien (yhdystie 14790) kahden tiehaaran, Raviradantien, Montolantien, Myllyntien, Tapavainolantien, Ylikkälänraitin (yhdystie 14773), Selkäharjuntien, Kotikulman tien, Ylikkäläntien, Ylämaantien (seututie 3864) sekä yhdystien 54513 ylitse. Lisäksi voimajohto ylittää muutaman yksityistien.

Voimajohton itäisemmän osuuden maakaapelointi sijoittuu Vaalimaantien (seututie 387) alitse sekä tien viereen, Kurjentien alitse sekä Pilotinkadun viereen vaihtoehdoissa SVE1a ja 1b. Lisäksi maakaapelointi on suunniteltu sijoittuvan olemassa oleva Lappeenranta–Kouvola -rautatiesuuden alitse sekä viereen ja Vaalimaantien (seututie 387) alitse vaihtoehdoissa SVE1c ja 1d. Rautatieosuus on sähköistetty. Voimajohton ilmajohton ja maakaapeloinnin linjaus tarkentuu hankkeen aikana.

Voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan esterajoituspintojen alueelle.

## **6.10.2 Vaikutusten arviointi**

Hankkeen aiheuttaman rakentamisen ja toiminnan aikaisen liikennemäärän vaikutusta lähialueisiin sekä arvioitua liikennöintireittiin tullaan arvioimaan suhteessa tiestön nykyiseen ja mikäli mahdollista niin ennustettuun liikenteeseen. Liikennemäärän merkittävyys arvioidaan suhteuttamalla hankkeesta johtuva muutos alueen nykytilanteeseen. Arvioinnissa huomioidaan myös liikenneturvallisuus.

Kiinteistölle sijoittuvan metanolin tuotantolaitos vaikuttaa alueen nykyisen tehdasalueen sisäiseen liikennöintiin esimerkiksi tarpeena siirtää kivivarastokasoja. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös tehdasalueen sisäisen liikenteen muutokset. Tuotantolaitoksen toimintaan liittyvien mahdollisten vaarallisten aineiden kuljetukseen liittyvät riskit arvioidaan onnettomuus- ja poikkeustilanteiden yhteydessä.

Voimajohdon vaikutukset liikenteeseen liittyvät pääasiassa liikenteen lisääntymiseen rakentamisen aikana sekä ilmajohdon ja maakaapelin rakennustyöt tieosuuksien ylitse tai alitse sekä rautatieosuuden alitse.

Suomen ilmailulaki (864/2014) 158 § velvoittaa, että kaikille esteille, kuten rakennelmille, on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom) mikäli este läpäisee lentoesterajoituspinnan. Lupa on myönnettävä, jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei este aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintäviraston antamien määräysten mukaisesti. Rakennusten korkeus suunnitellaan asemakaavan ja Suomen ilmailumääräysten vaatimusten mukaisesti.

## **6.11 Melu ja värinä**

### **6.11.1 Nykytila ja kehitys**

#### **6.11.1.1 Laitoshanke**

Alue on nykyisellään teollisuusaluetta ja varastointikenttää, jossa on kaivostoiminnan, teollisuuslaitosten ja raskaan liikenteen aiheuttamaa melua ja värinää pääasiassa päiväsaikaan.

#### **6.11.1.2 Voimajohto**

Voimajohtoalueella ei esiinny muuta melua kuin ajoittainen olemassa olevasta voimajohdosta mahdollisesti kuuluva sirinä, joka syntyy johtimien koronapurkauksista. Alueen ympärillä tapahtuvasta liikenteestä voi mahdollisesti aiheutua silloin tällöin värinää myös voimajohtoalueelle.

### **6.11.2 Vaikutusten arviointi**

Synteettisen metanolin tuotantolaitokseen liittyvät melulähteet tunnistetaan ja melutasot määritetään. Näiden perusteella arvioidaan asiantuntijan toimesta meluvaikutus lähimpiin häiriintyviin kohteisiin laskennallisesti. Laskennallisen vaikutusten arvioinnin lisäksi voidaan toteuttaa melumallinnus, jos se arvioidaan tarpeelliseksi saatujen tulosten perusteella.

Hankealueesta lähin asuinrakennus sijoittuu noin 300 metrin päähän ja voimajohdosta lähin rakennus sijaitsee noin 50 metrin päähän. Lähin häiriintyvä kohde on Mäntylänniemen luonnonsuojelualue (YSA052388), joka sijaitsee hankealueesta luoteeseen noin 0,5 km päässä.

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa. Valmistumisen jälkeen ilmavoimajohdosta voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Sirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiö johtuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä (Fingrid 2020). Koronamelu arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona.

Hankkeen tärinävaikutuksia tarkastellaan YVA-selostuksessa.

## 6.12 Ilmanlaatu ja ilmasto

### 6.12.1 Nykytila ja kehitys

#### 6.12.1.1 Ilmanlaatu

Lappeenrannan kaupungin alueella syntyy ilman epäpuhtauksia puunjalostusteollisuudesta, liikenteestä sekä mineraalien louhinnasta ja jatkojalostuksesta. Merkittävimmät ilmanlaatua kuormittavat laitokset ovat UPM Kymmene Oyj Kaukaan tehtaat, Nordkalk Oy Ab Lappeenranta, Finnsementti OY, Lappeenrannan Lämpövoima Oy ja Kaukaan Voima Oy. Hankealueen läheisyydessä toimivien laitosten päästöjä mitataan vuosittain ja vuoden 2021 päästömittauksen tulokset on ilmanlaatuun vaikuttavien päästöjen osalta koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 6-5). Taulukossa esitetyt lyhenteet on avattu taulukon alle sekä sanastoon. (Imatran kaupunki ja Imatran seudun ympäristötiimi 2022)

**Taulukko 6-5. Hankealueen välittömässä läheisyydessä olevien teollisuuslaitosten päästöt ilmaan vuonna 2021 (Imatran kaupunki 2022).**

Päästölähde	SO <sub>2</sub> (t/a) *	Hiukkaset (t/a) **	NO <sub>x</sub> (t(NO <sub>2</sub> )/a) ***
Nordkalk Oy Ab	3	0,1	19
Finnsementti Oy	13	9	592

\* Rikkidioksidi SO<sub>2</sub>

\*\* Typenoksidit NO<sub>x</sub>

\*\*\* Hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>) ja pienhiukkaset (PM<sub>2,5</sub>)

Lisäksi ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä syntyy tieliikenteestä. Liikenteen aiheuttamat rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ovat pieniä verrattuna teollisuuslaitosten päästöihin, mutta puolestaan typenyhdisteet (NO<sub>x</sub>) ja muut liikenneperäiset päästöt ovat merkittäviä erityisesti kaupunkien keskustoissa. (Imatran kaupunki 2022)

Vuonna 2021 tutkimuksissa Lappeenrannan keskustassa ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksin mukaan pääosin hyvää (61 %), toiseksi eniten tyydyttävää (29 %) ja pieniltä osin välttävää (8 %) ja huonoa (2 %). Eniten ilmanlaatua heikensi Lappeenrannassa katupöly sekä kuuman ja kuivan kesän aikaiset tietyömaat. Ajoittain ilmanlaatu heikkeni myös metsäteollisuudesta aiheutuvien hajupäästöjen vuoksi. Koko Etelä-Karjalassa ilmanlaatua heikensivät useat hiukkaskaukokulkeumaepisodit. Rikkidioksidin ja typpioksidin ohje- ja raja-arvot eivät ylittyneet Lappeenrannassa vuonna 2021. Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) pitoisuus ylitti raja-arvon numeerisarvon kaksi kertaa Lappeenrannan keskustassa. Kuitenkaan raja-arvo ei ylittynyt, koska raja-arvon numeerisarvon on sallittu ylittyvän 35 kertaa kalenterivuoden aikana. (Imatran kaupunki 2022)

