

Turun Seudun Energiantuotanto Oy

04.12.2018

## TURUN SEUDUN ENERGIANTUONTANTO OY

### HÄRKÄSUON SIVUTUOTTEIDEN JA JÄTTEIDEN KÄSIT- TELY- JA LÄJITYSALUE

### YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

**LUONNOS**

TURUN SEUDUN ENERGIANTUONTANTO OY  
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Päivämäärä 04.12.2018 – LUONNOS

Viite 1510039571

## SANASTO JA LYHENTEET

dB: desibeli eli äänenpainotason yksikkö, jonka asteikko on logaritminen. 10 dB:n lisäys tarkoittaa melun 10-kertaistumista.

ELY-keskus: elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteysviranomaisena tässä hankkeessa toimii Varsinais-Suomen ELY-keskus

ha: hehtaari, 1 ha = 10 000 neliometriä (m<sup>2</sup>)

KPA: lyhenne sanoista kiinteä polttoaine

Lentotuhka: kattilasta savukaasujen mukana poistuva hienojakoinen tuhka, joka puhdistetaan savukaasuista suodattamalla

MARA -asetus: Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa

m<sup>3</sup>: kuutiometri

Mt: lyhenne sanasta megatonni, joka tarkoittaa miljoona tonnia

MW: lyhenne sanasta megawatti, joka on tehon yksikkö. 1 megawatti = 1 000 000 wattia

µg/m<sup>3</sup>: mikrogrammaa kuutiometrissä, pitoisuusyksikkö, 1 µg = 0,000001 grammaa

ppm: lyhenne sanoista *parts per million*, pitoisuuden yksikkö

Pohjatuhka: kattilan pohjalle putoava karkearakeinen tuhka

Pohjavesialue: ympäristöhallinnon luokitteleva pohjavesialue, joka nykyisen luokittelun mukaan voi olla vedenhankintaa varten tärkeä (I-luokka), soveltua vedenhankintaan (II-luokka) tai josta pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka)

Sivutuote: aine tai esine määritellään termillä sivutuote, jos se syntyy sellaisessa tuotantoprosessissa, jonka ensisijaisena tarkoituksena ei ole tämän aineen tai esineen valmistaminen. Sivutuotteen jatkokäytöstä on varmuus ja sitä voidaan käyttää sellaisenaan tai sen jälkeen, kun sitä on muunnettu enintään tavomaisen teollisen käytännön mukaisesti.

YVA: ympäristövaikutusten arviointimenettely

## TIIVISTELMÄ

### TAUSTA JA TAVOITE

Turun Seudun Energiantuotanto Oy (TSE oy) suunnittelee Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen laajentamista nykyisellä toiminta-alueella sekä sen välittömässä läheisyydessä.

Suunniteltuja uusia toimintoja ovat bioterminaali ja materiaalien käsittely hyödyntämistä varten mm. seulomalla, murskaamalla, jauhamalla tai lisäaineistamalla. Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) annetun lain mukaisessa laajuudessa

### TARKASTELLUT VAIHTOEHDOT

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioitavat vaihtoehdot (VE) ovat:

VE 0, Hanketta ei toteuteta eli laajennusalueita ei oteta käyttöön

VE 1a, Hanke toteutetaan suppeammalla louhinnalla

- Voimalaitoksen sivutuotteiden ja jätteiden mahdollinen käsittely laajennusalueilla, materiaalien ohjaus hyötykäyttöön ja tarvittaessa loppusijoitus.
- Lisäksi hankkeeseen suunnitellaan bioterminaalitoiminta.

VE1b, Hanke toteutetaan laajemmalla louhinnalla

- Vaihtoehto VE1b on toiminnoiltaan samanlainen kuin vaihtoehto VE1a. Vaihtoehdossa VE1b:ssä louhittava alue on laajempi, mikä mahdollistaa laajemman kenttä- ja loppusijoitusalueen.

Vaihtoehto VE1b on toiminnoiltaan samanlainen kuin vaihtoehto VE1a. VE1 a n mukainen laajennus tuo alueelle noin 1 560 000 m<sup>3</sup> lisäkapasiteettia. Vaihtoehdossa VE1b louhittava alue on laajempi ja se mahdollistaisi lisäkapasiteettia 1 887 000 m<sup>3</sup>.

### VAIKUTUKSET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tunnistettu hankkeen vaihtoehdoista syntyvät vaikutukset. Ne arvioitiin arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon edellyttämässä laajuudessa. Arviointi kattoi rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset.

### MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE

Molemmat hankevaihtoehdot ovat maakunta- ja yleiskaavojen tavoitteenasettelun mukaisia. Maakuntavaltuuston hyväksymä vaihemaakuntakaava, voimassa olevat yleiskaavat tukevat hankkeen toteutumista. Vireillä olevassa asemakaavamuutoksessa hankealueen kaakkoisosaan, jolle vaihtoehdossa VE1b toiminnot laajentuvat, on osoitettu suojaviheralue. Näiltä osin vireillä olevaa asemakaavaa tulisi muuttaa, jos vaihtoehto VE1b toteutetaan. Maakuntakaavassa jätteenkäsittely on alueella nostettu merkittävämmäksi maankäyttömuodoksi. Maakuntavaltuustossa hyväksytyssä vaihemaakuntakaavassa erityistoimintojen aluetta on laajennettu. Suunnittelumääräyksessä korostetaan, että alueelle ei saa sijoittaa uutta asumista ilman erityisperusteita.

### MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖT

Vaihtoehdossa VE1a suunnitellut toiminnot eivät ole juuri nähtävissä välitöntä lähiympäristöä laajemmalta alueelta lähiympäristön metsäisyyden vuoksi. Toiminnot ovat nähtävissä paikoin Isosuontieltä, mutta tiellä ei ole erityisiä maisemallisia arvoja ja tien käyttäjämäärät ovat pienet. VE1b:ssä jää kapeammat suojavyöhykkeet etelän suuntaan olevalle tielle. Tiellä ei ole kuitenkaan erityisiä

maisemallisia arvoja ja tien käyttäjämäärät ovat pienet. Asutuksen suunnalta hankkeen toiminnot eivät ole nähtävissä.

#### MAA-, KALLIOPERÄ JA POHJAVESI

Hankealueelta muodostuvat suotovedet johdetaan nykyisin ja myös laajennusvaihtoehdoissa alueen eteläpuolella sijaitsevaan Orjanojaan ja siitä Vaarojan kautta mereen. Orjanoja kulkee Lietsalan pohjavesialueen pohjoisosan halki. Toiminnan aikana alueella kaikki toiminnot tapahtuvat tiivisrakenteiden päällä, jolloin kenttätöiminnoista tai loppusijoituksesta ei muodostu suoria vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen. Hankealueen ympäristössä ei ole myöskään havaittu toiminnasta aiheutuvaa vaikutusta alueen pohjavedessä. Alueen maaperä on pääosin savea, jolloin mahdollisessa rakenteen rikkoutumistilanteessa suotovesiä ei juuri pääse pohjaveteen ennen rakenteiden korjaamista. Hankkeella ei ole myöskään vaikutusta Lietsalan pohjavesialueeseen.

#### PINTAVEDET

Nykytilanteessa alueella muodostuvat läjitysalueiden suotovedet ja käsittelyalueilla muodostuvat hulevedet johdetaan selkeytykseltään kautta Orjanojaan ja edelleen Vaarjokeen, joka laskee merialueelle Luikkionlahteen. Matkaa läjitysalueelta uoma myöten on Orjanojaan 1,6 km, Vaarjokeen noin 3 km ja merialueelle noin 5,5 km.

Rakentamisen aikana laajennusalueella tehtävät maansiirtotyöt aiheuttavat pintavesiin lähinnä kiintoainekuormitusta, mikä ilmenee lähiojissa sameutena. Louhintaa voi puolestaan aiheuttaa kiintoaineen lisäksi tyyppikuormitusta, mikä voi ilmetä lähinnä Orjanojan tyyppipitoisuuksissa, mutta Vaarajoessa vaikutukset arvioidaan vähäisiksi tehokkaampien laimenemisolosuhteiden ansiosta.

Vesistökuormituksesta aiheutuvat pitoisuudet todettiin pääosin alhaisiksi. Ainoastaan bariumin ja molybdeenin osalta todettiin molemmissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa ylityksiä luonnontasoon verrattuna. Näiden aiheuttamat vaikutukset vesistöellööstöön arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.

#### KASVILLI SUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONNONSUOJELU

Laajennusalueille sijoittuvat luontotyytit menetetään mahdollisen louhinnan ja täytön myötä kokonaan. Hankealueelle sijoittuvista luontotyyppikohteista arvokkain on Kylmäkeden kallion pohjoisrinteen jyrkänne ja sen alusmetsä, joka on metsälain 10 § tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristö Metsäkeskuksen luokittelun ja alueelta tehtyjen luontoselvitysten perusteella. Myös hankealueen länsirajalle sijoittuva pieni vähäpuustoinen suo täyttää metsälain 10 § tarkoittaman erityisen arvokkaan elinympäristön kriteerit, vaikka ei olekaan sellaiseksi luokiteltu Metsäkeskuksen paikkatietoaineistossa. Kummankaan kohteen alueelta ei ole tiedossa kuitenkaan uhanalaista tai muuten huomionarvoista lajistoa, joten näiden elinympäristöjen häviämällä on vain vähäisiä paikallisia vaikutuksia. Metsälaki ei ole voimassa jätteenkäsittelyalueeksi kaavoitetulla alueella, joten rajaukset eivät estä hankealueen ottamista kaavoitusta vastaavaan käyttöön.

Vaihtoehdon VE1a alueella ei sijaitse luontodirektiivin IV(a) -liitteen tiukasti suojeltujen eläin- ja kasvilajien (mm. liito-orava, lepakot) lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Suunniteltu loppusijoitusalueen itäosa katkaisee nykyisin olemassa olevan puustoisien kulkuyhteyden Maskun kunnan puolelta etelään kohti Isosuontietä. Tämän puustoisien yhteyden alueelta ei ole koskaan havaittu liito-oravia. Hankealueen koillispuolella sijaitsevasta liito-oravan elinympäristöstä säilyy edelleen puustoiset yhteydet Maskun kunnan alueelle sekä itään, pohjoiseen että länteen. Lisäksi ko. liito-oravareviirin yksilöillä säilyy kulkuyhteydet hankealueen pohjoispuolitse länteen ja edelleen etelään Isosuontien eteläpuolelta todettuihin seuraavaksi lähimpiin liito-oravaesiintymiin. Vaihtoehdon VE1b alueelle ei sijoitu sellaisia huomionarvoisia luontokohteita, joiden osalta vaikutus ei muodostuisi jo suppeammassa vaihtoehdossa VE1a. Louhintamäärän ollessa suurempi vaihtoehdossa VE1b, eläimille aiheutuva häiriö on hieman suurempi

kuin vaihtoehdossa VE1a. Koska alueelta ei ole tiedossa erityisen häiriöalttiiden lajien elinympäristöjä tai revierejä, lisähäiriön vaikutus jää vähäiseksi, eikä VE1b ole vaikutuksiltaan merkittävästi suurempi kuin vaihtoehto VE1a.

### LIIKENNE

Toimintoihin liittyvästä logistiikasta johtuen merkittävin liikenteellinen muutos tapahtuu Isosuontiellä. Isosuontien liikennemäärä (360 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa) kasvaa rakentamisen aikana noin 20 % ja käytön aikana alle 10 % nykyisestä tasostaan. Liikennemäärän kasvu vaihtoehdossa VE1a on niin pieni, ettei sillä ole merkitystä liikenteen sujumiseen. Liikenneturvallisuuden kannalta kriittiset kohteet ovat asutut alueet liittymissä Isosuontielle. Siellä jalankulun ja pyöräilyn liikenneturvallisuus heikkenee hiukan. Myös muualla liikenneturvallisuuden muutokset ovat hyvin pieniä. Kokonaisuutena liikennevaikutukset jäävät molemmissa vaihtoehdossa merkittävydeltään vähäisiksi.

### MELU

Molemmilla hankevaihtoehdoilla alueen pohjoispuolella louhinnan ja käytön aikainen melutaso nousee mallinnuksen mukaan yli päiväajan ohjearvojen yhden loma-asunnon kohdalla. Kun tarvittavat louhinnat on tehty, on materiaalien käsittelystä (puun ja tuhkien murskaus sekä kuljetukset) aiheutuva melutaso hankealueen ympäristön asuintalojen kohdalla alle päiväajan ohjearvon, mutta pohjoispuolella olevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla melutaso on yli loma-asutusalueille annetun päiväajan ohjearvon. Tämä voidaan ratkaista suojarakentein (meluvalli) ja työmenetelmällisillä valinnoilla.

### ILMANLAATU

Hankkeen pääasiallinen ilmanlaatuvaikutus on pölyäminen (hiukkaset). Hankkeessa pölyämistä aiheuttavat rakentamisen aikainen louhinta sekä jätteiden murskaus ja liikenne. Rakentamisesta johtuvat vaikutukset ovat saman suuruiset molemmissa vaihtoehdoissa. Rakentamisesta johtuvat ilmanlaatuvaikutukset esiintyvät toiminnon välittömässä läheisyydessä ja eivät vaikuta lähimpien asuinkiinteistöjen ilmanlaatuun. Biotermiinaaliin vastaanotettava materiaali on pääasiassa kosteaa rankapuuta, jonka varastoinnista ja hakettamisesta ei muodostu pölyä. Vaihtoehdoissa toiminnan aikaisen liikenteen aiheuttamat päästöt ja vaikutukset alueen ilmanlaatuun arvioidaan vähäisiksi.

### VAIKUTUKSET IHMISEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

Hankkeen vaikutukset elinoloihin ja asuinviihtyvyyteen syntyvät pääosin rakentamis- ja toiminta-aikana syntyvästä melusta, pölystä ja liikenteestä. Alueen herkkyys muutokselle ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioidaan vähäiseksi. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on vain vähän potentiaalisia haitankärsijöitä ja alueella on jo nykyisellään jonkin verran melua, pölyä, ja raskasta liikennettä aiheuttavia toimintoja, mikä pienentää herkkyyttä muutokselle. Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole virallisia virkistys- tai ulkoilureittejä ja hankealueen lähiympäristössä on useita ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen soveltuvia metsäalueita.

### HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Arvioinnin perusteella molemmat vaihtoehdot VE1a ja VE1b ovat toteuttamiskelpoisia. Molemmilla vaihtoehdoilla on ympäristövaikutuksia ja vaihtoehdot eroavat vähän toisistaan. Molemmat vaihtoehdot edellyttävät haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen tarkempaa suunnittelua ja käyttöönottoa erityisesti syntyville meluvaikutuksille.

## SISÄLTÖ

SANASTO JA LYHENTEET	3
TIIIVISTELMÄ	4
OSA I: HANKE JA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	1
1. JOHDANTO	1
2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	2
2.1 Arviointimenettelyn lähtökohdat, osapuolet ja asiantuntijat	2
2.2 Arviointimenettelyn eteneminen ja aikataulu	5
2.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus sekä tiedottaminen	6
2.4 YVA:n huomioon ottaminen suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä muutokset arviointiohjelmassa esitettyihin suunnitelmiin	7
2.5 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	7
3. HANKKEEN KUVAUS	9
3.1 Hankkeesta vastaava	9
3.2 Sijainti ja rajaukset	9
3.3 Kaatopaikka-asetuksen 2 luvun 4 ja 5§ mukaiset vaatimukset	11
3.4 Härkäsuon alueen nykyinen toiminta	12
3.5 Hanke ja sen vaihtoehdot	14
3.5.1 Vaihtoehto VE1a rajaus	15
3.5.2 Vaihtoehto VE1b rajaus	17
3.5.3 Bioterminaalien rajaus vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b	19
3.6 Toimintojen tarkempi kuvaus	19
3.6.1 Rakentaminen	19
3.6.2 Rakentamisen alustava vaiheistus	22
3.6.3 Toiminnan päättyminen	22
3.6.4 Käsiteltävät materiaalit ja niiden määrät	22
3.6.5 Materiaalien vastaanotto	24
3.6.6 Jätteiden välivarastointi ja jatkojalostus	24
3.6.7 Bioterminaalitoiminnat	25
3.6.8 Vesien muodostuminen ja käsittely	25
3.6.9 Toiminta-ajat ja liikenne	28
3.6.10 Toiminnasta muodostuvat päästöt	29
3.6.10.1 Päästöt maaperään ja pohjavesiin	29
3.6.10.2 Päästöt pintavesiin ja viemäriin	29
3.6.10.3 Päästöt ilmaan	29
3.6.10.4 Melu ja tärinä	29
3.7 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin	29
OSA II: YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	32
4. ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET JA ARVIOINTIMENETELMÄT	32

4.1	Selvitykset ja muu arvioinnissa käytettävä aineisto	32
4.2	Vaikutusten tarkastelualue	32
4.3	Vaikutusten merkittävyys	33
5.	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	34
5.1	Vaikutusten muodostuminen	34
5.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	34
5.3	Nykytila	34
5.3.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	34
5.4	Kaavoitus	36
5.4.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)	36
5.4.1	Maakuntakaavoitus	36
5.4.2	Yleiskaavoitus	39
5.4.3	Asemakaava	40
5.5	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	42
5.5.1	Vaihtoehto VEO	42
5.5.2	Vaihtoehto VE1a	42
5.5.3	VE 1b	43
5.6	Epävarmuudet ja seurantarave	43
5.7	Vaihtoehtojen vertailu	44
6.	MAI SEMA JA KULTTUURI YMPÄRISTÖ	45
6.1	Vaikutusten muodostuminen	45
6.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	45
6.3	Nykytila	45
6.3.1	Maiseman yleiskuvaus	45
6.3.2	Arvokkaat maisema-alueet, kulttuuriympäristöt ja muinaisjännökset	47
6.4	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	48
6.4.1	Vaihtoehto VEO	48
6.4.2	Vaihtoehto VE1a	48
6.4.3	Vaihtoehto VE1b	49
6.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	50
6.6	Epävarmuudet ja seurantarave	50
6.7	Vaihtoehtojen vertailu	50
7.	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVESI	51
7.1	Vaikutusten muodostuminen	51
7.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	51
7.3	Nykytila	51
7.4	Pohjavedet	53
7.5	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen	56
7.5.1	Vaihtoehto VEO	56
7.5.2	Vaihtoehto VE1a	56
7.5.3	Vaihtoehto VE1b	56