Hankealuetta lähin oli reilun kilometrin päässä sijaitseva Ihalaisen mittausasema, jossa mitatut rikkidioksidin pitoisuudet olivat 2–3 % ohjearvoista. Puolestaan Ihalaisessa mitattiin suurempia typpioksidin pitoisuuksia kuin Lappeenrannan keskustassa ja pitoisuuksia kasvatti liikenteen lisäk-

si ajoittain mittauskopin vieressä tehdyt puhdistustyöt. Ihalaisessa mitatut pitoisuudet olivat 69–74 % ohjearvoista. Hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuus ylitti raja-arvon numeerisarvon Ihalaisessa kolme kertaa. (Imatran kaupunki ja Imatran seudun ympäristötoimi 2022)

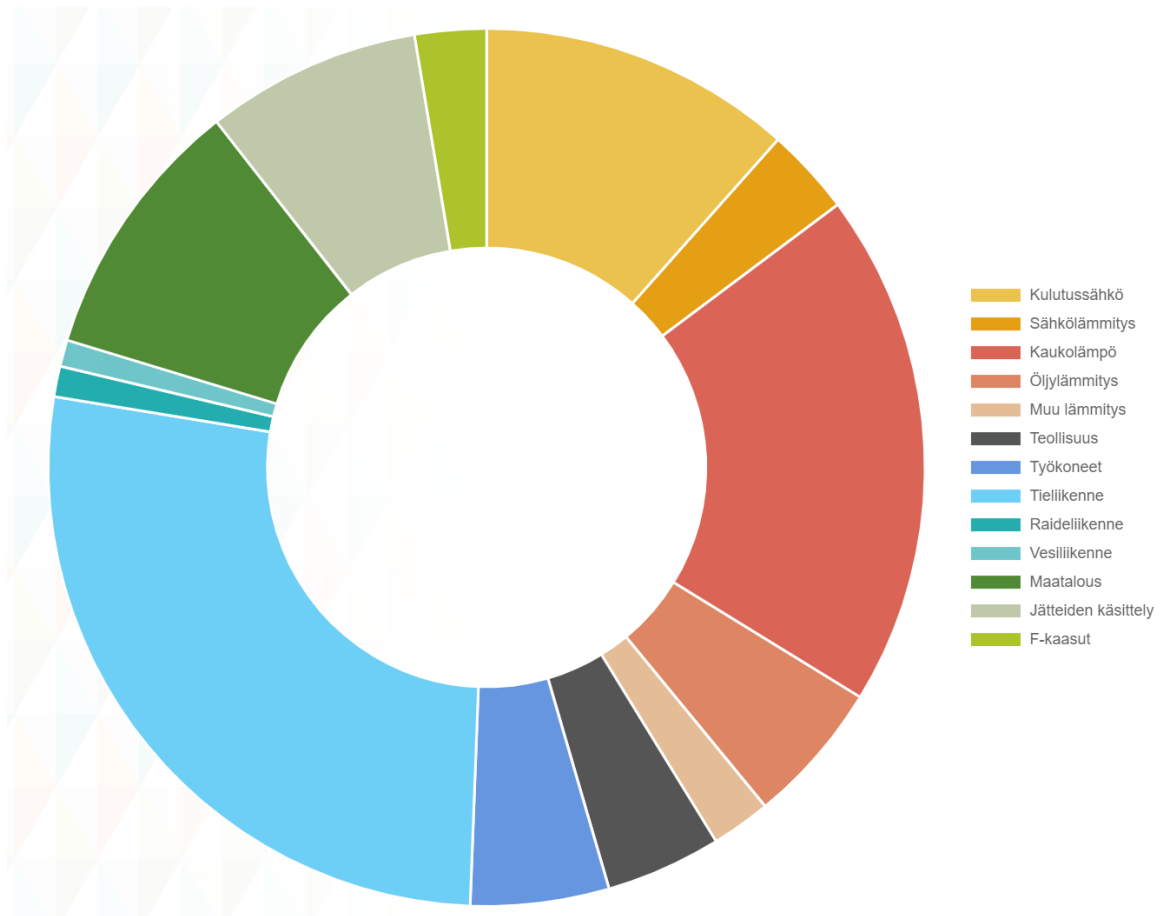
#### **6.12.1.2 Ilmasto**

Ilmastollisesti Etelä-Karjala on eteläboreaalista vyöhykettä. Salpausselkä Luumäen ja Imatran välillä jakaa maakunnan sen pohjoispuolella olevaan Suur-Saimaan vesistöön ja eteläpuoliseen selvästi vähempivesistöiseen alueeseen. Vuoden keskilämpötila on +4...+5 °C niin, että lämpimintä on aivan lounaassa ja viileintä koilliskulmalla. Kylmimmät kuukaudet ovat tammi- tai helmikuu keskilämpötilan ollessa -7,5...-9 °C. Heinäkuun keskilämpötila on kaikkialla maakunnassa lähellä +17 °C. Sadetta kertyy vuodessa yleensä 550–700 mm ja sateisinta on Salpausselän eteläpuolella ja kuivinta Saimaan alueella. Sateisin kuukausi on elokuu ja kuivinta on usein toukokuussa. Pysyvä lumipeite saadaan yleensä marras- tai joulukuussa vaihdellen lähes kaksi viikkoa maakunnan alueella ja lumipeite lähtee tavallisesti huhtikuussa. Paksuimmillaan lumipeite on maaliskuun alkupuolella ollessa noin 50 cm:n vaiheilla kuitenkin niin, että Saimaan alueella jäädään vähän sen alapuolelle ja puolestaan Salpausselällä ja koilliskulmalla ollaan lähes 60 cm. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Hinku-verkosto on ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. (SYKE 2019) Lappeenranta on kuulunut Hinku-kuntiin vuodesta 2014 lähtien.

Kuvassa (Kuva 6-18) on esitetty Lappeenrannan päästöjen jakauma vuonna 2020. Eniten päästönä (kt CO<sub>2</sub>e) tuottavat tieliikenne (31,5 %), maatalous (12,6 %) ja kaukolämpö (12,5 %). Vuoteen 2005 verrattuna erityisesti tieliikenteen ja kaukolämmön päästöt ovat vähentyneet. Teollisuuden päästöt olivat vuonna 2020 3,3 % ja vuonna 2005 päästöt olivat 4,3 %. (SYKE 2022)





Kuva 6-18. Päästöjen jakauma vuonna 2020 Lappeenrannassa (SYKE 2022).

Suomessa sähkö tuotetaan yhä enenevässä määrin uusiutuvilla energianlähteillä: vuonna 2021 uusiutuvien osuus oli jopa 54 %. Sähköstä noin 85 % tuotettiin hiilidioksidineutraalisti vuonna 2020 (Energiateollisuus ry 2022). Suomessa astuu kivihiilen energiakäyttökielto voimaan vuonna 2029.

### 6.12.2 Vaikutusten arviointi

#### Vaikutukset ilmanlaatuun

Laitoksen päästöt ilmaan kuvataan suunnitteluvaiheen tietojen perusteella. Ilmanlaadun vaikutuksia lähialueilla arvioidaan Lappeenrannan nykyisten ilmapäästöjen, päästölisäyksen aiheuttaman muutoksen ja paikallisen ilmanlaadun seurannan tulosten perusteella.

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan huomioiden myös liikenteessä tapahtuva muutos ja liikenteestä aiheutuvat päästöt. Liikenteen aiheuttamien päästöjen vaikutusta arvioidaan VTT:n kehittämällä liikenteen päästöjen laskentamallilla (LIPASTO-malli). Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan mahdollinen pitoisuuslisäys ympäristössä ja tätä verrataan olemassa olevaan mitattuun tietoon. Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan myös hankkeella saavutettava päästöjen vähenemä, kun oletetaan, että metanoli korvaisi tulevaisuudessa fossiilisia polttoaineita esim. laivaliikenteessä.

Poikkeustilanteiden kaasujen ulosjohtamisen, kuten paineturvallisuuden takia, vaikutukset arvioidaan onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnissa luvussa 6.15.

#### Vaikutukset ilmastoon

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankkeen ilmastovaikutukset rakentamisen ja tuotannon aikana sekä hankealueen ja voimajohdon vaikutukset hiilinieluihin. Hankkeessa arvioidaan vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioidaan hankkeen rajoittava vaikutus esimerkiksi sähkönsiirron osalta metsän kasvun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Arvioinnissa hyödynnetään Corine Land Cover 2018 maanpeiteluokkia sekä alueellisia metsävaratietoja. Muutoksia kasvillisuudessa arvioidaan luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Hankkeen prosesseissa syntyvää lämpöä voidaan hyödyntää eri menetelmillä ja samalla voidaan parantaa hankkeen energiatehokkuutta. Hankkeen vaihtoehdosta riippuen kaikkea hukkalämpöä ei mahdollisesti saada hyödynnettyä vaan prosessin jäähditysvesiä joudutaan jäähdyttämään ja johtamaan lämpöä ympäristöön, kuten ilmaan. Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan niiden menetelmien vaikutuksia ilmastoon, joissa lämpöä johdetaan ilmaan.

Hankkeen vaikutuksia eri ilmastostrategioihin arvioidaan sanallisena asiantuntija-arviona. Ilmastomuutoksen vaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 6.15.1 osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita.

Toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset ilmastoon arvioidaan huomioimalla polttoainekehitys raskaassa liikenteessä ja meriliikenteessä tilanteessa, jossa hanke ei toteudu.

Metanolilaitoksen vaikutuksissa ilmastoon arvioidaan päästövaikutus verrattuna nykyiseen käyttökohteeseen, kuten polttoaineena raskaassa tie- ja laivaliikenteessä sekä kemianteollisuuden raaka-aineena. Arvioinnissa vertaillaan hyödyntämisen hyötyjä eri käyttökohteesta riippuen, kuten mahdollisia päästövähennyksiä, sekä haittoja, kuten mahdollista lisääntynyttä energiankulutusta tuotantovaiheessa. Arvioinnissa hyödynnetään energia- ja hiilitaselaskentaa sisältäen arvion energian kulutuksen, hiiden sidonnan ja prosessista muodostuva hukkalämmön määristä hyödyntäen saatavilla olevia tietoja koskien hukkalämmön hyödyntämismenetelmiä. Energia- ja hiilitaselaskelmat laaditaan riittävällä tarkkuudella niin, että laskelmasta käy ilmi taselaskennassa käytetyt taserajat, laskennassa tehdyt oletukset, käytetyt aineominaisuudet ja vakiot sekä tarvittavat perustelut. Lisäksi energia- ja taselaskennasta laaditaan havainnollistava prosessikaavio. Tarkastelussa huomioidaan metanolin hyötysuhde perustuen tämän hetken oletuksiin metanolin mahdollisista käyttökohteista perustuen niistä saatavilla oleviin tietoihin. Osa laskentaan käytettävistä lähtöarvoista on teknologiatoimittajien salassa pidettävää tietoa, joten laskennassa hyödynnetään joitain oletuksia ja arvioita, jotka avataan riittävällä tarkkuustasolla laskennan yhteydessä. Lisäksi arvioinnissa esitetään, mille ajanjaksolle vaikutusten arvioidaan sijoittuvan sekä arvioitu vaikutuksen kesto.

Ilmastohyödyissä tarkastellaan vertailua erityisesti siitä näkökulmasta, jossa raskaan maantieliikenteen ja meriliikenteen käyttämiä fossiilisia polttoaineita polttomoottoreissa voidaan korvata synteettisellä metanolilla. Näissä kohteissa sähkön hyödyntäminen suoraan ajoneuvojen polttoaineena ei ole teknologisesti vielä mahdollista ja fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvilla polttoaineilla on tästä syystä erittäin tärkeää.

Metanolia voidaan käyttää Pohjoismaiden markkinoilla henkilöliikenteen polttoaineen sekoitekomponenttina esimerkiksi bensiinin joukossa tai raaka-aineena bensiinin ja dieselin seoskomponenteille. Hankkeen tuottamaa metanolia ei ole kuitenkaan ensisijaisesti tarkoitus hyödyntää henkilö-

liikenteessä ja enimmäilläänkin vain pieneltä osin, jonka takia vaikutusten arvioinnissa ei tarkastella metanolin käyttöä henkilöautojen moottoripolttoaineena.

Arvioinnissa ei edellä esitetyn lisäksi tarkastella muita metanolin käytön aikaisia vaikutuksia. Se on oma erillinen kokonaisuutensa, joka tulee arvioida esim. metanolia hyödyntävien ajoneuvojen tai metanolia raaka-aineena hyödyntävän tehtaan ilmastovaikutusten arvioinnissa.

## **6.13 Terveys**

### **6.13.1 Nykytila ja kehitys**

#### **6.13.1.1 Laitoshanke**

Hankealueen läheisyydessä toimii useampi teollisuusyritys, joista lähimpänä sijaitsevat päällystyspigmenttejä valmistava Suomen Karbonaatti Oy:n laitos, Nordkalkin avolouhos, jauhatuslaitos ja rikastamo sekä Finnsementti Oy:n laitos ja konttoritilat. Teollisuustoiminnan myötä alueen melutasot ja värinävaikutukset ovat keskimääräistä korkeammat. Alueella suoritetaan ilmanlaadun, värinän ja vedenlaadun mittauksia sekä tietyin väliajoin mitataan alueella syntyvää melua.

Terveyden hyvinvointilaitoksen ylläpitämän suomalaisten terveyden ja hyvinvoinnin tietokannan sairastavuusindeksi on laadittu sairastavuuden alueellisen vaihtelun ja yksittäisten alueiden sairastavuuden muutosten mittariksi. Indeksissä on otettu huomioon seitsemän eri sairausryhmää. Indeksissä sisältyvät sairausryhmät sisältävät mm. suomalaisille yleiset sydän- ja verisuonisairaudet sekä tuki- ja liikuntaelinsairaudet, tapaturmat ja dementian. Indeksien arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Lappeenrannan alueen ikävakioitu sairastavuusindeksi on ollut viime vuosien perusteella matalammalla tasolla kuin keskimäärin maassa. Vuonna 2019 indeksin arvo oli koko maassa 100, kun se Lappeenrannassa oli 97,6. (THL 2019)

Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden todennäköisyys kasvaa lisääntyneen teollisen toiminnan seurauksena, mikä saattaa aiheuttaa terveysvaikutuksia. Mahdollisiin onnettomuus- ja poikkeustilanteisiin liittyvät terveysvaikutukset huomioidaan YVA-selostusvaiheessa.