7.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	57
7.7	Epävarmuudet ja seurantarve	57
7.8	Vaihtoehtojen vertailu	57
8.	PI NTAVEDET	58
8.1	Vaikutusten muodostuminen	58
8.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	58
8.3	Nykytila	58
8.4	Vaikutukset pintavesiin	61
8.4.1	Vaihtoehto VEO	61
8.4.2	Vaihtoehto VE1a	61
8.4.3	Vaihtoehto VE1b	63
8.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	64
8.6	Epävarmuudet ja seurantarve	64
8.7	Vaihtoehtojen vertailu	64
9.	KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONNONSUOJELU	64
9.1	Vaikutusten muodostuminen	64
9.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	65
9.3	Nykytila	65
9.3.1	Luonnonsuojelu	65
9.3.2	Eläimistö	66
9.3.3	Luontotyypit ja kasvillisuus	66
9.4	Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja luonnonsuojeluun	67
9.4.1	Vaihtoehto VEO	67
9.4.2	Vaihtoehdot VE1a	67
9.4.3	Vaihtoehto VE1b	68
9.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	69
9.6	Epävarmuudet ja seurantarve	69
9.7	Vaihtoehtojen vertailu	69
10.	LI I KENNE	69
10.1	Vaikutusten muodostuminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät	69
10.2	Nykytila	69
10.3	Vaikutukset liikenteeseen	71
10.3.1	Vaihtoehto VEO	71
10.3.2	Vaihtoehto VE1a	71
10.3.3	Vaihtoehto VE1b	71
10.4	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	71
10.5	Epävarmuudet ja seurantarve	71
10.6	Vaihtoehtojen vertailu	72
11.	MELU	73
11.1	Vaikutusten muodostuminen ja ohjeavot	73

11.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	74
11.3	Nykytila	75
11.4	Vaikutukset meluun	75
11.4.1	Vaihtoehto VE0	75
11.4.2	Vaihtoehto VE1a	75
11.4.3	Vaihtoehto VE1b	78
11.7	Vaihtoehtojen vertailu	82
12.	ILMANLAATU	82
12.1	Vaikutusten muodostuminen	82
12.4.2	Vaihtoehto VE1A	92
12.4.3	Vaihtoehto VE1B	97
12.7	Vaihtoehtojen vertailu	102
13.	VAIKUTUKSET IHMISEN TERVEYTEEN, ELINOLoiHIIN JA VIIHTYVYYTEEN	103
13.1	Vaikutusten muodostuminen	103
13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	103
13.3	Nykytila	104
13.3.1	Väestö, asutus ja virkistys	104
13.4	Vaikutukset ihmisten terveyteen	104
13.5	Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen	105
13.5.1	Vaihtoehto VE0	105
13.5.2	Vaihtoehto VE1a	105
13.5.3	Vaihtoehto VE1b	106
13.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	106
13.7	Epävarmuudet ja seurantarve	107
13.8	Vaihtoehtojen vertailu	107
14.	JÄTEHUOLTO JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	108
14.1	Vaikutusten muodostuminen	108
14.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	108
14.3	Nykytila	108
14.4	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	109
14.4.1	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	109
14.5	Elinkeinoelämä ja palvelut	110
15.	YMPÄRISTÖRIISKIT	111
15.1	Vastaanotettavat jätteet ja jätteiden käsittely	111
15.2	Rakenteiden rikkoutuminen	111
15.2.1	Sortumat	111
15.2.2	Pohjarakenteiden toimimattomuus	111
15.2.3	Pintarakenteiden toimimattomuus	112
15.2.4	Kenttä- ja allasrakenteiden rikkoutuminen	112
15.3	Tulipalot	112

15.4	Polttoainevuodot	112
15.5	Rankkasateet ja ylivuoto	113
15.6	Kuljetukset	113
15.7	Jätteiden esikäsittely ja käsittely	113
OSA III: JATKOTOIMENPITEET		114
16.	EPÄVARMUUSTEKIJÄT	114
17.	EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI	114
17.1	Vastaanotto	115
17.2	Ilmapäästöt	115
17.3	Päästöt pinta- ja pohjavesiin	115
17.4	Melu	115
OSA IV: JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS		116
18.	YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA	116
19.	HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS	119
19.1	Tekninen toteuttamiskelpoisuus	119
19.2	Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus	119
19.3	Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus	119
19.4	Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus	119
20.	LÄHTEET	121

# OSA I : HANKE JA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-MENETTELY

## 1. JOHDANTO

Turun Seudun Energiantuotanto Oy:llä (TSE) on Naantalin Härkäsuon alueella sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalue, joka on otettu käyttöön vuonna 1992. Loppusijoitusalueen kapasiteetti on täyttymässä, mikä edellyttää uusien alueiden käyttöönoton valmistelua, jota jäljempänä kutsutaan Härkäsuon laajennusalueiksi. Nämä alueet sijoittuvat nykyisen loppusijoitusalueen yhteyteen. Suunnitelluilla alueilla on tarkoitus saada käsiteltyä vastaanotettu materiaali hyödyntämiskelpoiseen muotoon ja saattaa hyötykäyttöön. Se osa materiaalista, mitä ei saada hyödynnettyä, läjitetään alueelle.

Nykyisellä toiminnalla on voimassa oleva ympäristölupa (LOS-2002-Y-1694). Härkäsuon läjitysalueen ympäristöluvan lupamääräysten tarkistamisesta on annettu 20.9.2017 päätös (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Nro 183/2017/1, Dnro ESAVI/6013/2014). Päätös ei ole vielä lainvoimainen. Nykyisen loppusijoitusalueen pinta-ala on noin 14,8 ha, josta varsinaiseen läjitystoimintaan on varattu 9,5 ha. Voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti loppusijoitusalueella varastoidaan, hyödynnetään sekä loppusijoitetaan Naantalin voimalaitoksen hiilen polton ja savukaasujen puhdistuksen yhteydessä syntyviä sivutuotteita ja jätteitä. Ensisijaisesti materiaalit pyritään saattamaan hyötykäyttöön.

TSE suunnittelee Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen laajentamista nykyisellä toiminta-alueella sekä sen välittömässä läheisyydessä. Suunniteltuja uusia toimintoja ovat biotermiini ja materiaalien käsittely hyödyntämistä varten mm. seulomalla, murskaamalla, jauhamalla tai lisäaineistamalla. Koko alueen pinta-ala laajennusalueet mukaan luettuna on kaiken kaikkiaan 29 ha.

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukaisessa laajuudessa, koska hanke luetaan YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon kohtiin 11 d ja 2b. Kohdan 11 d mukaan YVA edellytetään muiden kuin a tai c alakohdassa tarkoitettujen jätteiden kaatopaikat, jotka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle;". Tässä hankkeessa hankealueen käyttöönotto edellyttää louhintaa. YVA asetuksen 6 § kohta 2 b mukaan louhinta vaatii YVA:n, kun louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa. Tässä hankkeessa arviointi tehdään siten, että louhinta toteutetaan joko yhdessä vuodessa tai maksimissaan kolmessa vuodessa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. 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.

Arviointityö on tehty arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen antaman lausunnon mukaisesti ja tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

## 2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

### 2.1 Arviointimenettelyn lähtökohdat, osapuolet ja asiantuntijat

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely. Sen tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun.

YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomaisen antaessaan näistä lausunnot. Arviointiselostuksesta annettu perusteltu päätelmä liitetään myöhemmin toiminnalle laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan käsittelyalueen ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä muun muassa:

- rajataan tarkasteltavan hankkeen toteutusvaihtoehdot
- kuvataan hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut
- kuvataan vaikutusalueen ympäristön nykytila ja ominaispiirteet
- arvioidaan odotettavissa olevat ympäristövaikutukset
- selvitetään haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet
- selvitetään hankkeen toteuttamiskelpoisuus
- vertaillaan hankkeen toteutusvaihtoehtoja
- esitetään ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaksi
- järjestetään osallistuminen sekä kuullaan asukkaita ja muita hankkeen vaikutuspiirissä olevia tahoja.

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.

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa toimii Turun Seudun Energiantuotanto Oy. Yhteysviranomaisena hankkeessa on Varsinais-Suomen ELY-keskus (elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus). YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arvioinnin on toteuttanut Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan, Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n, toimeksiannosta. Ympäristövaikutusten arviointiin ovat osallistuneet seuraavat asiantuntijat:

Asiantuntija	Tehtävät ja pätevyys
FT, dos. Joonas Hokkanen	YVA-projektipäällikkö  Hokkasella on 30 vuoden kokemus laajojen, monialaisten projektien ja analyysien johtamisesta. Hokkanen on kehittänyt laajasti käyttöön otettuja ympäristösuunnittelun ja päätöksenteon optimointi-, tuki- ja ohjausmenetelmiä. Hokkanen on johtanut yli 100 vaikutusten arviointiprojektia. Hän on kehittänyt suomalaisen hallinnon käyttöön myös ohjelmatason vaikutusten arviointiin soveltuvia menetelmiä.
Ins YAMK Suvi Pekkarinen	Projektikoordinaattori  Pekkarinen toimii ryhmäpäällikkönä ympäristöhankkeissa Rambollin Turun toimistolla. Pekkarisella on paikalliskokemusta Turun alueella toteutetuista ympäristötutkimushankkeista, erilaisten lupahakemusten laadinnasta sekä kaatopaikkarakentamisen valvonnasta 17 vuoden ajalta.
FM Timo Laitinen	Asiantuntija (maankäyttö, kaavoitus, maisema ja kulttuuriympäristö)  Timo Laitinen toimii Rambollissa asiantuntijana ja projektipäällikkönä ja on toiminut pääsääntöisesti erilaisten vaikutusten arviointiin ja maankäytön suunnitteluun liittyvien tehtävien parissa 5 vuoden ajan. Laitisen erityisosaamista ovat maankäytön ja kaavoituksen sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen vaikutusten arvioinnit.
Ins AMK Janne Ristolainen	Asiantuntija, melu  Janne Ristolainen on kokenut projektipäällikkö meluselvityksiin ja meluntorjuntaan liittyvissä projekteissa. Erikoisalana ovat teollisuuden ja energian tuotannon meluselvitykset sekä kaavoitukseen ja ympäristövaikutusten arviointeihin (YVA) liittyvät meluselvitykset ja vaikutusarvioinnit. Kokemusta vastaavista tehtävistä on 18 vuoden ajalta, yhteensä yli 250:stä melumittaus- tai melumallinnusprojektista.
FM Jussi Mäkinen	Asiantuntija, luonto  Mäkisellä on yli 15 vuoden työkokemus luontoselvityksistä, luontovaikutusten arvioinneista ja luontoarvojen ja maankäytön suunnittelun yhteensovittaminen eri-laisten kaavoitus- ja rakennushankkeiden yhteydessä. Mäkinen toimii ryhmäpäällikkönä Rambollin kaavoitus ja ekologia -yksikössä.
MMM Jaana Huuhko	Asiantuntija, pintavedet  Jaana Huuhko toimii Rambollissa asiantuntijana ja projektipäällikkönä. Hänellä on kokemusta erilaisista ympäristöasiantuntijan tehtävistä vesistöasioihin liittyen 15 vuoden ajalta. Vesistöosaaminen painottuu erityisesti vesien tilan kartoitukseen, haitta-aineselvityksiin, vesistövaikutusten arviointiin ja vesilain mukaisiin lupahakemuksiin. Huuhko on ollut esimerkiksi YVA-hankkeissa vesistövaikutusten arviointisijana mm. erilaisissa teollisuuden, jätehuollon ja energialaitosten hankkeissa.
FM Anne Kiljunen	Asiantuntija, ilmanlaatu  Anne Kiljunen toimii Rambollissa ympäristöasiantuntijana ja hänellä on kokemusta erilaisista ympäristöasiantuntijan tehtävistä ilmanlaatuun liittyen kuuden vuoden ajalta. Kokemusta on erilaisista kenttätöistä, mitausten raportoinnista, ilmanlaatuun liittyvien mallinnusten raportoinnista, ympäristölupahakemuksen laadinnosta ja ympäristövaikutusten arvioinneista.
FM Toni Keskitalo	Asiantuntija, leviämismallinnukset  Toni Keskitalo toimii Rambollissa tutkimuspäällikkönä. Hänellä on kokemusta leviämismalliselvityksistä kymmenen vuoden ajalta koskien hiukasten ja kaasumaisten epäpuhtauksien sekä hajun leviämistä. Keskitalolla on kokemusta myös hajuselvityksistä, päästö- ja muiden mittauksen raportoinnista, ilmanlaatuselvityksistä, tulosten käsittelystä ja laskennasta sekä paikkatietomenetelmistä.

FM Venla Pesonen	Vuorovaikutuksen ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten asiantuntija Venla Pesonen on kokenut vuorovaikutusasiantuntija sekä sosiaalisten vaikutusten arvioija useissa YVA-hankkeissa. Hänellä on usean vuoden kokemus sidosryhmäyhteistyön suunnittelusta ja toteutuksesta sekä vuorovaikutteisen tiedonhankinnan, analysoinnin ja raportoinnin menetelmistä monenlaisissa hankkeissa.
FM ins. Eero Parkkola	Eero Parkkola vastaa Rambollissa ympäristö- ja terveystoimialan uusien liiketoimintojen kehittämisestä. Hänen erityisosaamisalueensa on jätehuoltosuunnittelu ja jätehuoltohankkeisiin liittyvät vaikutustenarvioinnit. Hän on työskennellyt yli 20 vuoden ajan ympäristösuunnittelutehtävissä ja myös usean vuoden ajan maaperän ja pohjaveden suojeluun liittyvissä tehtävissä. Ympäristövaikutuksen arviointeja hän on tehnyt vuodesta 2004 lähtien ja ollut mukana yli 20 YVA hankkeessa eri tehtävissä.

Turun Seudun Energiantuotanto Oy:ssä työtä on ohjannut ympäristöpäällikkö Satu Viranko

2.2 Arviointimenettelyn eteneminen ja aikataulu

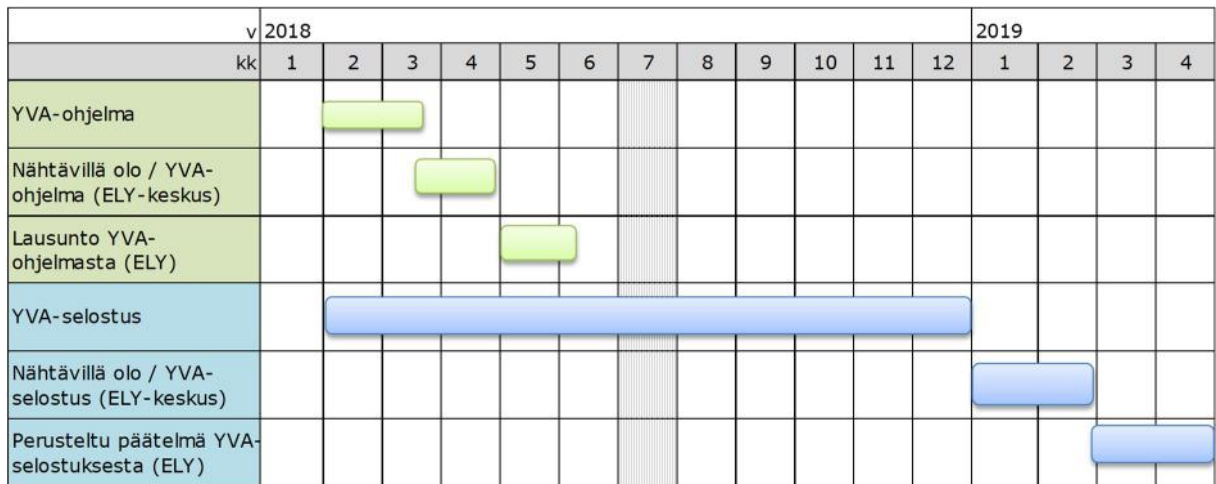
Ympäristövaikutusten arviointimenettely muodostuu kahdesta vaiheesta: menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), jonka jälkeen tehdään ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus).

YVA-menettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville ja pyytää siitä lausunnot ja mielipiteet. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen riittävydestä saavat antaa kaikki ne, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Mielipiteiden ja lausuntojen perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta.

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja siitä saadun lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset kootaan YVA-selostukseen, joka valmistuessaan toimitetaan yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen YVA-ohjelman tavoin julkisesti nähtäville. Yhteysviranomainen laatii perustellun päätelmän hankkeen merkittävimmistä ympäristövaikutuksista, joka tulee ottaa huomioon myöhemmissä lupaprosesseissa. Arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemusasiakirjoihin.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle maali-kuussa 2018, jolloin arviointimenettely virallisesti käynnistyi (Kuva 2-1). Yhteysviranomainen Varsinais-Suomen ELY-keskus antoi ohjelmasta lausuntonsa huhtikuussa 2018. Aikataulun mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostus valmistuu syksyllä 2018 ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä arvioiduista vaikutuksista loppuvuodesta 2018.

Arviointimenettelyn aikana järjestettiin ennakkoneuvottelu 14.9.2018 yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja ELY:n sekä AVI:n ja Naantalin kaupungin sekä Maskun ja Raision kuntien edustajien kanssa.



Kuva 2-1. Arviointimenettelyn kulku.