### **6.13.2 Vaikutusten arviointi**

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset terveydelle arvioidaan asiantuntijatyönä. Vaikutukset arvioidaan mahdollisesti poikkeustilanteessa prosessiin liittyvien vesi- ja ilmapäästöjen sekä käsiteltävien kemikaalien terveysvaaraa aiheuttavien ominaisuuksien kautta.

Terveysvaikutuksilla tarkoitetaan suoraan ihmisen terveyteen kohdistuvia vaikutuksia. Voimajohdon melua sekä sähkö- ja magneettikenttien voimakkuutta arvioidaan olemassa olevan tiedon pohjalta ja niitä verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja.

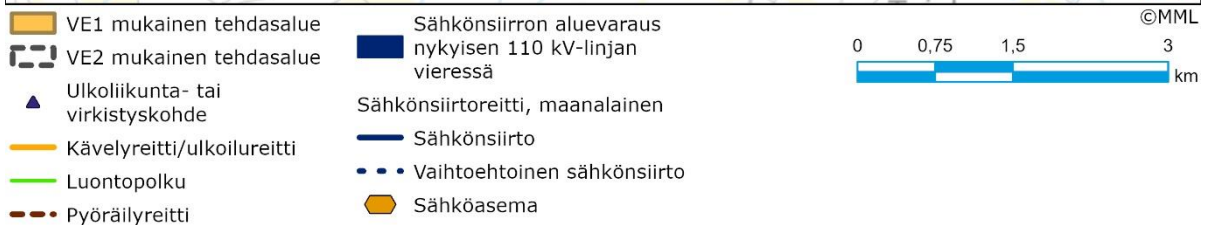
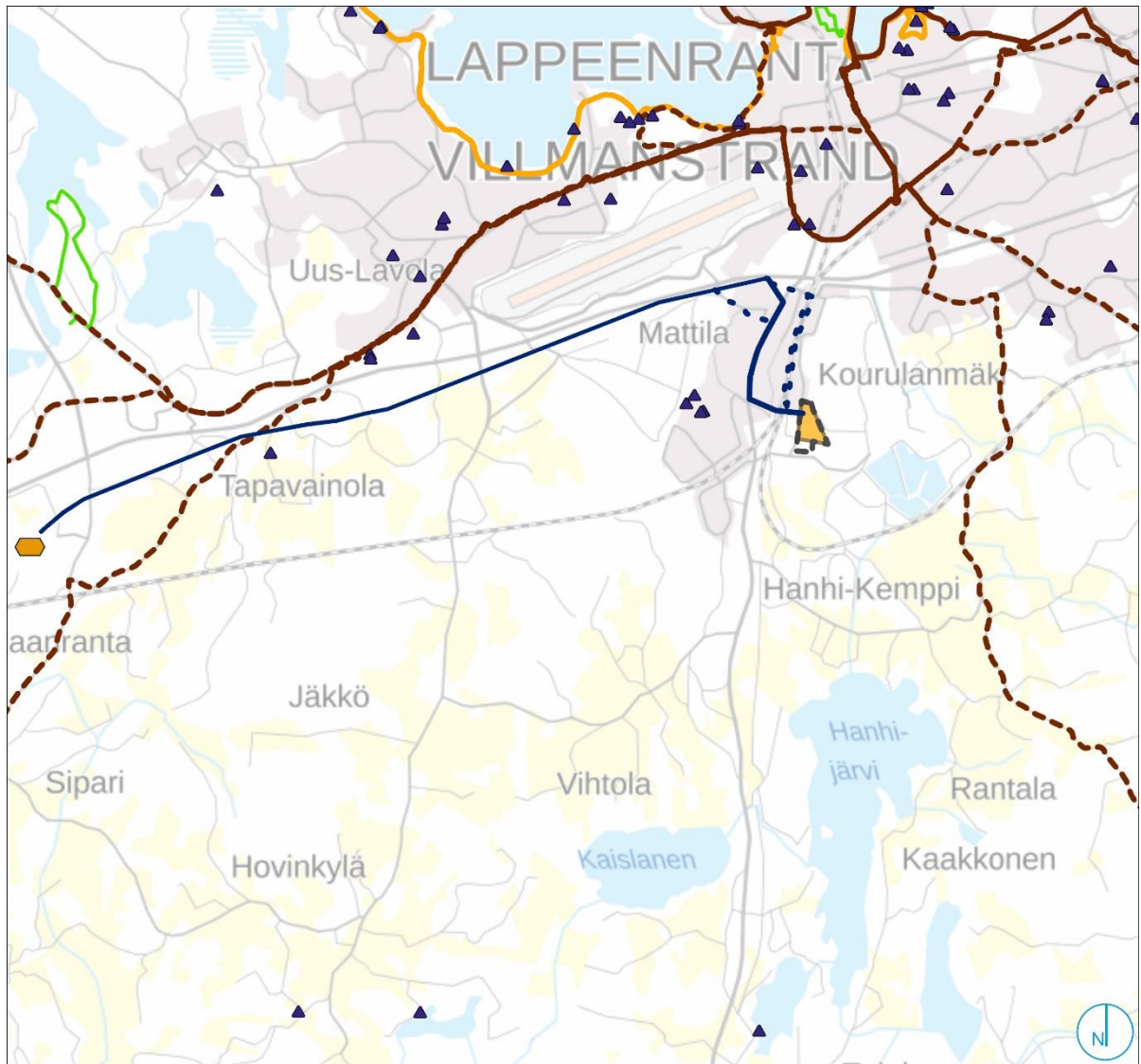
## **6.14 Elinolot ja viihtyvyys**

### **6.14.1 Nykytila ja kehitys**

#### **6.14.1.1 Laitoshanke**

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat olla välittömiä tai välillisiä. Tämä tarkoittaa, että hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten terveyteen, elinoloihin, palveluihin tai viihtyvyyteen (välittömät vaikutukset) tai epäsuorasti hankkeen aiheuttamien luonnon tai raken-

netun ympäristön muutosten kautta (välilliset vaikutukset). Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole asuinrakennuksia, kouluja, päiväkoteja tai sairaaloita. Lähin asutus sijaitsee noin 300 metrin etäisyydellä sekä lähin päiväkotikiukaan noin 800 metrin etäisyydellä hankealueesta. Lähimmät virkistyskäyttöön tarkoitetut alueet, uimaranta ja urheilukenttä, sijaitsevat lännessä noin kilometrin päässä hankealueesta (Kuva 6-19).



**Kuva 6-19. Ulkoilu- ja virkistysalueet hankealueella ja sen läheisyydessä.**

### 6.14.1.2 Voimajohto

Voimajohtoon reitti kulkee vaihtoehdosta riippuen maakaapelein hankealueelta Mattilan asuinalueen itäistä reunaa tai sen poikki. Asuinalueen pohjoispuolella maakaapeli muuttuu ilmajohtoksi jo

olemassa olevan 110 kV:n voimajohdon eteläpuolelle. Lisäksi suunniteltu voimajohtoreitti ylittää lukuisia yksityisiä teitä ja pyöräreitin Tapavainolan alueella (Kuva 6-19).

#### **6.14.2 Vaikutusten arviointi**

Vaikutusten arvioinnissa käytetään sidosryhmille tehtävän kyselyn tuloksia, yleisötilaisuudessa esille nousevia tietoja ja jo olemassa olevaa sosioekonomista aineistoa, kuten alueella aiemmin tehtyjen YVA-menettelyjen yhteydessä toteutettuja kyselytutkimuksia, arviointiohjelmasta saatuja lausuntoja ja mielipiteitä, yleisötilaisuuksissa esille nousseita mielipiteitä ja tietoa sekä muiden vaikutusten arviointien ja ympäristöseurantojen tuloksia (mm. melu, ilmanlaatu, liikenne, pöly). Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavia tekijöitä arvioidaan eri tekijöiden muodostamana kokonaisuutena, jolloin vaikutuksen voimakkuus, laajuus, kesto, todennäköisyys ja osallisten arvioima tärkeys tulee ottaa huomioon. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen tehdään asiantuntija-arviona.