### 2.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus sekä tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa. Kansalaiset voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireilläolosta ilmoitetaan
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävydestä, arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Yhteysviranomaisen kuuluttaa ja asettaa nähtäville arviointidokumentit. Kuulutuksissa myös kutsutaan koolle yleisötilaisuudet, ilmoitetaan paikat ja ajankohdat. *Kirjalliset mielipiteet* arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta osoitetaan niiden nähtävillä oloaikana yhteysviranomaisena toimivalle elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.

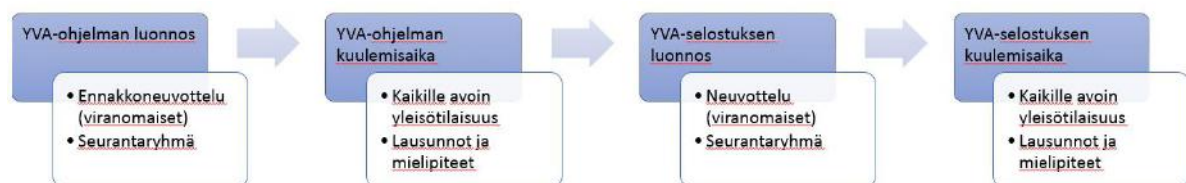
Arviointiohjelma, arviointiselostus ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta antamat lausunnot ovat nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla: <http://www.ymparisto.fi/TSEnaantaliharkasuoYVA>.

Arviointimenettelyn aikana järjestettiin yleisötilaisuus sekä arviointiohjelma- sekä arviointiselostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksien tavoitteena on tiedottaa hankkeesta ja kartoittaa asioita, joita paikalliset asukkaat ja alueen käyttäjät haluavat otettavan arvioinnissa, suunnittelussa ja tulevassa päätöksenteossa huomioon. Yleisötilaisuudet ovat kaikille avoimia. Tilaisuudessa esitellään hankesuunnitelmia, arvioituja vaikutuksia, arviointimenetelmiä ja arvioinnin tuloksia. Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus keskustella hankevastaavan, suunnittelijoiden ja viranomaisten kanssa sekä esittää näkemyksiä hankkeen vaikutuksista.

Arviointiohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin torstaina 12.4.2018 Naantalın kaupungintalon valtuustosalissa. Kutsu tilaisuuteen julkaistiin ympäristöhallinnon verkkosivulla ja yhteysviranomaisen kuulutuksessa. Lisäksi arviointiohjelman yleisötilaisuuden pidettiin työpaja, johon kutsuttiin teollisuusalueen toimijoita, seurantaryhmässä olevat yhdistykset sekä toimitettiin kutsukirje enintään kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta sijaitsevien kiinteistöjen postilaatikoihin (noin 50 kiinteistöä). Tilaisuus pidettiin työpajamuotoisena ja osallistujilla oli hankkeen ja ympäristövaikutusten arviointiohjelman esittelyn jälkeen mahdollisuus karttojen äärellä kertoa ja keskustella hankealueen ja sen lähialueiden käytöstä, alueiden merkityksestä asukkaille ja käyttäjille, hankkeeseen mahdollisesti liittyvistä huolista ja toiveista sekä nykyisten toimintojen koetuista vaikutuksista.

Selostusvaiheen yleisötilaisuus järjestetään tammikuussa 2018 sen jälkeen, kun arviointiselostus on valmistunut ja se on asetettu nähtäville. Yleisötilaisuuden tarkempi ajankohta ilmoitetaan yhteysviranomaisen kuulutuksessa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin ajaksi hankkeesta vastaava ja YVA-konsultti ovat perustaneet keskeisistä viranomaisista ja sidosryhmistä muodostuvan seurantaryhmän, joka kokoontui kaksi kertaa YVA:n aikana. Ensimmäinen seurantaryhmän kokous järjestettiin hieman ennen YVA-ohjelman jättämistä yhteysviranomaiselle. Toinen seurantaryhmäkokous järjestettiin keskeisimpien arviointitulosten valmistuttua YVA-selostuksen luonnosvaiheessa.



Kuva 2-2. Osallistuminen ja vuorovaikutus arviointimenettelyn aikana.

## 2.4 YVA:n huomioon ottaminen suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä muutokset arviointiohjelmassa esitettyihin suunnitelmiin

Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman perustellun päätelmän. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavasta muusta päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

YVA ohjelmavaiheen jälkeen tehtiin seuraavat muutokset arvioitaviin suunnitelmiin

- Arviointiin lisättiin mukaan vaihtoehto, jossa suunnittelualueella jätteiden käsittelyssä hyödynnetään voimassa olevan hankealueelle kohdistuvan Manner-Naantalin oikeusvaikutteisen osayleiskaavan mukainen toiminta-alue kokonaisuudessaan, Vaihtoehdossa hyödynnetään myös kohteen kaakkoispuolen mäkiharjanteen. Tämä lisää merkittävästi alueen käyttöaikaa ja vähennetään lähitulevaisuudessa uusien energiantuotannon sivuvirtojen käsittelyyn vaadittavien alueiden käyttöönottarvetta
- Alueen toimintoihin lisättiin bioterminaali, joka otettiin huomioon yhteysviranomaisen lausunnossa arviointiohjelmasta
- Vastaanotettaviin materiaaleihin lisättiin Turun Seudun Energiantuotanto osakeyhtiön Orikedon biolämpökeskuksesta syntyvät lento- ja pohjatuhkat 1.000 - 4.500 tonnia vuodessa, mikä on noin 2- 5 % kokonaisjättemäärästä.

## 2.5 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta

Arviointiohjelmasta antamassaan lausunnossa (selostuksen liite 1) yhteysviranomaisen edellytti tiettyjä tarkennuksia hankkeen kuvaukseen, hyväksyi esitetyt arviointimenetelmät ja rajaukset sekä toisaalta edellytti tarkennuksia ja täydennyksiä joidenkin vaikutusten arviointien osalta. Yhteenveto arvioitavista vaikutuksista, arviointimenetelmistä sekä arvioinnin ulkopuolelle rajatuista asioista esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-1).

Taulukko 2-1. Yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Yhteysviranomaisen lausunnon kohta	Käsittely arviointiselostuksessa
<b>Hankekuvaus ja vaihtoehdot</b>	
<p>1. Hankkeen kuvaus on arviointiohjelmassa selkeä. Kuvaus arviointiselostuksessa tulee lisäksi sisältämään arviointimenettelyn aikana esille tulleen bioterminaalin.</p> <p>Arviointiselostuksen laatimisessa tulee huolehtia siitä, että hankkeen kuvaus säilyy edelleen selkeänä.</p>	<p>Hankkeen kuvausta on täydennetty kappaleessa 3. Samalla on terminologiaa täsmennetty</p> <p>Sivutuotemääritelmä lisätty selostukseen.</p> <p>Vesien käsittelyn tehostaminen käsitellään vaikutusten arvioinnin yhteydessä sen perusteella, minkälaisia vaikutuksia muodostuvista suotovesistä arvioidaan syntyvän.</p>
<p>2. ELY-keskus kiinnittää huomiota myös termin "sivutuote" käyttöön. Sivutuotteen ja jätteen määrittelyä tulisi arviointiselostuksessa avata.</p>	
<p>3. Kuvauksen olisi hyvä myös sisältää loppusijoitukseen tarkoitettujen alueiden rakenteiden tarkempi kuvaus. Esitettyä tarkempi kuvaus arvioinnissa olisi hyvä esittää mm. tuhkalietteen käsittelystä sekä lisäaineistuksessa käytettävistä aineista ja käsittelystä. Käsiteltävien jätteiden osalta laatu ja ominaisuudet (liukoisuuden lisäksi) tulisi vaikutusten tarkastelussa tuoda selkeästi esille, mm. polttoaineen tai polttoaineseosten laadun vaikutus jätteen hyötykäyttökelpoisuuteen tai loppusijoitukseen.</p>	

<p>4. Hankkeen kuvaukseen sisältyvästä vesien käsittelystä tulisi käydä ilmi alustilavuuden riittävyys mm. rankkasadetilanteessa.</p> <p>5. Arviointiaikataulu on hanketta koskevien, olemassa olevien tietojen valossa realistinen. Arviointityöhön sisällytettävät täydennykset voivat tuoda muutoksia arviointiaikatauluun, mikä tulee arviointiselostuksen laadinnassa ottaa huomioon.</p> <p>6. Hankkeen vaihtoehdot ovat asianmukaisia ja perusteltuja. Mahdollinen vesienkäsittelyn tehostaminen tulisi lisäksi sisällyttää tarkasteluun.</p>	
<p><b>Ympäristön tila ja vaikutusten arviointi</b></p>	
<p>7. Vaihtoehtojen vaikutusten selvittämisessä hankkeen elinkaaren tarkastelu jää epäselväksi. Toiminnan lopettamisen vaikutukset tulee esittää siinä määrin kuin pitkäaikaiselta hankkeelta voidaan edellyttää. Toiminnan päättymisen jälkeiset toimet on todettu. Vaikutusalueen muutosta/kehitystä hankkeen aikana ja sen jälkeen olisi hyvä vielä yleisellä tasolla käsitellä.</p> <p>8. Arvioitavat ympäristövaikutukset, myös yhteisvaikutukset, on tunnistettu ja rajattu sekä perusteltu pääpiirteissään asianmukaisesti. Hankkeen alustavan vaikutusalueen raja on perusteltu. Huomioon tulee vielä ottaa vaikutusalueen mahdollinen ulottuminen Lietsalan pohjavesialueeseen purkuvesien kautta.</p> <p>9. Maankäyttöön liittyvien vaikutusten tarkastelussa ohjelmassa on todettu Naantalin kaavatilanne. Alue rajautuu Maskun kuntaan, minkä vuoksi Maskun kaavatilanne olisi hyvä tuoda esille arvioinnissa.</p> <p>10. Liikennevaikutuksia selvitetessä alueen laajentamisen aiheuttama liikennelisyys suurimmillaan selvitetään. Vaikutus kevyeen liikenteeseen selvitetään. Samassa yhteydessä tulisi selvittää, aiheuttaako hanke haitantorjuntakeinona esim. kevyen liikenteen väylän tarvetta tai nopeusrajoituksen alentamista.</p> <p>11. Ilmapäästöjen arvioinnin on tarkoituksenmukaista sisältää pölypäästöt eri lähteistä ja niiden vaikutukset siten, että tarkastelu sisältää yhteisvaikutus louhinnan ja murskauksen kanssa. Haitantorjuntatoimenpiteissä tulisi esittää ja kuvata pölyntorjuntatoimenpiteet sekä käytettävä peittämis/tiivistämistä ja -kalusto.</p> <p>12. Melun osalta vaikutusarviointi on lähtökohtaisesti asianmukainen. Meluvaikutuksen ulottuvuus tulee esittää riittävän havainnollisesti arviointiselostuksessa. Tärinävaikutus on hyvä melun yhteydessä ottaa huomioon.</p> <p>13. Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista tulevat riittävästi esille arviointiohjelmasta. Arviointiohjelmassa esitetyt menetelmät ovat vaikutusten arvioinnissa yleisesti käytettyjä ja toimivia arvioinnissa vaikutusten selvittämiseksi tarvittavalle tiedolle.</p> <p>14. Arvioinnin laatijan pätevyys on asianmukainen muiden arviointimenettelyjen yhteydessä saatujen kokemusten perusteella. Tämän arvioinnin yhteyteen pätevyyttä voisi vielä arviointiselostukseen tarkentaa.</p>	<p>Vaikutukset Lietsalan pohjavesialueen on arvioitu kappaleessa 7. Kaavalliset tarkastelut on ulotettu Maskun puolelle (kpl 5) ja liikenteen vaikutuksissa on otettu huomioon liikennemäärissä tapahtuva muutos (kpl 10). Ilmapäästöjen tarkasteluun on lisätty pöly ja meluvaikutusten raja on kuvattu selkein rajauksin (kpl 11). Arvioinnin laatijoiden pätevyys on esitelty kappaleessa 2.</p>

## 3. HANKKEEN KUVAUS

### 3.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaa Turun Seudun Energiantuotanto Oy, joka on Turun alueella toimiva energiantuottaja. Yhtiön omistavat Fortum Power and Heat (49,5 %), Turku Energia (39,5 %) sekä Raision (5 %), Kaarinan (3 %) ja Naantalın (3 %) kaupungit. Yhtiön tehtävänä on huolehtia taloudellisesti, tehokkaasti ja kestäväällä tavalla Turun seudun peruslämmön tuotannosta. Kehittyneintä tekniikkaa käyttäen yhtiö pyrkii lämmön tuotannon yhteydessä tuottamaan mahdollisimman paljon sähköä.

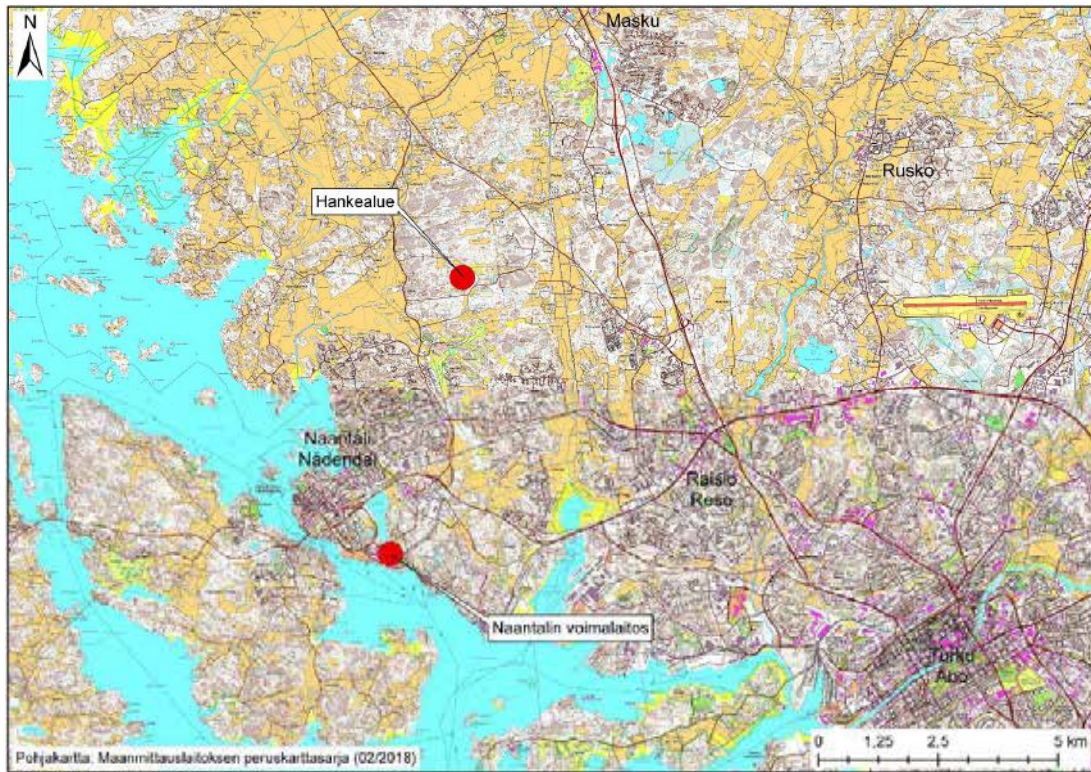
### 3.2 Sijainti ja rajaukset

Arvioitavana hankkeena on Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n Härkäsuon nykyisen sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen laajentaminen. Laajentamisella tarkoitetaan sekä nykyisen toiminta-alueen laajentamista, että uusien toimintojen käyttöönottoa. Uusia toimintoja ovat mm. materiaalin käsittely (murskaus, jauhatus, seulonta ja lisäaineistus). Alueelle on suunnitteilla myös bioterminaali.

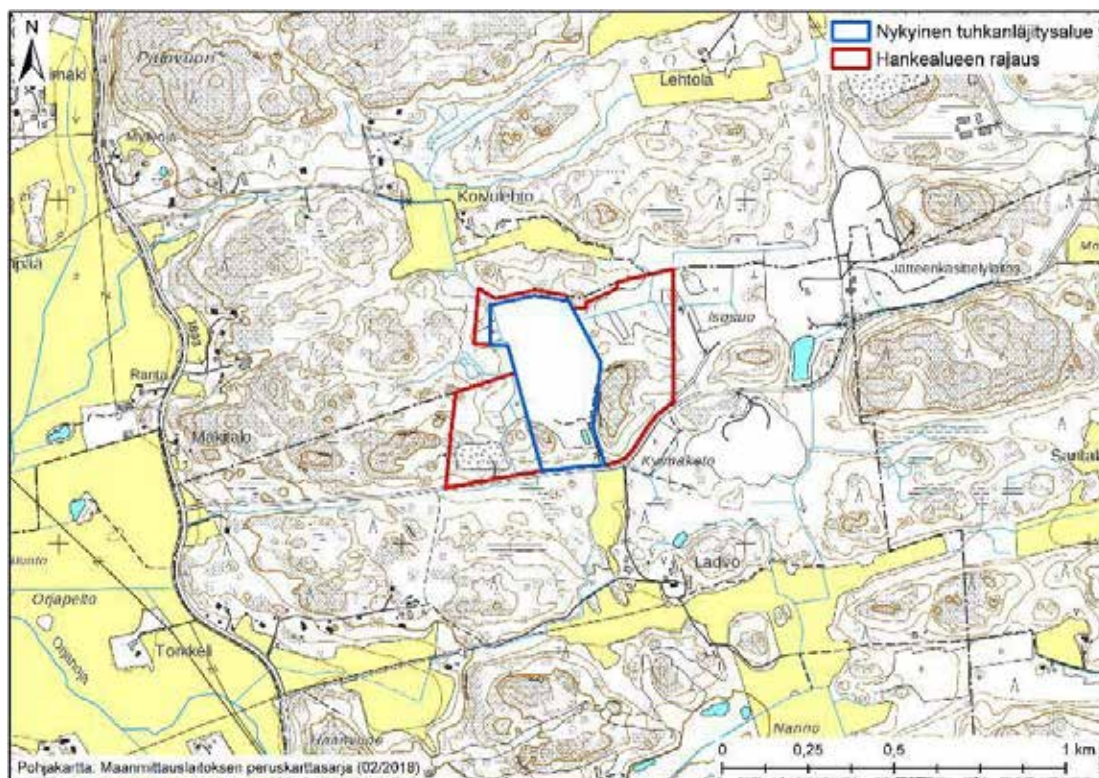
Härkäsuon laajennusalueet sijaitsevat n. 6 km Naantalın voimalaitokselta pohjoiseen Naantalın kaupungin pohjoisosassa Maskun kuntarajan läheisyydessä Isosuontien varrella. Hankealueen sijainti on esitetty kuvassa 3-1. Nykyisen loppusijoitusalueen ja arvioitavan hankealueen rajaukset on esitetty kuvassa 3-2. Hankealueen lounaiskulmassa on olemassa oleva louhosalue, joka voi tulevaisuudessa olla myös mahdollinen laajennusalue.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastelu rajataan seuraavien toimintojen aiheuttamien vaikutusten tarkasteluun:

- Laajennusalueiden ja uusien toimintojen tarvitseman toiminta-alueen tonttiin rajautuvan infrastruktuurin rakentaminen.
- Sivutuotteiden ja jätteiden vastaanotto, murskaus, käsittely ja varastointi sekä toimittaminen hyötykäyttöön tai loppusijoitukseen.
- Bioterminaali
- Käsittelykentiltä syntyvien vesien käsittely.
- Yhteisvaikutukset nykyisten toimintojen kanssa.