Maakaapelista aiheutuvat vaikutukset asuinalueelle rajoittuvat rakennusvaiheeseen ja siten ovat lyhytaikaisia asuinalueelle.

Hankkeen sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi toteutetaan sidosryhmähaastatteluja sähköisen karttapalvelukyselyn (Maptionnaire) avulla. Hankkeen kannalta olennaiset sidosryhmät kartoitetaan ja rajataan YVA-menettelyn aikana. Tarvittaessa haastatteluja täydennetään paperisen kyselyhaastatteluiden tai esimerkiksi puhelinhaastatteluiden avulla.

#### **6.15 Onnettomuus- ja poikkeustilanteet**

Mahdolliset onnettomuus- ja poikkeustilanteet tunnistetaan ja näiden ympäristövaikutukset arvioidaan metanolin tuotantoprosessin ja siihen liittyvien aineiden ja niiden ominaisuuksien perusteella. Onnettomuus- ja poikkeustilanteita saattavat aiheuttaa mm. liikenneonnettomuudet, prosessissa tapahtuvat häiriöt tai kemikaalisäiliövuodot. Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden osalta arvioidaan prosessissa poikkeustilanteessa ulosjohdettavien prosessipäästöjen vaikutukset.

Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi ilmanlaatuun, maaperään, pintavesiin ja/tai pohjaveteen. Näihin varaudutaan huolellisella suunnittelulla ja niiden todennäköisyyttä tapahtua vähennetään systemaattisella riskienhallinnalla. Tunnistettujen riskien ja niiden seurausvaikutukset kuvataan arviointiselostuksessa. Tunnistettujen riskien mahdollisia seurausvaikutuksia voidaan arvioida myös mallinnusten avulla. Mallinnuksia laaditaan ainakin kemikaalien leviämisen onnettomuus- ja poikkeustilanteissa, vedyn vapautuminen putkirikon yhteydessä sekä mahdollisten räjähdysten aiheuttamille painevaikutuksille. Tarvittaessa esitetään keinoja riskien tai seurausten lieventämiseksi hyväksytylle tasolle.

Metanolin tuotantoprosessissa käytetään ja tuotetaan ympäristölle ja/tai terveydelle vaarallisia aineita, kuten kemikaaleja, tarkastellaan näiden aiheuttamia riskejä ja vaikutuksia ympäristörisikien arvioinnissa myöhemmin, kun prosessisuunnittelu tarkentuu. Näiden riskien seurausvaikutukset riippuvat kemikaalien määrästä, laadusta sekä vaaraominaisuuksista. Myös merkittävien prosessihäiriöiden, tulipalojen, sääolosuhteiden ja logistiikkaan liittyvien riskien todennäköisyyksiä ja mahdollisia seurausvaikutuksia arvioidaan.

Vaarallisten kemikaalien leviäminen onnettomuus- ja poikkeustilanteissa samoin kuin mahdollisten räjähdysten aiheuttamat painevaikutukset mallinnetaan ja huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.

Prosessin häiriötilanteessa syntyvät kaasupurkaukset johdetaan soih tupolttoon. Prosessihäiriön aikana syntyvien päästöjen leviäminen mallinnetaan ja huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.

### **6.15.1 Ilmastonmuutos**

Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä arvioidaan ilmastonmuutoksen mahdollisesti aiheuttamat vaikutukset. Ilmasto-oppaan mukaan ilmasto on lämmennyt Suomessa 1880-luvulta noin kaksi astetta ja Suomen lämpötila voidaan ennustaa nousevan tulevaisuudessa enemmän ja nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten olevan suurempia talvella kuin kesällä. Paikallisia eroavaisuuksia on ja voidaan olettaa, että tuulisuus kuten myös myrskyisyys lisääntyy ainakin merialueilla ja rannikolla, mahdollisesti myös paikoin sisämaassakin. Ilmastonmuutos voi vaikuttaa myös paikalliseen energiantuotantoon ja täten myös valtakunnalliseen energiantuotantoon säästä riippuvaisen energiantuotannon.

Ilmastomuutokseen varautumisen ja sopeutumisen arvioinnissa otetaan huomioon lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Lisäksi ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta pyritään tunnistamaan ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat mahdolliset riskit. Arvioinnissa hyödynnetään mm. sään ääri-ilmiöiden esiintyvyyteen liittyviä skenaarioita, jotka pohjautuvat vuonna 2021 julkaistuu Ilmastopaneelin SUOMI-raporttiin.

### **6.16 Todennäköisesti merkittävät vaikutukset**

Lain mukaan YVA-menettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. YVA-selostuksessa on annettava yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perusteltu päätelmä puolestaan on yhteysviranomaisen tekemä johtopäätös hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Merkittävyyden arvioinnista on kerrottu aiemmin vaikutusten arvioinnin yhteydessä (luku 5.3).

Arvioinnissa keskitytään tarkastelemaan hankkeen kannalta keskeisimmiksi tunnistettuja vaikutuksia, joita tässä hankkeessa ovat seuraavat:

- **Ilmastovaikutukset**
  - Hanke toteutuessaan se mahdollistaa hiilidioksidin talteenoton savukaasuista
  - Hanke auttaa korvaamaan fossiilisia polttoaineita esim. raskaassa tie- ja laivaliikenteessä
  - Hankkeen energiatehokkuutta parantavana toimenä voidaan prosessissa syntyvää lämpöä hyödyntää monilla eri tavoin esim. johtamalla kaukolämpöverkkoon
- **Mahdollisten onnettomuustilanteiden vaikutukset ympäristöön**
- **Laitoksen toiminnasta aiheutuva liikenteen kasvu lähiympäristössä**

### **6.17 Yhteisvaikutukset**

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri toiminnot aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvitetään, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupaprosessi käynnissä) toimintojen kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. YVA-selostuksessa eri hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset tarkastellaan ja arvioidaan.

## 6.18 Epävarmuustekijät

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin vaikuttaa kaikki se epävarmuus, mikä liittyy arvioinnissa käytettyyn aineistoon, sen keräysmenetelmiin sekä vaikutusten arvioinnissa käytettyihin menetelmiin. Arvioinnissa selvitetään, miten arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa hankkeen toteuttamiseen ja eri vaihtoehtojen arviointiin sekä lisäksi se, kuinka merkittäviä esiintyvät epävarmuustekijät ovat suhteessa tehtyihin vaikutusarvioihin.

## 6.19 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen on tärkeä osa hankkeen suunnittelua. Ensisijaisena tavoitteena on estää tunnistetut merkittävät haittavaikutukset. Jos vaikutuksen estäminen on mahdotonta (esimerkiksi, jos mikään muu tekninen vaihtoehto ei ole käytettävissä), suunnitellaan lievennystoimenpiteitä.

Ehkäiseviä ja lieventäviä toimenpiteitä tässä hankkeessa voidaan toteuttaa YVA-menettelyn, yksityiskohtaisen suunnittelun, rakentamisen ja käytön aikana. Lievennystoimenpiteet tunnistetaan tarkastelemalla oikeudellisia vaatimuksia, parhaita teollisia käytäntöjä (standardeja) sekä asiantuntija-arvioita.