Kuva 3-1. Hankealueen sijainti



Kuva 3-2. Nykyinen loppusijoitusalue on esitetty kuvassa sinisellä viivalla ja YVAn kohteena olevan vaihtoehdon (VE1) mukainen rajaus punaisella viivalla.

### 3.3 Kaatopaikka-asetuksen 2 luvun 4 ja 5 § mukaiset vaatimukset

Asetuksen (331/2013) 2 luvussa, johon 4 ja 5 § kuuluvat, säädetään pääosin direktiivin ja nykyisen valtioneuvoston päätöksen liitteessä 1 olevien vastaavien säännösten mukaisesti yksityiskohtaisesti kaatopaikan sijaintia koskevista vaatimuksista, kaatopaikkavesien hallinnasta ja käsittelystä, kaatopaikan pohja- ja pintarakenteista, kaatopaikkakaasun hallinnasta sekä muista kaatopaikalle asetettavista yleisistä vaatimuksista.

Asetuksen 4 § mukaan kaatopaikkaa ei saa sijoittaa:

1. tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle tai siten, että kaatopaikan haitalliset vaikutukset voivat ulottua tällaiselle pohjavesialueelle, jollei voida varmistua siitä, että näiden alueiden pohjavesien laatua ei vaaranneta;
2. vesistöön tai mereen taikka vedenhankintaan tai virkistyskäyttöön tarkoitetun tai muun erityistä suojelua vaativan vesialueen välittömään läheisyyteen;
3. luonnonsuojelu-, maisemansuojelu- tai virkistysalueeksi varatulle alueelle, luonnonperinnön tai kansallisen kulttuuriperinnön säilyttämiseksi suojellulle alueelle taikka niiden välittömään läheisyyteen;
4. suolle, vedenjakajalle, tulva-, maanvieremä- tai lumivyöryvaaran alaiselle maalle tai kallioperän ruhjealueelle, jos kaatopaikkaveden kokoaminen ja käsittely on teknisesti vaikea toteuttaa kaatopaikan käytön tai jälkihoidon aikana;
5. pehmeikköalueelle, jos kaatopaikasta voi aiheutua haitallista painumista tai painumat voivat vaurioittaa kaatopaikan rakenteita.

Edelleen asetuksen 4 § mukaan kaatopaikka-alueen valinnassa on huolehdittava, että:

1. kaatopaikan sijoittamisesta ei aiheudu maisemallista haittaa;
2. alueelle on hyvät kulkuyhteydet;
3. kaatopaikkatoimintaan käytettävän alueen etäisyys asutuksesta, maatalous- tai kaupunki-alueesta ja yleisesti käytetystä tiestä on riittävä; ja
4. alueen geologiset ja hydrogeologiset ominaisuudet otetaan huomioon.

Asetuksen 5 § todetaan kaatopaikkavesien hallinnasta ja käsittelystä seuraavaa:

- Kaatopaikkaa on hoidettava siten, että sen ulkopuolelle johdettavien kaatopaikkavesien määrä on mahdollisimman pieni ja niistä aiheutuva kuormitus mahdollisimman vähäinen.
- Kaatopaikkavedet on kerättävä yhteen käyttämällä salaojitusta, pumppausta tai muuta soveltuvaa teknistä ratkaisua. Kerätyt kaatopaikkavedet on puhdistettava tehokkaasti kaatopaikalla tai johdettava muualle puhdistettaviksi. Jos vedet johdetaan muualle puhdistettaviksi, on varmistettava, etteivät kaatopaikkavedet heikennä jätevedenpuhdistamon toimintaa tai siinä syntyvän lietteen laatua.
- Kaatopaikka-alueen puhtaat pintavedet ja ulkopuoliset valumavedet on pidettävä erillään jätteestä ja kaatopaikkavesistä. Samoin on estettävä kaatopaikalle sijoitetun jätteen joutuminen kosketuksiin pohjaveden kanssa.

Arvioinnin yhteydessä kuvataan, miten nämä vaatimukset toteutuvat nyt tarkastelun kohteena olevassa hankkeessa. Alueen kaikki vedet johdetaan viivästysaltaan kautta.

Härkäsuon alue ei sijaitse

- vedenhankinnan kannalta soveltuvalla pohjavesialueella, eivätkä sen vaikutukset ulotu sellaiselle
- meren tai vesistön läheisyydessä
- millään suojelualueella
- suolla, vedenjakajalla, tulva-, maanvieremä- tai lumivyöryvaaran alaisella maalla
- pehmeiköillä, joista voisi seurata painaumia (otetaan huomioon pohjarakenteissa)

Härkäsuon nykyisestä alueesta ei aiheudu

- maisemahaittaa (laajennusalueen maisemallinen vaikutus arvioidaan tässä selostuksessa)
- liikenteellisiä haittoja, alueelle on hyvät kulkuyhteydet
- haittaa mm asutukselle; alueen etäisyys asutuksesta, maatalous- tai kaupunkialueesta ja yleisesti käytetystä tiestä on nykyisellään riittävä. Laajennusalueen osalta näitä tarkastellaan tässä vaikutusten arvioinnissa
- haittaa maaperään tai pohjavesiin: alueen geologiset ja hydrogeologiset ominaisuudet otetaan huomioon

### 3.4 Härkäsuon alueen nykyinen toiminta

Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen nykytoimintaan sisältyy alueelle tulevien materiaalien välivarastointia sekä loppusijoitusta. Tulevat materiaalit pyritään ensisijaisesti ohjaamaan hyötykäyttöön, mm. maanrakentamiseen. Taulukossa 3-1 on esitetty Härkäsuon alueella vuosien 2015 – 2017 aikana varastoidut ja loppusijoitetut materiaalit.

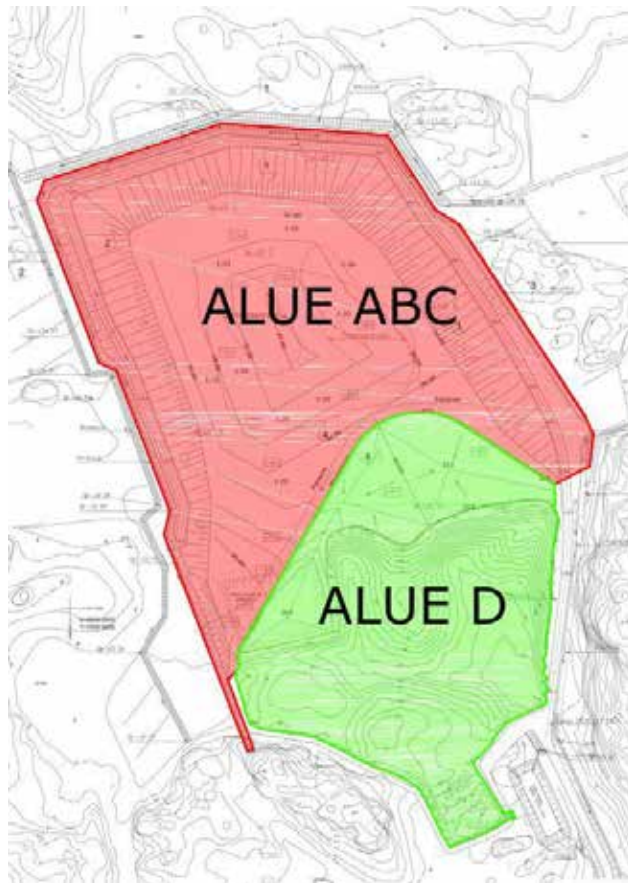
Taulukko 3-1. Härkäsuolla vuosina 2015-2017 välivarastoidut ja loppusijoitetut sivutuote – ja jätemäärät

Vuosi	suodatinkakku loppusijoitus tn	lentotuhka välivarastointi tn	kipsi välivarastointi tn	tuhkan sekainen maa välivarastointi m <sup>3</sup>	Pohjahiekka väli- varastointi tn
2015	905	14 260	0	0	0
2016	921	3 600	1 400	7 000	0
2017	520	12 660	0	0	1380

Nykyisen sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen kokonaispinta-ala on noin 14,8 ha, josta varsinaiseen loppusijoitustoimintaan on varattu 9,5 ha. Alueella ei ole vaakaa. Härkäsuolle ajettavat kuormat punnitaan voimalaitoksella. Alueella ei ole rakennuksia tai kiinteitä rakenteita ja nykyinen sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalue on osittain aidattu.

Nykyisellä käsittely- ja läjitysalueella on neljä eri aluetta, joista A-, B- ja C-alueiden käyttö on päättynyt 31.10.2007 ja alueiden sulkeminen on saatu päätökseen vuoden 2014 lopussa. Pintarakenteen tiivistyskerros on rakennettu yhdistelmärakenteena (bentoniittimatto+lentotuhka 490 mm). Tiivistyskerroksen päällä on kuivatuskerroksena salaojamatto, jonka molemmin puolin on suodatinkangas. ABC-alueelle on sijoitettu lentotuhkaa 590 690 tn ja hylkyhiiltä 1 652 tn. ABC-alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on 5,3 ha.

D-alue on otettu käyttöön 1.11.2007 alkaen ja loppusijoitustoiminta sekä välivarastointi jatkuu edelleen. D-alueen laajennusosan pohjarakenteena on bentoniittimatto ja muovikalvo. Osa n. 2,6 ha alueesta on välivarastointikäytössä ja noin 0,3 ha:n alue suodatinkakkujätteen loppusijoituskäytössä. Nykyisen loppusijoitusalueen täyttötilavuutta on vielä jäljellä yhteensä noin 200 000 m<sup>3</sup>. Alueen kapasiteetti riittää tapauksessa, jossa syntyviä sivutuotteita ja jätteitä ei saada ohjattua hyötykäyttöön, 3-5 vuotta. Peitetty alue ABC sekä käytössä oleva alue D on esitetty kuvassa 3-3.



Kuva 3-3. Härkäsuon läjitysalueen nykyinen toiminta

Nykyisen käsittely- ja läjitysalueen kaatopaikka- ja kenttäalueilta kerätään suoto- ja valumavedet kokoojajoin pitkin selkeytsaltaaseen. Altaasta vesi johdetaan etelään laskevaan avo-ojaan, joka laskee noin 500 metriä läjitysalueen alapuolella Orjanojaan. Orjanojasta vedet purkautuvat Vaar-ojan kautta mereen Luikkionlahteen. Matkaa läjitysalueelta merialueelle on noin 3 kilometriä.

Sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen pohja- ja pintavesiä tarkkaillaan Lounais-Suomen ympäristökeskuksen myöntämään ympäristölupaan (109 YLO, 1.12.2004) perustuvan täydennetyt tarkkailuohjelman (Enprima Oy, 12.5.2005) mukaisesti.

Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen toiminnasta ei ole aikaisemmin toteutettu ympäristövaikutusten arviointia. Toiminnalla on voimassa oleva ympäristölupa, jonka mukaisesti Härkäsuon loppusijoitusalue luokitellaan tavanomaisen jätteen kaatopaikaksi, jonne saa sijoittaa ainoastaan Naantalintuotteen tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavaksi soveltuvaa lentotuhkaa, tuhkalietettä, pohjatuhkaa, rikinpoistolaitoksen kipsiä ja suodatinkakku-jätettä, polttoon kelpaamatonta hylkyhiiltä ja niihin rinnastettavaa jätettä sekä kaatopaikan viiväs-tysaltaasta poistettavaa lietettä. Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen toimintaa koskevat voimassa olevat seuraavat päätökset:

- Lounais-Suomen ympäristökeskuksen 1.12.2004 myöntämä ympäristölupa (Nro 109 YLO, dnro LOS-2002-Y-1694-121) Härkäsuon kaatopaikan toiminnalle.
- Lounais-Suomen ympäristökeskuksen 16.8.2005 antama päätös (Nro 56 YLO, dnro LOS-2002-Y-1694-121) Härkäsuon varasto- ja läjitysalueen suoto- ja valumavesien tarkkai-lusuunnitelman hyväksymisestä.



- Vaasan hallinto-oikeuden 26.5.2006 antama päätös (Nro 06/0139/3, dnro 00492/05/5107) ympäristölupaa nro 109 YLO koskevasta valituksesta. Vaasan hallinto-oikeus on muuttanut lupamääräyksiä 3 ja 6.
- Lounais-Suomen ympäristökeskuksen 12.11.2008 antama Härkäsuon 1.11.2007 alkaen suljetun läjitysalueen käytöstäpoistamis- ja jälkihoitosuunnitelman sekä tarkkailuohjelman hyväksymispäätös (Nro 103 YLO, dnro LOS-2002-Y-1694-111).
- Lounais-Suomen ympäristökeskuksen 9.2.2009 antama päätös (Nro 11 YLO, dnro LOS-2002-Y-1694-111) Härkäsuon läjitysalueen D-alueen täyttö- suunnitelman pohjoisosan rakentamisen hyväksymisestä.
- Etelä-Suomen aluehallintoviraston 28.2.2011 antama päätös (Nro 17/2011/2, dnro ESAVI/464/04.08/2010) Lounais-Suomen ympäristökeskuksen päätösten nro 109 YLO ja nro 103 YLO muuttamisesta.
- Vaasan hallinto-oikeuden 4.9.2012 antama päätös (Nro 12/0590/2, dnro 01066/11/5107) ympäristölupaa nro 17/2011/2 koskevasta valituksesta. Hallinto-oikeus on muuttanut Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätöksen määräyksiä 2 ja 4.
- Käytössä olevan D-alueen eteläosan pohjarakenne on toteutettu. Käyttöönotto on hyväksytty Lounais-Suomen ympäristökeskuksessa 5.12.2007. D- alueen eteläosan pohjarakennetta koskevat seuraavat päätökset:
- Lounais-Suomen ympäristökeskuksen 3.8.2007 antama päätös Härkäsuon varasto- ja läjitysalueen D-alueen pohjarakenteiden rakentamisesta (69 YLO, LOS-2002-Y-1694-111).
- Lounais-Suomen ympäristökeskuksen 29.8.2007 antama päätös Härkäsuon varasto- ja läjitysalueen D-alueen kuivatuskerroksen rakentamisesta (76 YLO, LOS-2002-Y-1694-111). Pohjarakennetta koskevaa määräystä on muutettu.

### 3.5 Hanke ja sen vaihtoehdot

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioitavat vaihtoehdot (VE) ovat:

VE 0, Hanketta ei toteuteta eli laajennusalueita ei oteta käyttöön

VE 1a, Hanke toteutetaan suppeammalla louhinnalla

- Voimalaitoksen sivutuotteiden ja jätteiden mahdollinen käsittely laajennusalueilla, materiaalien ohjaus hyötykäyttöön ja tarvittaessa loppusijoitus.
- Lisäksi hankkeeseen suunnitellaan bioterminaalitoiminta.

VE1b, Hanke toteutetaan laajemmalla louhinnalla

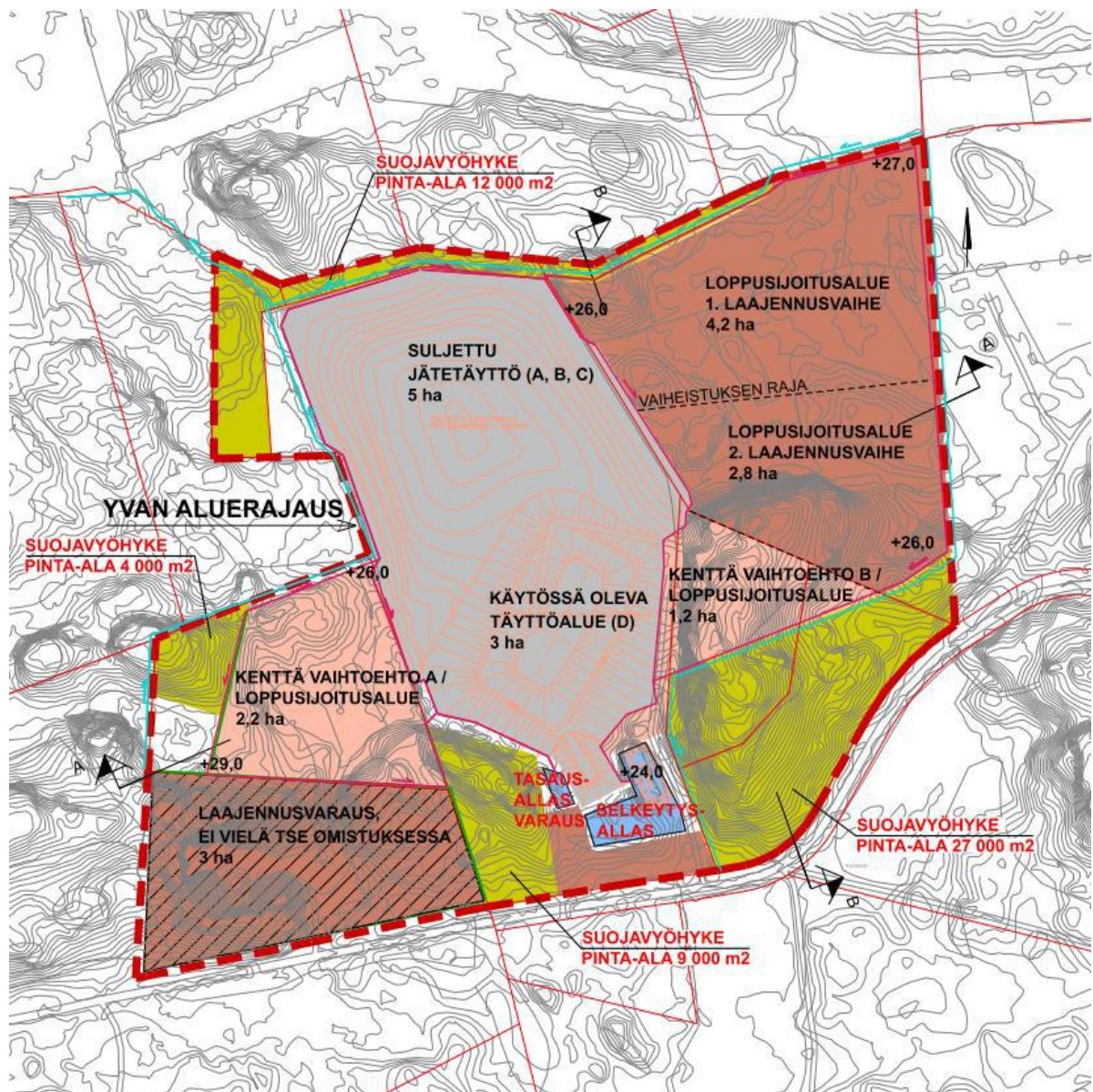
- Vaihtoehto VE1b on toiminnoiltaan samanlainen kuin vaihtoehto VE1a. Vaihtoehdossa VE1b:ssä louhittava alue on laajempi, mikä mahdollistaa laajemman kenttä- ja loppusijoitusalueen.

Vaihtoehto VEO

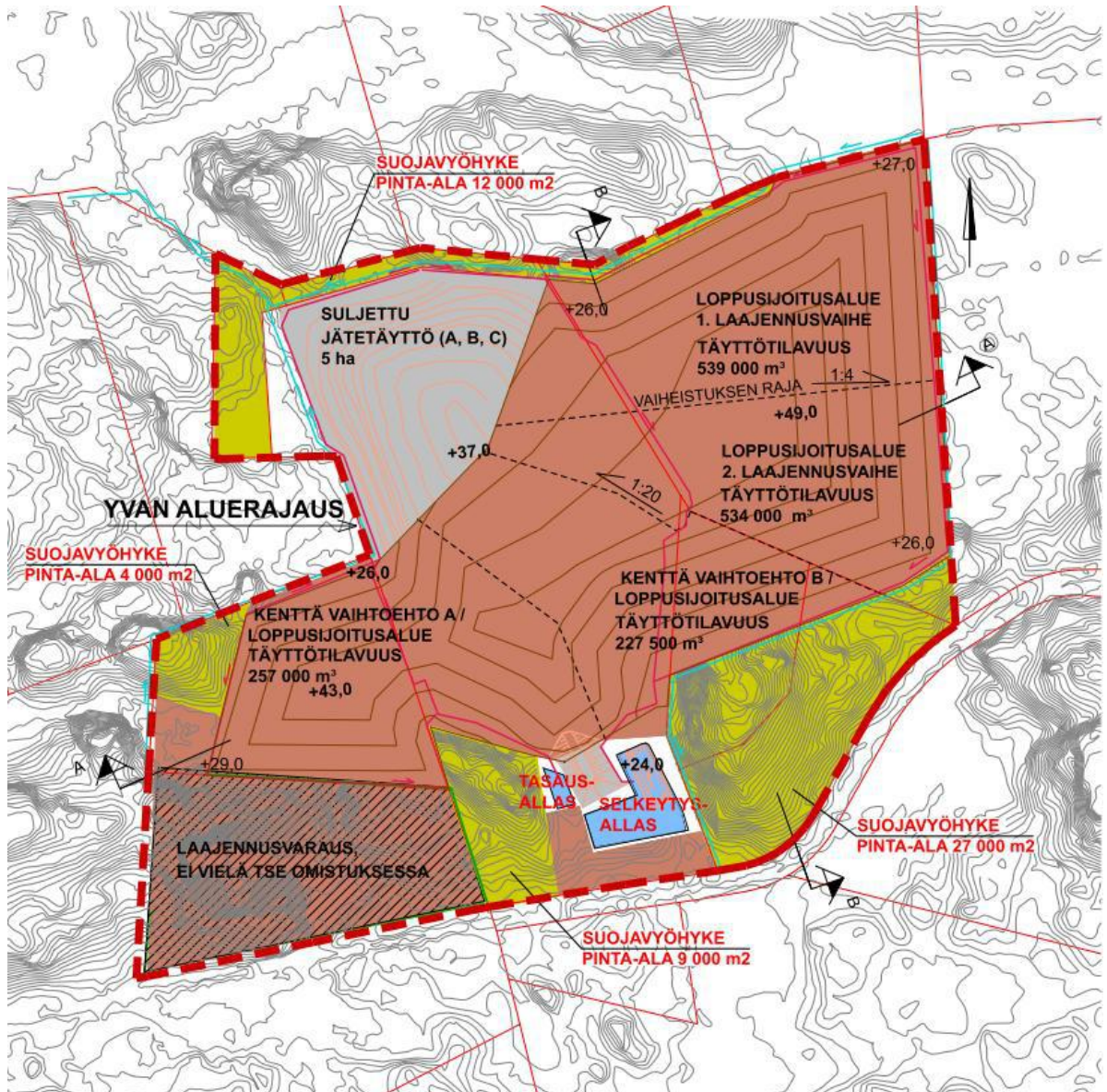
Ympäristövaikutusten arvioinnin vaihtoehdossa VEO toiminta Härkäsuon nykyisellä loppusijoitusalueella jatkuu voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti. Jäljellä oleva täyttötilavuus on noin 200 000 m<sup>3</sup>, joka voi täytyä 3-5 vuoden kuluessa alhaisilla hyötykäyttömäärillä. Tämä tarkoittaisi, että syntyvät sivutuotteet ja jätteet käsitellään tämän jälkeen jossain muualla. Tässä YVA:ssa ei otetaan kantaa missä silloin käsittely tapahtuisi.

### 3.5.1 Vaihtoehto VE1a rajaus

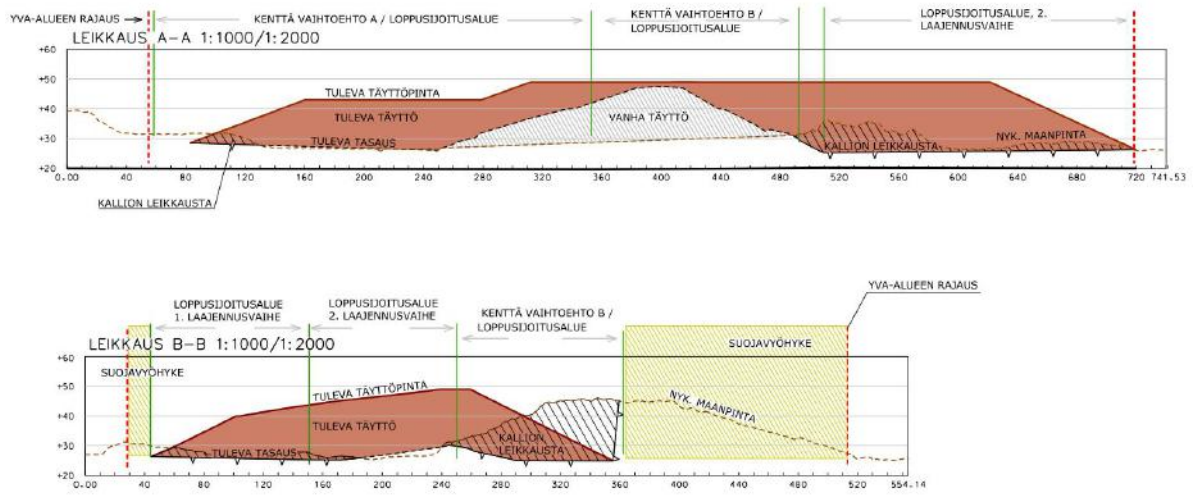
Vaihtoehdossa VE1a nykyisen sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen toiminta-alueita laajennetaan. Tässä vaihtoehdossa koko alueen pinta-ala on noin 29 ha suojavyyöhykkeineen. Vaihtoehdossa VE1a loppusijoitusalueen lisäkapasiteetti tulisi olemaan noin 1 560 000 m<sup>3</sup>, kun kenttäalueetkin otetaan loppusijoituskäyttöön. Louhittavan kallion määrä on noin 265 000 m<sup>3</sup>. Jos kenttävaihtoehto A jää bioterminaalikäyttöön loppusijoitustoiminnan jälkeenkin, niin se vähentää loppusijoituskapasiteettia 257 000 m<sup>3</sup>. Alue otetaan käyttöön vaiheittain. Suunnitellut laajennusalueet on esitetty kuvassa 3-4. Laajennusalueiden käyttöönotto voi toteutua myös muussa järjestyksessä. Lopullinen tilanne näkyy kuvasta 3-5, rasteroitu alue (laajennusvaraus) ei ole TSE:n omistuksessa. Kuvassa 3-6 on esitetty leikkaukset lopputilanteessa.



Kuva 3-4. Käsittelyalueen vaihtoehdot VE1a mukainen alue. Laajennusalueiden pinta-ala ei ole mukana vanhaan jätetäyttöön nojaavaa osuutta.



Kuva 3-5 Käsittelyalueen loppusijoitusalueet VE1a viimeisen vaiheen mukaisessa tilanteessa. Loppusijoitusalueiden laajennusvaiheet nojaavat vanhaan jätetäyttöön.

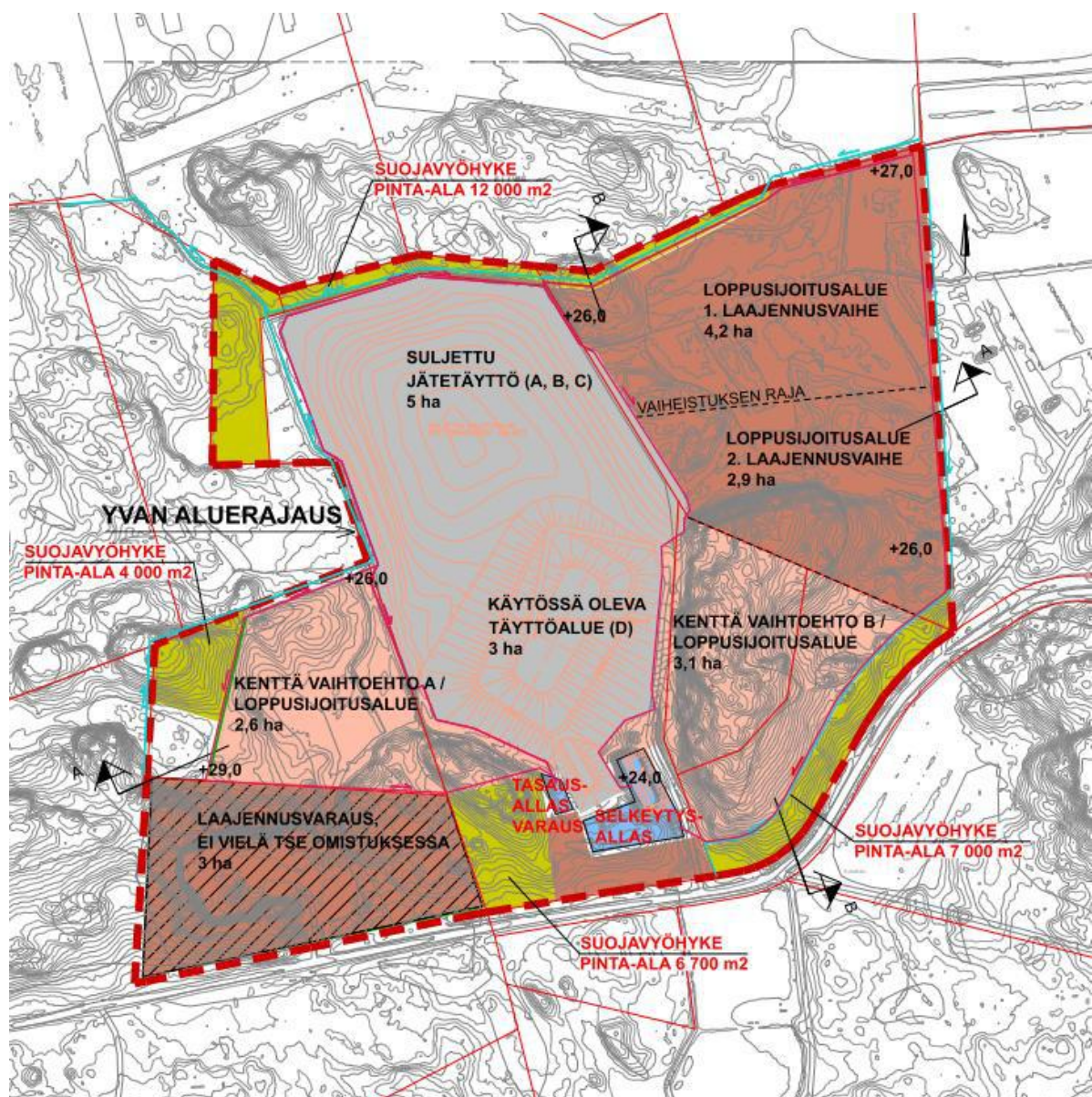


Kuva 3-6 Poikkileikkauksen viimeisen vaiheen mukaisesta tilanteesta.

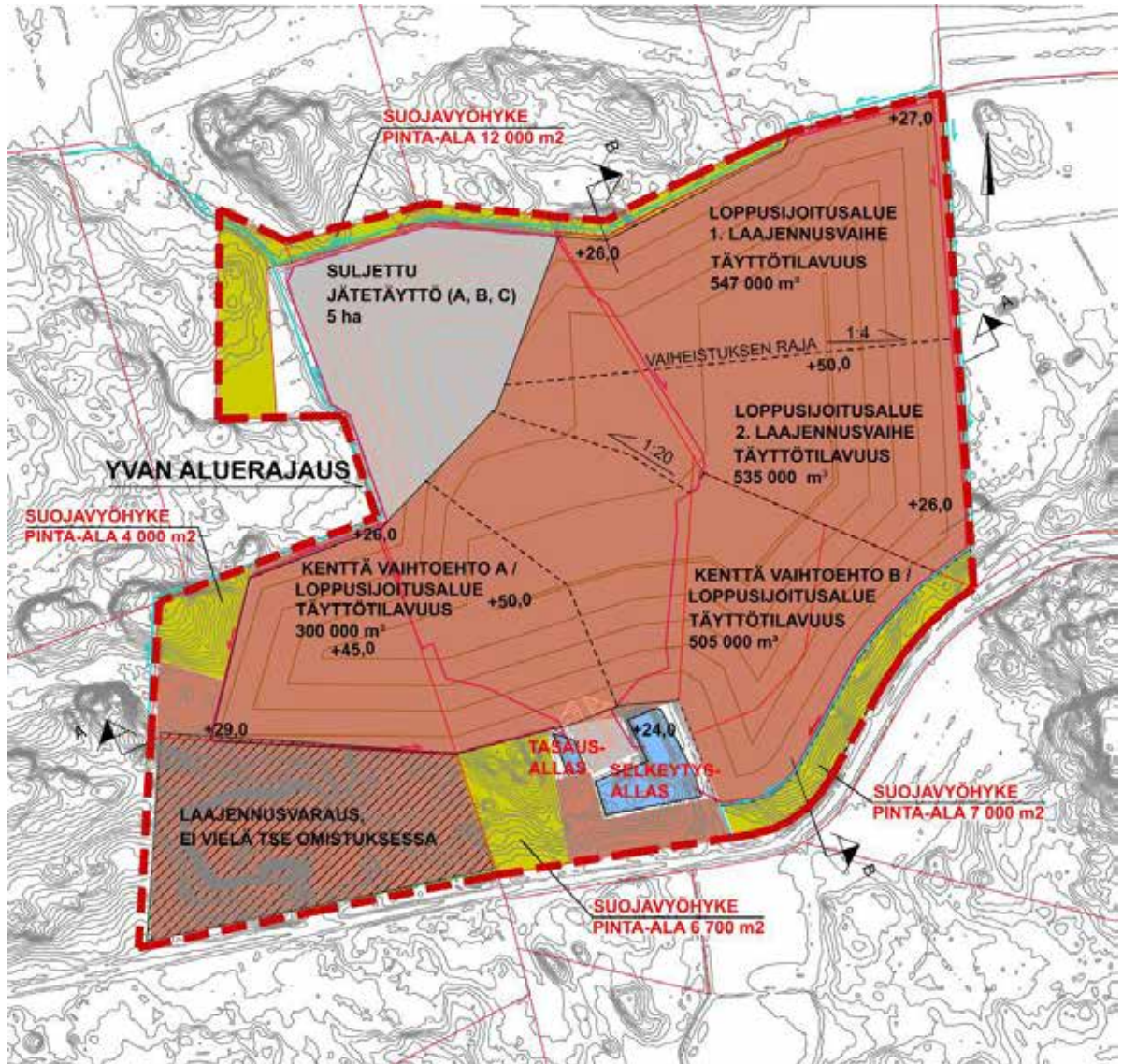
### 3.5.2 Vaihtoehto VE1b rajaus

Vaihtoehto VE1b on toiminnoiltaan samanlainen kuin vaihtoehto VE1a. Vaihtoehdossa VE1b louhittava alue on laajempi, jolloin kenttävaihtoehto B ja sen myötä loppusijoitusalue on laajempi. Vaihtoehdossa VE1b loppusijoitusalueen lisäkapasiteetti tulisi olemaan 1 887 000 m<sup>3</sup>, kun kenttävaihtoehtokin otetaan loppusijoituskäyttöön. Vaihtoehdossa VE1b louhittava määrä on 200 000 m<sup>3</sup> suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a. Lisäksi vaihtoehdossa VE1b kenttävaihtoehto B on 1,9 ha suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a. Pieniä alan lisäyksiä sisältyy myös kenttävaihtoehtoon A ja loppusijoitusalueeseen 2, jolloin jätetäyttö saadaan tehokkaammin muotoiltua.