Esimerkkejä mahdollisista lieventämistoimista ovat esimerkiksi toimintojen sijoittuminen, eri päästöjen vähentämisen menetelmät sekä suojavyöhykkeet ja esteet.

### 6.19.1 Prosessissa syntyvän lämmön hyödyntäminen

Hankkeen prosesseissa syntyvää lämpöä voidaan hyödyntää eri menetelmillä ja samalla voidaan parantaa hankkeen energiatehokkuutta. Jäähdytysvesikierto on suunniteltu toteutettavan suljetuna kiertona.

Suunnittelun alustavat menetelmät on listattu alla:

- Lämmön johtaminen kaukolämpöverkkoon lämmönsiirtimien tai lämpöpumppujen kautta
- Lämmön hyödyntäminen matalapainehöyryn tuotantoon

Mikäli syntyvää lämpöä ei voida hyödyntää edellä mainittuihin käyttökohteisiin, voidaan prosessin jäähdytysvesien jäähdytykseen käyttää alla listattuja menetelmiä. Tällöin prosessissa syntyvää lämpöä ei voida saada hyödynnettyä, vaan energiaa johdetaan ympäristöön, kuten ilmaan.

- Ilmajäähdytys
- Jäähdytysvesien johtaminen Nordkalkin rikastushiekka-altaisiin
  - Korvausvetenä hyödynnetään altaiden vesiä, joka vaatii vesien suodatusta
- Jäähdytystorni

Lisäksi syntyvää lämpöä voitaisiin hyödyntää Nordkalkin prosessin optimointiin nostamalla Nordkalkin prosessivesien lämpötilaa talvisaikaan, mikäli metanolilaitoksen jäähdytysvesien sisältämä lämpöenergia johdettaisiin lämmönvaihtimien kautta Nordkalkin prosessivesiin. Tämän vaihtoehdon lisäksi tutkitaan mahdollisuutta johtaa jäähdytysvesiä Nordkalkin rikastushiekka-altaisiin siinä tilanteessa, jossa prosessissa syntyvää lämpöä ei saada hyödynnettyä muutoin.

Hankkeen hukkalämmön hyödyntämisen arvioinnissa huomioidaan eri menetelmien vaikutukset laitoksen energiatehokkuuteen tiettyjen oletusten ja tietojen, kuten arvioitujen laitetoimittajien antamien tietojen, pohjalta. Prosessin jäähdytysvesien jäähdytykseen voidaan käyttää useampaa

eri menetelmää. Eri menetelmien yhdistely huomioidaan myös energiatehokkuuden arvioinnissa tarvittavilta osin.

## **6.20 Vaikutusten seuranta**

YVA-selostukseen laaditaan ehdotus ympäristötarkkailuohjelmaksi perustuen eri vaikutuskohteiden arvioituihin vaikutuksiin ja niiden merkittävyyteen. Suunnitelmaa päivitetään kahdessa vaiheessa; ensin ympäristölupahakemusta laadittaessa ja sitten lupamääräysten mukaisesti. Kun lupa on lainvoimainen, hyväksyty tarkkailuohjelma on olennainen osa hanketta.

Tarkkailuohjelman sisältö suunnitellaan siten, että tulosten perusteella voidaan erottaa hankkeen aiheuttamat vaikutukset luonnossa esiintyvistä vaihtelusta. Tärkeä tarkkailun tavoite on arvioida, kuinka hyvin YVA- ja ympäristölupamenettelyssä arvioidut vaikutukset vastaavat seurannan tuloksia.

Yleisellä tasolla hankkeen toiminnan tarkkailu voidaan jakaa seuraavasti:

### **1) Käyttötarkkailu**

Kun metanolin tuotantolaitoksen tekninen suunnittelu etenee, voidaan käyttötarkkailu esittää tarkemmin. Käyttötarkkailu on prosessiteollisuuden normaalia tarkkailua, jolla huolehditaan laitoksen normaalista toiminnasta ja pyritään eliminoimaan häiriötilanteita. Toiminnan käyttötarkkailusta vastaa laitoksen henkilökunta.

### **2) Päästötarkkailu**

Päästötarkkailu perustuu pääosin itsetarkkailuun valvontaviranomaisten hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Ympäristölupavaiheessa tehdään yksityiskohtainen tarkkailuohjelma, joka hyväksytetään lupaviranomaisella.

### **3) Vaikutusten tarkkailu**

Vaikutustarkkailua tehdään pääsääntöisesti toiminnanharjoittajan tekemänä veloitettarkkailuna ja viranomaistarkkailuna tarkkailuohjelman mukaisesti.



## 7. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

### 7.1 Metanolin tuotantolaitoksen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

#### 7.1.1 Kaavoitus

Kunnissa maankäyttö on järjestetty ja ohjattu yleis- ja asemakaavoilla. Yleiskaavassa osoitetaan maankäytön yleiset periaatteet kunnassa. Asemakaavassa määrätään, miten kunnan osa-alueita käytetään ja miten alueilla rakennetaan. Kaavat on valmisteltava vuorovaikutuksessa sellaisten henkilöiden ja tahojen kanssa, joiden olosuhteisiin tai etuihin kaavalla voi olla olennaisia vaikutuksia. Asemakaava esitetään kartalla, joka sisältää karttamerkintöjen selitykset ja kaavamääräykset. Kaavaan sisältyy kaavaselostus, jossa esitetään tarvittavia tietoja, kuten kaavan ja sen vaikutusten arviointi.

Perusedellytys uuden teollisen tuotantolaitoksen sijoittamiselle on, että alueen kaavoitus mahdollistaa sijoittamisen. Kohteen tulee olla osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi, jolloin kaavamerkintänä on useimmiten "T". Kaavamerkintää "T/kem" suositellaan laitoksille, joiden toimintaan liittyy suuronnettomuuden vaara (teollisuus- tai varastorakennusten alue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen). Seveso 3 -direktiivin mukaan alueen käyttö em. tarkoitukseen on saatettava yleisön tietoon maankäytön suunnitteluprosessissa.

Suunniteltu hankealue sijoittuu Lappeenrannassa Ihalaisen kaivosalueella asemakaavassa T1-alueeksi merkitylle alueelle. T1-alue asemakaavassa tarkoittaa *"teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue, jolle saa rakentaa kaivostoiminnan tarpeita palvelevia laitteita ja rakennuksia"*. Lappeenrannan rakennusvalvonta on todennut, että hankealueelle suunniteltu toiminta vaatii asemakaavan muutoksen. Kaavoituksen valmistelu on aloitettu syyskuussa 2022 ja kaavoituksesta vastaa Lappeenrannan kaupunki.

#### 7.1.2 Rakennuslupa

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan hankkeen rakennusten, tarpeellisen infrastruktuurin ja tilojen rakentaminen edellyttää rakennuslupaa, joka haetaan tälle hankkeelle Lappeenrannan kaupungin rakennusvalvonnasta.

Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen hakea alueen infrastruktuurin rakentamista varten valmistelevia lupia (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus) maankäyttö- ja rakennuslain 149d §:n mukaisesti.

Pienemmille rakenteille, kuten säiliöille, kuljettimille tai tilapäisille varastorakennuksille voidaan tarvita erilliset toimenpideluvat, mikäli niitä ei ole sisällytetty rakennuslupahakemukseen.

#### 7.1.3 Ympäristölupa

Hanke edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen ympäristöluvan lain liitteen 1 taulukon 1 kohdan 4b) mukaisesti:

- 4) Kemianteollisuus; teollisessa mittakaavassa tapahtuva, alla mainittujen aineiden tai aineryhmien kemiallinen tai biologinen jalostaminen,
- b) Orgaanisten kemikaalien valmistus, kuten [...] happea sisältävät hiilivedyt, erityisesti alkoholit [...].