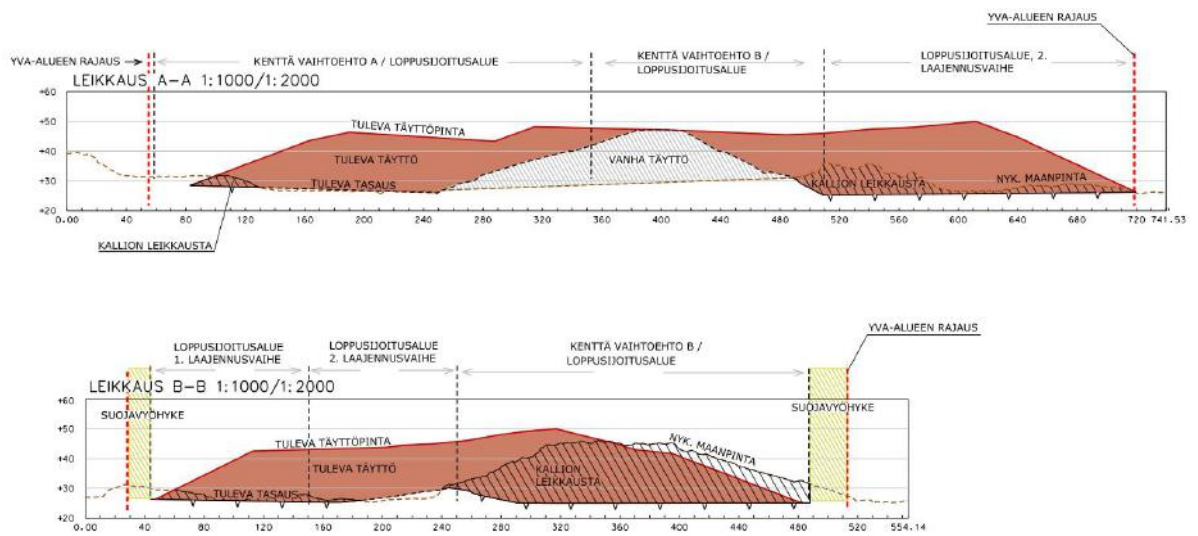
Suunnitellut laajennusalueet on esitetty kuvassa 3-8. Laajennusalueiden käyttöönotto voi toteutua myös muussa järjestyksessä. Lopullinen tilanne näkyy kuvasta 3-9, rasteroitu alue (laajennusvaraus) ei ole TSE:n omistuksessa. Kuvassa 3-10 on esitetty leikkaukset lopputilanteessa.



Kuva 3-7 Käsittelyalueen vaihtoehdot VE1b mukainen alue.



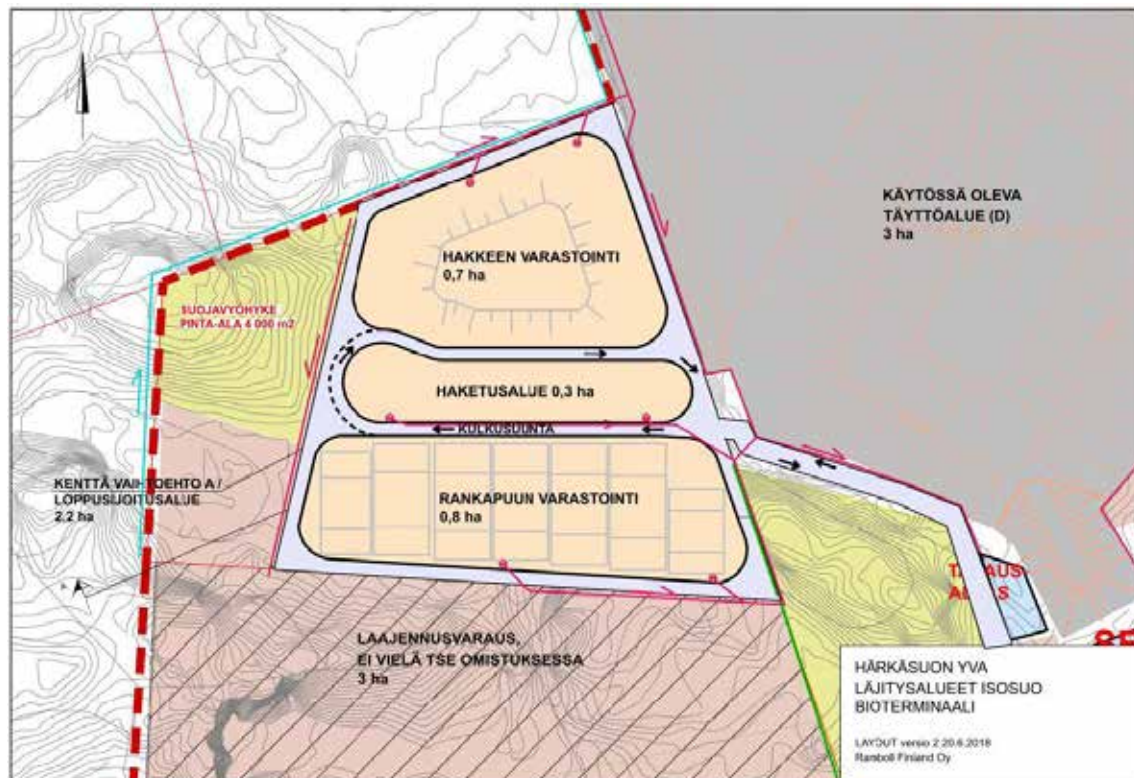
Kuva 3-8 Käsitellyn alueen loppusijoitusalueet VE1b viimeisen vaiheen mukaisessa tilanteessa. Loppusijoitusalueiden laajennusvaiheet nojaavat vanhaan jätetäyttöön.



Kuva 3-9 Poikkileikkauksen viimeisen vaiheen mukaisesta tilanteesta vaihtoehdossa VE2.

### 3.5.3 Bioterminaalien rajaus vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b

Molemmissa vaihtoehdoissa (VE1a ja VE1b) on mukana myös alueelle suunniteltu bioterminaalit, joka voidaan sijoittaa kenttävaihtoehdon A kohdalle. Bioterminaalien kenttärakenteet toteutetaan asfalttirakenteisena. Lopuksi kenttäalue voidaan muuttaa loppusijoitusalueeksi, jolloin siihen toteutetaan loppusijoitusalueen vaatimat rakenteet. Kuvassa 3-10 on esitetty bioterminaalien periaatekuva kenttävaihtoehdon A alueelle sijoitettuna.



Kuva 3-10 Bioterminaalien sijoittuminen hankealueella

Bioterminaalissa otetaan vastaan puumateriaalia noin 21 000 t/a. Tästä määrästä saadaan noin 70 000 m<sup>3</sup>/a haketta energiakäyttöön.

## 3.6 Toimintojen tarkempi kuvaus

### 3.6.1 Rakentaminen

#### Maansiirrot ja louhinta

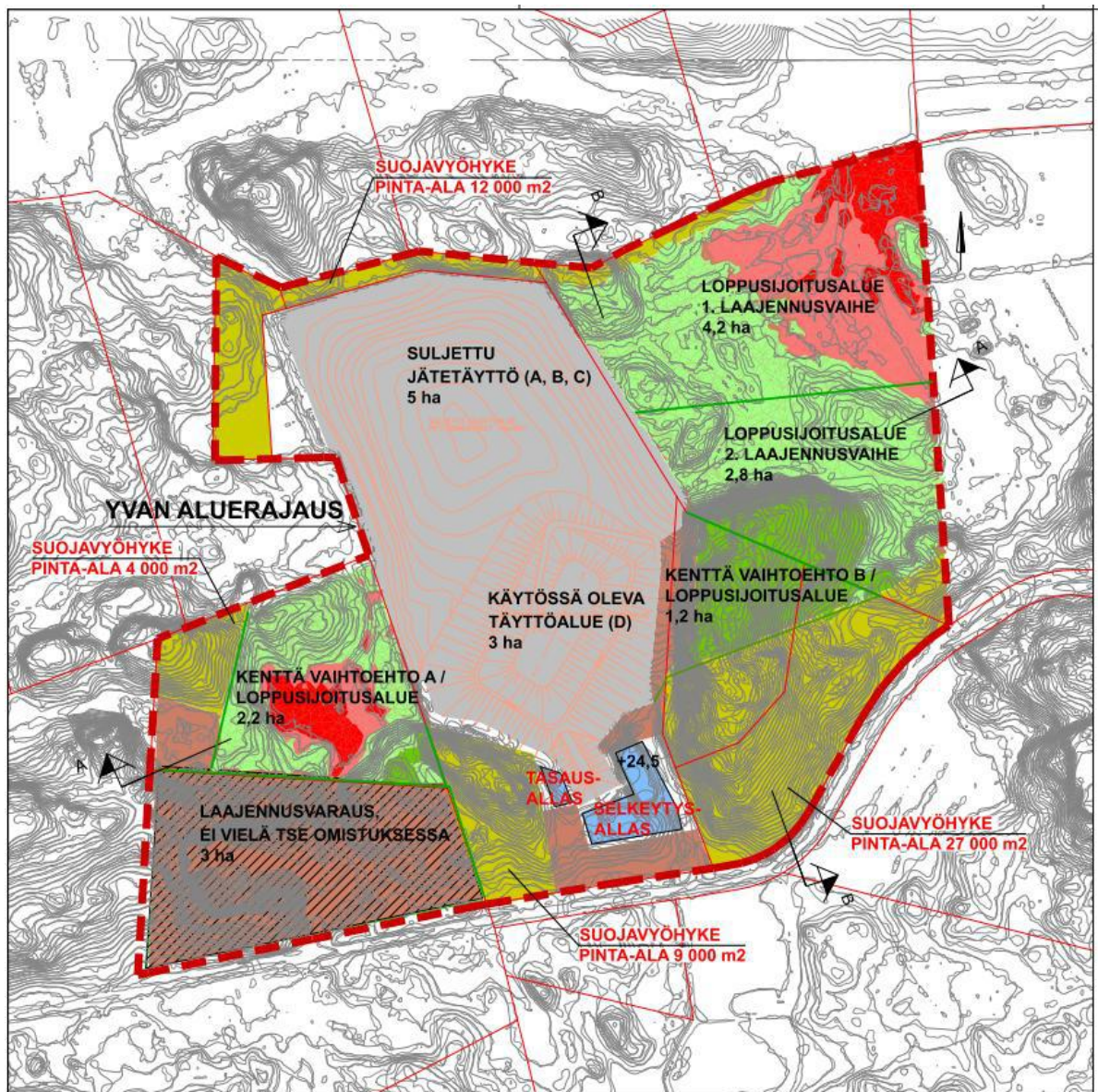
Käsittely- ja läjitysalueen rakentaminen on lähes pelkästään maarakentamista. Rakentamisessa käytetään normaalia maarakennuskalustoa kuten kaivinkoneita, kauhakuormaajia, jyriä ja kuorma-autoja. Rakentaminen vaatii myös louhintaa ja murskausta alueen kaakkoisosassa.

Louhittavan kallion määrä VE1a on noin 265 000 m<sup>3</sup>, josta 230 000 m<sup>3</sup> sijoittuu kenttävaihtoehdon B ja loppusijoitusalueen laajennusvaiheen 2 alueelle. Lisäksi kenttävaihtoehdon A alueella joudutaan louhimaan reuna-alueita noin 35 000 m<sup>3</sup> kalliota. Louhinnan tarve riippuu alueen rakentamisesta ja se voidaan tehdä vaiheittain mm. alueen rakentamisessa tarvittavan kiviaineksen perusteella. Alueen arvioidut leikkaus- ja täyttötarpeet on esitetty kuvassa 3-11 ja 3-12. Leikattavien maamassojen määrä on noin 280 000 m<sup>3</sup>, josta louhittava osuus on noin 265 000 m<sup>3</sup>. Täyttöjä alueelle arvioidaan tarvittavan noin 10 000 m<sup>3</sup>. Arvioinnin perusteena on, että louhinta tapahtuu kolmen vuoden aikana.

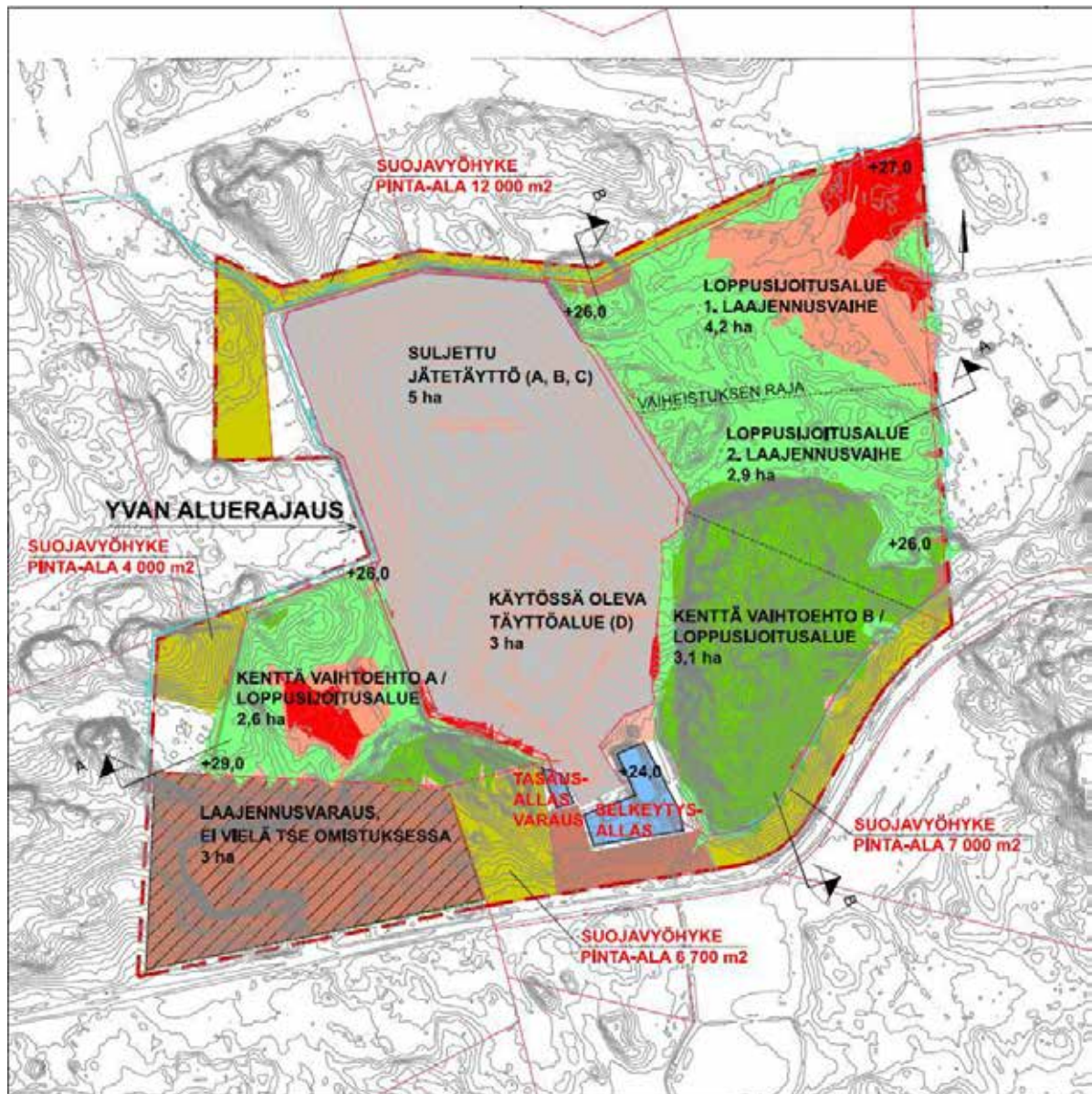
Louhittava määrä vaihtoehdossa VE1b on noin 486 000 m<sup>3</sup>, josta 430 000 m<sup>3</sup> sijoittuu kenttävaihtoehdon B ja loppusijoitusalueen laajennusvaiheen 2 alueelle. Lisäksi kenttävaihtoehdon A alueelta joudutaan louhimaan noin 56 000 m<sup>3</sup> kalliota. Muilta osin maansiirrot ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1a. Arvioinnin perusteena on, että louhinta tapahtuu kuuden vuoden aikana.

#### Louhintatapa

VE1a ja VE1b louhinta tehdään räjäyttämällä noin 5 000 - 10 000 m<sup>3</sup> kalliota kerralla. Räjäyttämistä varten porataan panostusreiät kallioporakoneella ja räjähdysaineena käytetään yleisesti dynamiittia, anfoa sekä emulsioräjähdysaineita. Räjähdysaineita ei säilytetä alueella vaan räjäytysurakoitsija tuo tarvittavan määrän räjäytysainetta työmaalle. Louhittava määrä on pieni verraten varsinaisiin louhinta-alueisiin ja todennäköisesti louhinta jaetaan usealle vuodelle alueen rakentamisen perusteella. Louhittu materiaali voidaan kuljettaa muualle tai se voidaan murskata alueella, jolloin materiaalia voidaan käyttää myös alueen rakentamiseen. Murskaamiseen käytetään mobiilia murskainta, johon syötetään louhitut kivet tarvittaessa rikotuksen kautta. Murskain voi muodostua useasta murskasta ja seulasta, jolloin voidaan saada useita murskelajitteita edelleen toimitettavaksi.



Kuva 3-7 Kuvassa on alustavasti esitetty vaihtoehdossa VE1a vihreällä kaivettavat/louhittavat ja punaisella värillä täytettävät alueet. Louhittavat alueet sijaitsevat lähinnä kenttävaihtoehdon B kohdalla (tumman vihreä väritys). Lisäksi pienempiä louhittavia määriä on kenttävaihtoehdon A reuna-alueilla.



Kuva 3-8 Kuvassa on alustavasti esitetty vaihtoehdossa VE1b vihreällä kaivettavat/louhittavat ja punaisella värillä täytettävät alueet. Louhittavat alueet sijaitsevat lähinnä kenttävaihtoehdon B kohdalla (tumman vihreä väritys).

#### Kenttärakenteet

Alueen kentät voidaan asfaloitaa, jotta käsiteltävien tuhkamateriaalien joukkoon ei pääse epäpuhtauksia kuten kiviä. Samalla hulevedet saadaan kerättyä hallitusti alueelta. Kentät rakennetaan normaalein asfalttirakentein eli kulutusasfaltin alla on kantava-, jakava- ja suodatinkerros. Kenttärakenteissa voidaan käyttää myös MARA-asetuksen 843/2017 Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa mukaisia materiaaleja kuten tuhkaa ja betonimursketta. Vastaavaa kenttärakennetta käytetään myös biotermiinalin alueella. Kentät voidaan toteuttaa myös murskepinnalla, jos se ei vaikuta käsiteltävän materiaalin laatuun ja kentän rakentamisessa käytettävä tuhka saavuttaa MARA asetuksen peitetyn rakenteen ehdot.

#### Loppusijoitusalueet

Loppusijoitusalueiden pohja- ja pintarakenteet toteutetaan voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti, jotka on määritelty Valtioneuvoston asetuksessa kaatopaikoista 331/2013. Esimerkiksi nykyisellä loppusijoitusalueella on käytetty alla olevan mukaista pohjarakennetta (kerrokset ylhäältä alaspäin):



- jätetäyttö
- kuivatuskerros 500 mm
- suojakerros (tuhka) 300 mm
- muovikalvo (HDPE) 2 mm
- mineraalinen tiivistyskerros 500 mm (savi)

Mineraalinen tiivistyskerros voi olla myös perusmaata, jos se täyttää tiiveysvaatimukset.

### 3.6.2 Rakentamisen alustava vaiheistus

Alueen rakentaminen aloitetaan kuvan 3-4 mukaisesti kenttävaihtoehdosta A ja loppusijoitusalueesta 1. Jos suunniteltu bioterminaali otetaan käyttöön, niin toiminnan alkuvaiheessa toteutetaan myös kenttävaihtoehto B tuhkan käsittelyä varten. Loppusijoitusalueita suljetaan kun soveltuva alue on saavuttanut lopullisen täyttötilavuutensa. Viimeisessä vaiheessa rakennetaan kenttäalueet loppusijoituskäyttöön. Jos vastaanotettavista materiaalien maksimimääristä noin puolet (noin 50 000 t/a) läjitettäisiin loppusijoitusalueelle, niin vaihtoehdossa VE1a vaiheistuksen aikataulu olisi seuraava:

- 15 vuotta, loppusijoitusalue 1
- 15 vuotta, Loppusijoitusalue 2
- 6,5 vuotta, Kenttävaihtoehto B muutettuna loppusijoitusalueeksi
- 7 vuotta, Kenttävaihtoehto A muutettuna loppusijoitusalueeksi

Vaihtoehdossa VE1b täyttötilavuus kasvaa 300 000 m<sup>3</sup>, mikä tarkoittaa käyttöajassa 6 vuotta.

### 3.6.3 Toiminnan päättyminen

Loppusijoitusalueiden täytyessä suunnitelman mukaiset vaiheet suljetaan soveltuvina kokonaisuuksina sitä mukaan, kun ne ovat saavuttaneet suunnitellun tasauksen eli lopullisen täyttötilavuuden. Viimeisessä vaiheessa koko alue on suljettu. Tällöin loppusijoitusalueille on rakennettu sulkemISRakenteet, jotka ovat esimerkiksi seuraavat (kerrokset alhaalta ylöspäin):

- Jätetäyttö
- Tasauskerros tarvittaessa
- Tiivistyskerros esimerkiksi 0,5 m savea tai bentoniittimatto
- Kuivatuskerros esimerkiksi 0,5 m sora tai salaojamatto
- Pintakerros 1 metri, jonka pintaosa kasvukerrosta

Rakenteissa voidaan tarvittaessa käyttää myös teollisuuden sivutuotteita. Suljetun alueen annetaan heinittyä. Alueelle ei anneta kasvaa puita, jotta sulkemISRakenteet pysyvät ehjinä.

### 3.6.4 Käsiteltävät materiaalit ja niiden määrät

Nykyinen Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalue luokitellaan tavanomaisen jätteen kaatopaikaksi, jonne saa sijoittaa ainoastaan tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavaksi soveltuvaa lentotuhkaa, tuhkalietettä, pohjatuhkaa, leijupetihiekkaa, rikinpoistolaitoksen kipsiä ja suodatinkakkujätettä, polttoon kelpaamatonta hylkyhiiltä ja niihin rinnastettavaa jätettä sekä kaatopaikan viivästysaltaasta poistettavaa lietettä. Lisäksi alueella välivarastoidaan hyödynnettäviä materiaaleja.

Sivutuotteiden ja jätteiden olomuoto voi vaihdella hienojakoisesta karkearakeiseen materiaaliin. Usein tuhkillla on kiinteytyvä ominaisuus, jolloin se muuttuu lohkareiseksi. Tuhkien käsittelyyn vaikuttavat erityisesti niiden metallipitoisuudet ja liukoisuudet. Voimalaitoksissa muodostuvien sivutuotteiden ja jätteiden ominaisuudet voivat vaihdella paljonkin riippuen polttoprosessista, missä ne ovat muodostuneet. Naantalien voimalaitoksesta tuleva lentotuhka on kosteaa, jolloin pölyäminen on vähäistä.

Vastaanotettavat ja käsiteltävät sivutuote- ja jätemateriaalit ovat luokituksestaan tavanomaisia. Vastaanotettavat materiaalit ja niiden määrät on esitetty voimalaitoksien ympäristöluvuissa ja kootusti ympäristöluvien mukaisesti taulukkoon 3-2, 3-3 ja 3-4.

Määrät on ilmoitettu Naantali 1-3 laitoksille ja Naantali 4 laitokselle ja Orikedon laitokselle. Naantali 1-2 käyttö loppuu vuoden 2023 loppuun mennessä. Tämän jälkeen käytössä ovat Naantali 3 ja 4. Naantali 4 käyttöaika on noin 8 kuukautta vuodessa. Suurimmillaan vuotuinen käsiteltävä määrä vuoden 2024 alusta alkaen on näillä perusteilla noin 90.000 tonnia. Tässä tilanteessa hyötykäyttöön ei ohjata lainkaan materiaaleja. Toiminnanharjoittajan tavoitteena on saada syntyviä sivutuote- ja jätemateriaaleja hyötykäyttöön niin paljon kuin mahdollista. Hyötykäytön määrä voi vaihdella vuosittain.

Naantali 4 voi toimia rinnakkaispolttolaitoksena ja seospolttolaitoksena. Tämä ei toteudu samanaikaisesti, jolloin taulukossa 3-3 esitetyt jätemäärät eivät synny samanaikaisesti. Rinnakkaispolton tuhkan soveltuvuus tavanomaisen jätteen kaatopaikalle riippuu tulevan jätteen laadusta. Ominaisuuksista riippuen tuhka läjitetään joko Härkäsuolle tai toisaalle asianmukaiset omaavalle käsitteilylaitokselle.

Taulukko 3-2 Naantali 1-3 laitosten sivutuotteet ja jätteet 4000 tunnin käyttöajalla.

Sivutuotteet ja jätteet	Syntyvä jätemäärä Naantali 1-3	Syntyvä jätemäärä vuodesta 2024 eteenpäin
Hiilen poltossa syntyvä lentotuhka	40 000	28 000
Pohjatuhka, kuona ja kattilatuhka	7 000	5 000
Esikäsitelty tuhkaliete (lentotuhka)	800	800
Rikinpoistokipsi (savukaasujen rikinpoistossa syntyvät kiinteät kalsiumpohjaiset reaktiojätteet)	5 000	3 000
Suodatinkakkujäte (savukaasujen rikinpoistossa syntyvät liemäiset kalsiumpohjaiset reaktiojätteet)	500	500
Polttoon kelpaamaton hylkyhiili	500	500
Viivästysaltaasta poistettu liete	1 000	1 000
Yhteensä	87 000	38 800

Taulukko 3-3 Naantali 4 laitoksen jätemäärä vuosittain

Sivutuotteet ja jätteet	Syntyvä jätemäärä seospoltto	rinnakkaispoltto
Turpeen ja käsittelemättömän puun poltossa syntyvä lentotuhka	30 000	
Seospoltossa syntyvä lentotuhka (muu kuin nimikkeessä 10 01 16* mainittu rinnakkaispoltossa syntyvä lentotuhka) (pohjatuhka, kuona, kattilatuhka)		43 000
Pohjatuhka ja leijupetihiekka	5 000	8 000
Yhteensä	35 000	51 000

Taulukko 3-4 Orikedon biolämpökeskus jätemäärät vuosittain

Sivutuotteet ja jätteet	Syntyvä jätemäärä
Lentotuhka	1 500
Pohjatuhka	3 000
Yhteensä	4 500

Lisäksi alueelle suunniteltavassa bioterminaalissa otetaan vastaan puumateriaalia noin 21 000 t/a. Tästä määrästä saadaan noin 70 000 m<sup>3</sup>/a haketta energiakäyttöön.

### 3.6.5 Materiaalien vastaanotto

Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalue on osittain aidattu ja alueelle ajetaan lukittavasta portista. Kuormat punnitaan voimalaitoksella, läjitysalueella ei ole vaakaa.

### 3.6.6 Jätteiden välivarastointi ja jatkojalostus

Sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueella varastoidaan, jatkojalostetaan ja loppusijoitetaan sivutuotteita ja jätemateriaaleja. Sivutuotteet ja jätteet pyritään ensisijaisesti ohjaamaan hyötykäyttöön. Tuhkia hyödynnetään esim. maanrakentamisessa tai lannoitevalmisteina. Tarvittaessa tuhkia käsitellään ennen hyötykäyttöä ja välivarastoidaan jos hyötykäyttökohteita ei ole välittömästi saatavilla. Hyödyntämiskelvottomat tuhkat loppusijoitetaan rakennettaville loppusijoitusalueille. Tuhkille kehitetään jatkuvasti kiertotaloutta tukevia käyttökohteita. Näitä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan.

Loppusijoitusalueen rakenteissa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan sivutuotteita ja jätteitä. Hyödyntämiskohteet ovat alueen tie- ja kenttärakenteet sekä loppusijoitusalueen suojakerrokset. Tulevaisuudessa teknologian kehittymisen myötä tulee uusia mahdollisia tapoja käsitellä ja hyödyntää materiaaleja.

Välivarastointia ja sivutuotteiden jatkojalostusta voidaan tehdä joko käsittelykentällä tai loppusijoitusalueella.

#### Välivarastointi

Sivutuote- ja jättejakeita varastoidaan ennen niiden toimittamista muualle hyötykäyttöön, käsittelyyn tai loppusijoitukseen. Sivutuotteita ja jätteitä varastoidaan niiden määrän ja ominaisuuksien mukaisesti kasoissa ja aumoissa. Varastoinnissa varaudutaan maksimaaliseen kolmen vuoden kertymään.

#### Sivutuotteiden jatkojalostus:

Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueella tullaan jatkojalostamaan materiaaleja niiden tulevan hyötykäytön vaatimalla tavalla. Hyödyntämiskelvottomat jatkojalostetut materiaalit loppusijoitetaan rakennettaville loppusijoitusalueille. Materiaaleja voidaan käsitellä esimerkiksi seuraavasti:

#### *Jauhaminen*

Jos sivutuote- ja jätemateriaalit ovat kiinteytyneet, saatetaan niitä joutua jauhamaan. Jauhatussa käsiteltävän materiaalin palakokoa pienennetään. Jauhatus tapahtuu alueelle tuotavalla siirrettävällä murskaimella tai vastaavalla koneella. Käsittelyyn materiaalit siirretään koneellisesti kaivinkoneella, pyöräkuormaajalla tai kahmarilla. Pienempiä eriä voidaan jauhaa esimerkiksi kaivinkoneeseen tai pyöräkuormaajaan liitettävällä seulamurskaimella. Edelleen tuhkamateriaaleja voidaan joutua jauhamaan halutun rakeisuuden aikaansaamiseksi ja tämä tehdään kuten murskaus, siirrettävillä laitteistoilla.

#### Lisäaineistus

Tuhkista voidaan valmistaa epäorgaanisia tuhkalannoitteita. Tuhkalannoitteena käytetään erityisesti bio- ja turvepohjaista tuhkaa ja sen lannoitearvon parantamiseksi voidaan lisäaineistaa esimerkiksi kalkkipohjaisilla sivutuotteilla. Tuhkia voidaan käyttää myös itsessään lisäaineena orgaanisten lannoitteiden valmistuksessa esimerkiksi mädätysjäännösten, lietteiden tai kompostoitujen materiaalien lannoitearvoon parantamiseksi.

#### Loppusijoitus

Loppusijoituksella tarkoitetaan hyötykäyttöön kelpaamattomien sivutuote- ja jätejakeiden sijoittamista kaatopaikalle. Kaatopaikalla jätteet sijoitetaan omiin lohkoihinsa jätteiden ominaisuuksien mukaisesti. Loppusijoitusalueella jätekuormat tyhjennetään jätepenkereen päälle, minkä jälkeen ne tiivistetään täyttööseen riittävän ohuina kerroksina. Härkäsuon käsittelyalueen pohjarakenne rakennetaan vastaamaan kaatopaikka-asetuksessa (VNA 331/2013) tavanomaisen jätteen kaatopaikoille asetettuja vaatimuksia. Myös loppusijoitusalueen laajennukset toteutetaan vastaavasti. Loppusijoitusalueen rakenteissa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan sivutuotteita ja jätteitä. Hyödyntämiskohteet ovat alueen tie- ja kenttärakenteet sekä loppusijoitusalueen suojakerrokset.

### 3.6.7 Biotermiinalitoiminnot

Alueelle suunnitellussa biotermiinalissa vastaanotetaan puumateriaaleja energiahyötykäyttöön jalostettavaksi noin 21 000 tn/a, pääasiassa puumateriaalit muodostuvat rankapuusta. Tästä määrästä saadaan noin 70 000 m<sup>3</sup>/a haketta energiakäyttöön. Kuvassa 3-10 on esitetty biotermiinalin toimintaperiaate. Biotermiinali muodostuu päällystetystä kentästä, jossa on alueet vastaanotettavan puumateriaalin varastoinnille ja valmiin hakkeen varastoinnille. Lisäksi alueella tarvitaan tilaa mobiilille murskauslaitteistolle ja liikennöinnille.

Vastaanotettava materiaali kuljetetaan pääasiassa täysperävaunurekoin, jolloin kuljetuksia tulee biotermiinaliin max. noin 2 kuormaa päivässä. Kuormat puretaan varastokasoille. Murskaus tapahtuu mobiileilla murskaimilla, jolloin arvioidun määrän murskaaminen tapahtuu noin 10 kertaa vuodessa noin 2 päivää kerrallaan. Valmishake varastoitaa kasoissa ja hake kuljetetaan joko täysperävaunurekoilla ja/tai kuorma-autoilla, jolloin hakekuljetuksien määrä on noin 2 päivässä, jos hakekuljetukset jakaantuvat myös viikonlopuille.

Biotermiinalin hulevedet kerätään kentän laidalla olevien kaivojen ja ojien kautta selkeytysaltaaseen. Biotermiinalitoiminnasta hulevesiin kertyy lähinnä kiintoaineista, joka aika-ajoin poistetaan kentän ympäröivistä ojista ja tasausaltaasta. Biotermiinalitoiminnasta ei muodostu haitta-aineita hulevesiin. Biotermiinalin vesien määrä sisältyy koko alueen vesimäärään, joka on esitetty seuraavassa kappaleessa.

Vastaanotettava materiaali on pääasiassa rankapuuta, jonka hakettamisesta ei muodostu merkittävästi pölyämistä puun kosteuden takia.

### 3.6.8 Vesien muodostuminen ja käsittely

Sivutuotteiden ja jätteiden käsittely -ja läjitysalueella muodostuu sade- ja suotovesiä, jotka johdetaan kokoojaojia pitkin selkeytysaltaaseen. Käsiteltävän jäteveden määrän pienentämiseksi ympäröiviltä alueilta muodostuvien vesien pääsy kaatopaikan alueille estetään aluetta kiertävillä ympärysojilla.

Selkeytysallas usein rakennetaan muovikalvorakenteisena, jolloin tasatun pohjan päälle asennetaan 2 mm PE muovikalvo suodatinkankaiden/huovan väliin ja allas usein miten vuorataan kiviheitokkeella. Vastaavasti allas voidaan toteuttaa asfalttirakenteisena, jolloin tiivisasfalttirakenteen alle tulee normaalit kantavat rakenteet kivimateriaalista. Selkeytysaltaan tehtävänä on tasata veden-

virtauksen vaihteluita erityisesti rankkasateiden aikana. Selkeytysaltaan tehtävänä on myös poistaa kiintoaineista johdettavista vesistä eli kiintoaines laskeutuu tasausaltaan pohjalle, mistä muodostuva liete voidaan poistaa aika-ajoin. Lisäksi tasausallas voidaan varustaa sulkuventtiilillä, jolloin esimerkiksi onnettomuustilanteessa voidaan estää vesiä kulkeutumasta eteenpäin ja vedet voidaan imeä altaasta muualle käsittelyyn.