Myös muut hankkeeseen liittyvät toiminnot ja osaprosessit, kuten vedyn valmistus, ovat lain liitteen 1 taulukon 1 kohdan 4a) mukaisesti, voivat edellyttää ympäristönsuojelulain mukaisia lupia, jotka käsitellään samassa lupamenettelyssä.

Ympäristöluvan myöntää Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Ympäristönsuojelulaki määrittelee luvan myöntämisen edellytykset. Lupahakemuksen sisällöstä on yksityiskohtaiset määräykset ympäristönsuojeluasetuksessa. Lupahakemukseen on mm. liitettävä ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetussa laissa tarkoitettu arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

#### Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Teollisuuden päästödirektiivi (IED, 2010/75/EU) ja ympäristönsuojelulaki (527/2014) edellyttävät, että päästöjen raja-arvojen, tarkkailun sekä muiden lupaehtojen tulee perustua parhaisiin käyttökelpoisen tekniikan päätelmiin. BAT-päätelmät ovat vertailuasiakirjoissa (BREF) esitettyjä päätelmiä, jotka koskevat tekniikkaa, sen soveltuvuutta, päästötasoja, tarkkailua ja kulutusta. Ympäristölupahakemuksessa tehdään toiminta arvioidaan parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaisesti.

Laitos luokitellaan ympäristönsuojelulain liitteen 1 kohdan 1 mukaan ns. direktiivilaitokseksi kohdan 4b) mukaisesti, joka on kuvattu aiemmin kappaleessa 7.1.3.

#### Ympäristölupien etusijainen käsittely tietyille vihreän siirtymän hankkeille

Hallitus on esittänyt eduskunnalle eräiden vihreän siirtymän hankkeiden väliaikaista etusijaa aluehallintovirastojen (AVI) lupakäsittelyssä vuosina 2023–2026 ja hallintotuomioistuimissa vuosina 2023–2028 koskevaksi lainsäädännöksi. Lakimuutoksen on tarkoitus koskea mm. uusiutuvan energian tuotantolaitoksia, polttoaineiden tai fossiilisten raaka-aineiden käyttöä korvaavaa teollisuuden sähköistämishankkeita, vedyn valmistusta ja hyödyntämistä sekä hiilidioksidin talteenottoa, hyödyntämistä ja varastointia. Lakimuutoksen on tarkoitus tulla voimaan 1.1.2023.

#### **7.1.4 Kemikaaliturvallisuuslain mukaiset luvat ja ilmoitukset**

Kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavat laitokset edellyttävät Tukesin (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) myöntämän luvan. Laajuus määräytyy laitoksella varastoitavien kemikaalien määrän ja vaarallisuuden perusteella. Luvassa asetetaan ehtoja toiminnalle ja laitos tarkastetaan ennen sen käyttöönottoa.

Kemikaalien määrästä ja vaarallisuudesta riippuvan suhdeluvun perusteella Tukes edellyttää haettavaksi luvan ja mahdollisesti laadittavaksi toimintaperiaateasiakirjan ja turvallisuus selvityksen. Alustavan arvion mukaan metanolilaitos edellyttää kemikaaliluvan, ja mikäli happea toimitetaan tuotteena ulos laitokselta, myös turvallisuus selvityksen.

Kemikaalilupaa on haettava ennen rakennustöiden aloittamista ja laitteiden asennusta. Tukesille on tehtävä aina ilmoitus ennen laitoksen merkittäviä laajennuksia tai olennaisia muutoksia. Tukes suorittaa myös määräaikaista tarkastuksia seuraavasti:

- vuosittain turvallisuus selvityslaitoksissa
- joka kolmas vuosi toimintaperiaateasiakirjalaitoksissa
- joka neljä vuosi muissa laitoksissa.

Laitoksen tuotteille tullaan tekemään lisäksi REACH-rekisteröinti sekä hakemaan uusiutuvan energian direktiivien mukaiset hyväksynnit ja päätökset Energiavirastolta tai kansainväliset vapaaehtoiset sertifiointit.

### **7.1.5 Muut luvat ja sopimukset**

Ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaan laitteen, rakennuksen, rakennelman tai merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, jos este voi aiheuttaa vaaraa lentoliikenteelle. Ennen lentoesteluvan hakemista, lentoesteen asettavan henkilön tulee hankkia ilmaliikennepalvelun tarjoajan (Fintraffic Lennonvarmistus Oy) lausunto. Ilmailumääräyksen AGA M3-14 mukaan toiminta on vapautettu velvollisuudesta hakea lupaa lentoesteen asettamiselle, jos estettä koskevassa lausunnossa vahvistetaan, että esteellä ei ole vaikutusta lentoturvallisuuteen. Mikäli jokin hankealueelle pystytettävä rakennelma saattaa aiheuttaa vaaraa lentoliikenteelle, tulee lentoestelupa hakea Tracomilta.

Laitoksen rakentaminen edellyttää myös maanrakennustöitä. Mikäli kohteessa havaitaan pilaantunutta maaperää, toiminnanharjoittaja voi olla velvollinen kunnostamaan tai vaihtamaan pilaantuneen maaperän rakentamisen yhteydessä. Tämä edellyttää ilmoitusta Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle ympäristönsuojelulain 136 §:n mukaisesti. ELY-keskuksen päätös sisältää tarpeelliset toimenpiteet kunnostuksen järjestämiseksi.

## **7.2 Voimajohdon edellyttämät luvat ja sopimukset**

### **7.2.1 Sähkömarkkinalain mukainen rakentamislupa**

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain mukaista hankelupaa energiavirastolta. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys. Voimansiirtoyhtiön on oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa, kuin kohtuudella voidaan edellyttää.

Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkönsiirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen. Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä sähkönsiirtoverkkoa hallinnoivan tahon kanssa.

Maakaapelit sijoitetaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille on laadittu maanvuokraus sopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita.

### **7.2.2 Sähkönsiirron lunastusmenettely**

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupahakemuksen käsittelee työ- ja elinkeinoministeriö, joka pyytää tarvittavat lausunnot viranomaisilta, kunnilta sekä niiltä asianosaisilta, jotka eivät ole tehneet ennakkosopimusta johdon rakentamisesta vastaavan kanssa ja joita ei ole muuten vielä kuultu. Jos asianosaiset ovat sopineet johdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jolla on vain vähän merkitystä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jolloin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Johtoalueita lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän ominaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

## SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
<b>AVI</b>	Aluehallintavirasto
<b>BAT</b>	Paras käyttökelpoinen tekniikka
<b>BREF</b>	BAT referenssidokumentti
°C	Celsiusaste
cm	Senttimetri
<b>ELY-keskus</b>	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
<b>EU</b>	Euroopan Unioni
<b>FINIBA</b>	Kansallisesti tärkeä lintualue
<b>GTK</b>	Geologian tutkimuskeskus
<b>GWh</b>	Gigawattitunti
ha	Hehtaari
<b>IBA</b>	Kansainvälisesti tärkeä lintualue
km	Kilometri
km <sup>2</sup>	Neliökilometri
kt	Kilotonni, 1 000 tonnia
kV	Kilovoltti, 1 000 voltia
<b>KVL</b>	Keskivuorokausiliikenne
<b>KVLras</b>	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
m	Metri
mm	Millimetri
m <sup>3</sup>	Kuutiometri
m <sup>3</sup> /vrk	Kuutiometriä vuorokaudessa
<b>MAALI</b>	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
mg/l	Milligrammaa litrassa
<b>MRL</b>	Maankäyttö ja rakennuslaki
<b>Natura 2000</b>	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
pH	Liuoksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko
<b>RKY</b>	Rakennettu kulttuuriympäristö
<b>SAC</b>	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
<b>SPA</b>	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
<b>SVE1</b>	Sähkönsiirron vaihtoehto YVA-menettelyssä
<b>SYKE</b>	Suomen ympäristökeskus
<b>Traficom</b>	Liikenne- ja viestintävirasto
<b>THL</b>	Terveystieteiden tutkimuskeskus
<b>Tukes</b>	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
t/a	Tonnia vuodessa
<b>VE</b>	Vaihtoehto
<b>VE0</b>	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
<b>VE1</b>	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
<b>VE2</b>	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
<b>VU</b>	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut ( <i>vulnerable</i> )
<b>YSA</b>	Yksityinen suojelualue
<b>YVA</b>	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 277/2017, asetus 252/2017)

## LÄHTEET

**Autoalan tiedotuskeskus, 2022.** Liikenteen energiakulutus, Tieliikenteen energiankulutus. Saatavilla: [https://www.aut.fi/tilastot/liikenteen\\_energiankulutus](https://www.aut.fi/tilastot/liikenteen_energiankulutus).

**Energiateollisuus ry, 2022.** Energiavuosi 2021 Sähkö. Saatavilla: [https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi\\_2021\\_netti.pdf](https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2021_netti.pdf).

**Etelä-Karjalan liitto, 2011.** Etelä-Karjalan maakuntakaava, 2011. Saatavilla: <https://liitto.ekarjala.fi/maakuntasuunnittelu/aluosuunnittelu/maakuntakaava/>.

**Fingrid, 2020.** Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. Saatavilla: [https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen\\_sahko\\_ja\\_magneettikentat\\_web.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf).

**Finnsementti, 2021.** Finnsementin uusi strategia tähtää hiilineutraaliuteen. Saatavilla: <https://finnsementti.fi/nosto/finnsementin-uusi-strategia-tahtaa-hiilineutraaliuteen/>.

**Fintraffic, 2022.** Lennonvarmistus, Lentoesteet. Saatavilla: <https://www.fintraffic.fi/fi/ans/lentoesteet>.

**Imatran kaupunki ja Imatran seudun ympäristötoimi, 2022.** Imatran seudun ympäristötoimi – Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2021. Saatavilla: <https://www.imatra.fi/sites/default/files/atoms/files/Vrap%202021.pdf>.

**Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2022.** St1 metanolin tuotanto, Lappeenranta. YVA-lain 8§ mukainen ennakkoneuvottelu.

**Kersalo, J. ja Pirinen, P., 2009.** Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

**Lappeenrannan kaupunki, 2022.** Lappeenrannan keskustaajaman osayleiskaava 2030, eteläinen osa-alue, 2. vaihe. Saatavilla: <https://www.lappeenranta.fi/fi/Palvelut/Rakentaminen-ja-maankaytto/Kaavoitus/Vireilla-olevat-kaavat/Osayleiskaavat/Keskustaajaman-osayleiskaava-2030-etelainen-osa-alue-Vaihe-2>.

**Maanmittauslaitos, 2014.** Voimajohtoalueen lunastus. Saatavilla: [https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/old/e1061\\_voimajohtoalueen\\_lunastus\\_0114.pdf](https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/old/e1061_voimajohtoalueen_lunastus_0114.pdf).

**Metanoli-instituutti, 2022.** Instituutin kotisivut. Saatavilla: <https://www.methanol.org/about-methanol/>.

**Nordkalk, 2022.** Hyvä naapurimme Lappeenrannassa. Saatavilla: <https://nordkalk.fi/lappeenranta-hyva-naapurimme/>.

**Nordkalk, 2021.** Nordkalk harkitsee uudelleen ympäristölupamuutoshakemustaan liittyen rikastushiekan läjitykseen Lappeenrannassa. Saatavilla: <https://nordkalk.fi/nordkalk-harkitsee-uudelleen-ymparistolupamuutoshakemustaan-liittyen-rikastushiekan-lajitykseen-lappeenrannassa/>.

**Pöyry, 2019.** Lappeenrannan kaupunki Eteläosan vaiheen 2 osayleiskaava Luontoselvitysraportti. Saatavilla: <https://www.lappeenranta.fi/loader.aspx?id=e9b889a9-0033-4f58-b81e-22078f656aad>.

**Pöyry, 2019.** Lappeenrannan kaupunki Eteläosan vaiheen 2 osayleiskaava Luontoselvitysraportti. Saatavilla: <https://www.lappeenranta.fi/loader.aspx?id=e9b889a9-0033-4f58-b81e-22078f656aad>.

**Pöyry, 2017.** Lappeenrannan kaupunki Länsiosan osayleiskaava luontoselvitysraportti. Saatavilla: <https://www.lappeenranta.fi/loader.aspx?id=afbcff69-5055-47f4-9aab-53a28d545c80>.

**Pöyry, 2016.** Lappeenrannan kaupunki Keskiosan osayleiskaava Luontoselvitysraportti. Saatavilla: <https://www.lappeenranta.fi/loader.aspx?id=97ea38e5-63da-442e-9c42-5c2f058511ad>.

**Pöyry, 2016.** Lappeenrannan kaupunki Keskiosan osayleiskaava Luontoselvitysraportti. Saatavilla: <https://www.lappeenranta.fi/loader.aspx?id=97ea38e5-63da-442e-9c42-5c2f058511ad>

**Salanne, I., Mäkelä, K. ja Tikkanen, M., 2021.** MERIMA- Suomen kansainvälisten merikuljetusten päästöt – mallit. Tulosraportti 2005–2019. Traficom julkaisuja. Saatavilla: [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/MERIMA\\_Tulosraportti\\_2005-2019\\_26012021\\_FINAL.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/MERIMA_Tulosraportti_2005-2019_26012021_FINAL.pdf).

**SYKE, 2022.** Suomen ympäristökeskus, Kuntien ja alueiden kh-päästöt – Lappeenranta. Saatavilla: [https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi\\_kunta405](https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta405).

**SYKE, 2019.** Suomen ympäristökeskus, Hiilineutraalisuomi.fi – Hinku-kunnat. Saatavilla: <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/Hinku/Hinkukunnat>.

**TEM, 2019. Työ- ja elinkeinoministeriö** Sähkötuotannon skenaariolaskelmat vuoteen 2050. Saatavilla: <https://tem.fi/documents/1410877/2132100/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019/8d83651e-9f66-07e5-4755-a2cb70585262/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019.pdf>.

**THL, 2019.** Terveystieteiden tutkimuskeskus – Sairastavuusindeksi, tulostaulukko. Saatavilla: <https://sotkanet.fi/sotkanet/fi/taulukko/?indicator=szY0t9Y1jDcFEta6ptamekBOCphjDCQB&region=szYKtTYvBAA=&year=sy6rAgA=&gender=t&abs=f&color=f&buildVersion=3.0-SNAPSHOT&buildTimestamp=202109301228>.

**Tilastokeskus, 2020.** Kuntien avainluvut, Lappeenranta. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=405&year=2021>.

**Tmi Lauri Putkonen ja Tengbom Eriksson Arkkitehdit Oy, 2015.** Lappeenrannan eteläisten osien osayleiskaava – rakennetun kulttuuriympäristön selvitys. Laadittu 27.3.2014, muutettu 21.4.2015. Saatavilla: <https://www.lappeenranta.fi/loader.aspx?id=5b7ac3ad-a46e-49ce-ac12-101e7e633ee5>.