Selkeytysaltaasta vedet johdetaan etelään laskevaan avo-ojaan, joka laskee noin 500 metriä loppusijoitusalueen alapuolella Orjanojaan. Orjanojasta vedet purkautuvat Vaarojan kautta mereen Luikkionlahteen. Matkaa läjitysalueelta merialueelle on noin 3 kilometriä.

Laskennallisesti arvioidut vesimäärät eri vaihtoehtoissa on esitetty taulukoissa 3-5 ja 3-6. Vaihtoehdon VEO (nykytilanne) vesimäärät ovat laskennalliset. Todellisuudessa vesimäärä vaihtelee vuosittain sademäärän ja loppusijoitettavien materiaalien perusteella. Vaihtoehtoissa VE1a ja VE1b on oletettu, että nykyiset alueet on suljettu ja täyttö tapahtuu vaiheittain (vaiheet 1-4). Vaiheet on arvioitu seuraavasti:

- Vaihe 1, molemmat kentät (A ja B) on otettu käyttöön ja ensimmäinen laajennusvaihe loppusijoitusalueelta
- Vaihe 2, Molemmat kentät käytössä, ensimmäinen laajennusvaihe loppusijoitusalueelta suljettu ja toinen laajennusvaihe otettu käyttöön
- Vaihe 3, Kenttä A käytössä ja kentän B alue otettu loppusijoituskäyttöön. Alueen laajennusvaiheet 1 ja 2 suljettu
- Vaihe 4, Kenttävaihtoehdon A alue otettu loppusijoituskäyttöön ja muut alueet suljettu
- Viimeinen vaihe, kaikki alueet suljettu

Laskennassa on arvioitu, että avoimelta jätetäyttöalueelta 50% ja suljetulta alueelta 2% sadannasta muodostuu jätevedeksi. Kentän valumakertoimena on käytetty 60% sadannasta. Sadannan määräksi on arvioitu 700 mm vuodessa. Kun kaikki loppusijoitusalueet suljetaan tiiviillä pintarakenteella, jää suotovesien määrä pieneksi.

Taulukko 3-5. Arvioidut vesimäärät vaihtoehdossa VE1a.

		VE0	VE1a	VE1a	VE1a	VE1a	VE1a
			Vaihe1	vaihe2	Vaihe3	Vaihe4	Lopussa
Suljettu alue	m <sup>2</sup>	54000	84000	138000	174000	209000	248000
Avoin alue	m <sup>2</sup>	30000	54000	36000	35000	41000	0
Kenttä	m <sup>2</sup>	0	34000	34000	22000	0	0
Vesimäärä	m <sup>3</sup> /a	16080	49080	41160	34180	24680	5000

Taulukko 3-6. Arvioidut vesimäärät vaihtoehdossa VE1b.

		VE0	VE1b	VE1b	VE1b	VE1b	VE1b
			Vaihe1	vaihe2	Vaihe3	Vaihe4	Lopussa
Suljettu alue	m <sup>2</sup>	54000	84000	138000	175000	229000	274000
Avoin alue	m <sup>2</sup>	30000	54000	37000	54000	45000	0
Kenttä	m <sup>2</sup>	0	57000	57000	26000	0	0
Vesimäärä	m <sup>3</sup> /a	16080	62880	55460	46100	27080	5480

Loppusijoitusalueelta selkeytysaltaaseen ja selkeytysaltaasta ojaan johdettujen vesien määrät vuosina 2010–2016 on esitetty taulukossa 3-7. Virtaaman putoaminen vuoden 2015 jälkeen on seurausta läjitysalueiden ABC- sulkemisesta.



Arseeni	<0,02	0,029	0,077	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	2	25
Barium	32	1,5	11	5,1	5,3	3,1	0,068	0,3	100	300
Elohopea	0,0047	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,2	2
Kadmium	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1	5
Kromi	0,13	0,92	1,8	0,033	0,021	0,11	<0,02	<0,02	10	70
Kupari	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	50	100
Lyijy	<0,02	<0,02	<0,02	0,041	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	10	50
Molybdeeni	0,84	1,2	4,1	0,66	0,21	0,1	<0,02	0,1	10	30
Nikkeli	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,031	10	40
Seleeni	<0,02	0,025	0,11	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,074	0,5	7
Sinkki	<0,02	<0,02	<0,02	0,17	0,03	<0,02	<0,02	0,11	50	200
Vanadiini	<0,02	0,56	0,18	<0,02	0,053	0,31	<0,02	<0,02	-	-

Taulukko 3-10. Orikedon biolämpölaitoksen lento- ja pohjatuhkien liukoisuudet.

	2014	2015	2017	2014	2015	2017	Raja-arvo	Raja-arvo
	Lentotuhka	Lentotuhka	Lentotuhka	Pohjatuhka	Pohjatuhka	Pohjatuhka	Tavanomainen	Vaarallinen
	bio	bio	bio	bio/turve	bio	bio	jäte	jäte
	L/S10	L/S10	L/S10	L/S10	L/S10	L/S10	mg/kg	mg/kg
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		
DOC	16	11,5	15,7	17	<5	8,19	800	1000
Kloridi	1600	2755	2499	12	12	15,6	15000	25000
Fluoridi	13	6,47	7,19	<5	0,7	0,298	150	500
Sulfaatti	5400	11007	45475	110	51,1	19,4	20000	50000
Antimoni	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,7	5
Arseeni	<0,2	<0,01	<0,01	<0,2	<0,01	<0,01	2	25
Barium	4,8	3,37	3,91	1,9	4,23	5,73	100	300
Elohopea	<0,002	<0,0003	<0,0003	<0,002	<0,0001	<0,0001	0,2	2
Kadmium	<0,01	<0,005	<0,005	<0,01	<0,005	<0,005	1	5
Kromi	1,4	1,06	4,45	0,1	0,193	0,291	10	70
Kupari	0,1	<0,02	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	50	100
Lyijy	0,2	0,32	0,451	<0,1	<0,01	<0,01	10	50
Molybdeeni	0,7	1,02	1,28	<0,2	0,05	0,0751	10	30
Nikkeli	<0,1	<0,03	<0,03	<0,1	<0,03	<0,03	10	40
Seleeni	-	0,18	1,87	-	-	-	0,5	7
Sinkki	1,1	1,73	<0,05	<0,1	0,045	<0,035	50	200
Vanadiini	-	-	-	-	0,09	0,094	-	-

### 3.6.9 Toiminta-ajat ja liikenne

Sivutuotteiden ja jätteiden käsittely ja läjitysalueen toiminta-aika on voimassa olevan luvan mukaan pääsääntöisesti arkipäivisin 6.00-22.00. Materiaaleja tulee alueelle tällä hetkellä hyötykäytömäärästä riippuen 0 – 8 nuppikuormaa päivässä.

Jos alueelle otettaisiin vastaan maksimimäärä eli 90.000 tonnia energian tuotannon sivuvirtoja ja 21.000 tonnia puumateriaaleja energiahyötykäyttöön jalostettavaksi ja valmista haketta energian tuotantoon noin 70.000 m<sup>3</sup>. Tämä tarkoittaa 19 nuppikuormaa ja 4 täysperävaunullista kuormaa vuorokaudessa. Energian tuotannon sivuvirrat tulevat nuppikuljetuksina ja puumateriaali täysperävaunukuljetuksina.

Suunnitelman mukainen VE1a 265 000 m<sup>3</sup> louhinta on painomääräisesti noin 550.000 tonnia louhetta. Kokonaisuutena se edellyttää 13 500 perävaunullista kuljetusta. Jos louhinta tehdään vuoden aikana tarkoittaa se 56 kuormaa vrk. Jos louhinta jaksotetaan kolmelle vuodelle olisi kuljetusten määrä 19 kuormaa vrk. Louheesta alueen rakentamiseen (esim. kenttien rakennekerrokset, loppusijoitusalueiden kuivatuskerrokset) voidaan alueella käyttää noin 100.000 tonnia.

Suunnitelman mukainen VE1b 486 000 m<sup>3</sup> louhinta tuottaa vastaavasti noin 1 000 000 tonnia murskettä, mikä edellyttää 25 000 perävaunullista kuljetusta. Tässä tilanteessa voidaan louhinta-ajan pitenevän vastaavasti, jolloin kuljetusten määrä vuorokautta kohden pysyy samana kuin vaihtoehdossa VE1a.

### 3.6.10 Toiminnasta muodostuvat päästöt

#### 3.6.10.1 Päästöt maaperään ja pohjavesiin

Loppusijoitusalueiden eristysrakenteilla huolehditaan siitä, ettei haitallisia aineita pääse maaperään ja pohjavesiin. Loppusijoitusalueet täyttävät valtioneuvoston kaatopaikoista antaman asetuksen mukaiset kaatopaikkojen pohjarakenteen vaatimukset.

#### 3.6.10.2 Päästöt pintavesiin ja viemäriin

Alueella muodostuvat vedet kerätään selkeytysaltaaseen, josta ne johdetaan ojia pitkin mereen. Edellä taulukossa 4-5 on esitetty selkeytysaltaasta avo-ojaan johdettujen vesien pitoisuuksia vuosina 2010–2016. Sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueelta ei johdeta vesiä viemäriin.

#### 3.6.10.3 Päästöt ilmaan

Sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen toiminnasta saattaa aiheutua pölyämistä (hiukkaset). Pölyämistä aiheuttaa mm. materiaalien käsittelytoiminnot. Pölyleijuman määrään vaikuttavat monet tekijät kuten käsiteltävän materiaalin kosteus, säätila, ilman suhteellinen kosteus, alueen tuuliolot, vuodenaika sekä käsiteltävä materiaali. Läjitettävä materiaali jyrätään tiiviisti. Pölyämistä torjutaan tarvittaessa jyräämisen lisäksi esim. kastelulla. Käsittely- ja läjitysalueen liikenteestä ja työkoneista aiheutuu lisäksi pakokaasupäästöjä.

#### 3.6.10.4 Melu ja värinä

Alueella ajoittaista melua aiheuttavat liikenne, käsittely- ja läjitysalueella käytettävät koneet sekä sivutuotteiden ja jätteiden käsittelylaitteistot. Toiminnasta aiheutuvan melun ja värinän ei arvioida olevan erityisen häiritsevää. Minkään melulähteen vaikutus ei ole jatkuvaa ja rajoittuu pääasiassa päivittäiseen toiminta-aikaan (klo 6-22).

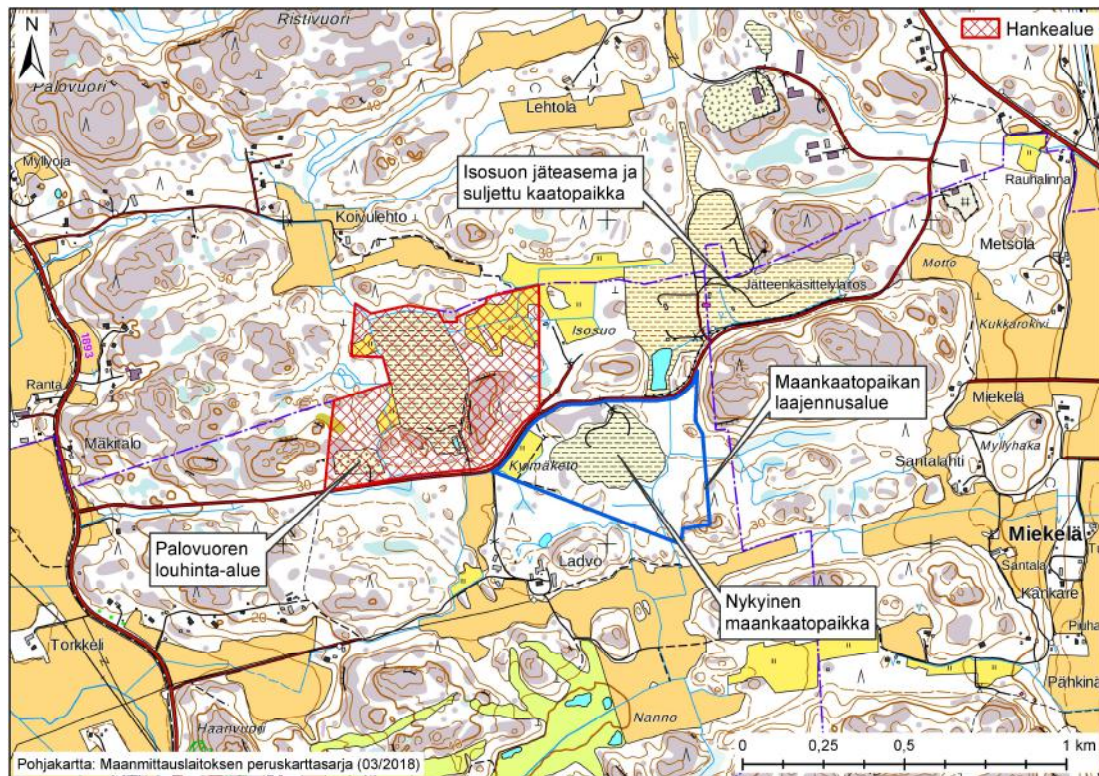
Käsittely- ja läjitysalueen toiminnasta ei normaalitilanteissa aiheudu värinää.

### 3.7 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

Härkäsuon laajennusalue sijaitsee Isosuon alueella, välittömässä läheisyydessä sijaitsee mm. Naantalin kaupungin maankaatopaikka ja Lounais-Suomen jätehuollon jätekeskus. Alueella toimivilla yrityksillä ei ole yhteisiä toimintoja. Isosuontien eteläpuolella oleva maankaatopaikkatoiminta tulee uudessa kaavaluonnoksessa laajenemaan.

Arvioitavan alueen lounaisosassa on laajennusvaraus louhinta-alueella, missä nykyinen toimija on vuokrasuhteessa Naantalin kaupunkiin. Arvioitavan kohteen itäpuolella on nykyisin kaupungin vuokraamana tila, jota käytetään räjähdysainevävarastona. Varasto on alueella sillä edellytyksellä, ettei siitä aiheudu lähialueen muille toiminnoille varaa.





Kuva 3-9 Lähialueen toimijat

#### Suunnitelmat ja ohjelmat

Valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla (VAT) linjataan valtakunnallisesti merkittäviä alueidenkäytön kysymyksiä. Maankäytön suunnittelussa tavoitteet on huomioitava siten, että edistetään niiden toteuttamista. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa, auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelutavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys, toimia kaavoituksen ennako-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäyttökysymyksissä ja edistää ennako-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä, edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöpanoa Suomessa sekä luoda alueidenkäytöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle. Tätä on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 5.2.1.

Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelmassa vuoteen 2020 on tavoitteet ja keskeiset toimenpiteet ryhmitelty kuuden painopisteen alle.

- Rakentamisen materiaalitehokkuus-painopisteen lähtökohtana on ehkäistä jätteen syntyä ja edistää materiaalitehokkuutta rakentamisessa sekä rakennusjätteen ja maa-ainesten hyödyntämistä. Tavoitteina on maamassojen hyötykäytön lisääminen, maa-ainesjätteen syntyä ehkäisy, materiaalitehokkuuden ja muunneltavuuden parantaminen uudisrakentamisessa ja korjausrakentamisessa sekä purkuosien hyödyntämisen edistäminen. Jättesuunnitelmassa on todettu, että Etelä- ja Länsi-Suomen kasvukeskuksissa, erityisesti Uudellamaalla, rakennusalan toimijat kokevat rakennuskohteista irrotettujen maa-ainesten siirtämisen ja sijoittelun ongelmalliseksi puuttuvien maa-ainesten läjityspaikkojen tai maa-ainespankkien vähäisyyden johdosta.
- Biohajoavat jätteet -painopisteen tavoitteena on ehkäistä biohajoavista jätteistä ja niiden jätehuollosta aiheutuvia paikallisia ja ilmastoon vaikuttavia haittoja. Lähtökohtana on EU:n ja kansallisessa lainsäädännössä, valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa sekä biojättestrategiassa asetetut vaatimukset ja tavoitteet jätteen syntyä ehkäisemisestä, hyötykäytön lisäämisestä ja jätteen asianmukaisesta käsittelemisestä.

- Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on, että vuonna 2016 yhdyskuntalietteistä 100 % hyödynnetään joko maanparannuskäytössä tai energiana niin, että haja-asutusalueiden lietteistä 90 % ohjautuu käsittelyyn jäteveden puhdistuslaitoksille ja 10 % maatilojen biokaasulaitoksiin. Lisäksi tavoitteena on jäteperäisen biokaasun tuotannon lisääminen. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi jätesuunnittelussa pyritään löytämään hyväksyttäviä ja toteuttamiskelpoisia lietteiden käsittelyn, hyödyntämisen ja synnyn ehkäisyn vaihtoehtoja ja selvittämään niiden ympäristövaikutuksia.
- Pilaantuneet maat -painopisteen käsittelyssä keskitytään pilaantuneen maaperän puhdistamisessa syntyneiden haitta-aineita sisältävien maa-ainesten hyödyntämiseen ja käsittelyyn. Tavoitteena on lisätä parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöä ja parantaa ekotehokkuuden arvioinnin mahdollisuuksia pilaantuneiden maiden hyödyntämisessä ja käsittelyssä. Lisäksi tavoitteena on lisätä kunnostuksessa syntyvän maa-aineksen hyödyntämistä siinä määrin kuin se riskien hallinnan kannalta on mahdollista sekä luoda yhtenäiset pelisäännöt hyödyntämiselle suunnittelualueella.
- Tuhkat ja kuonat –painopisteen tärkeimpänä tavoitteena on löytää toteuttamiskelpoisia keinoja tuhkien ja kuonien hyödyntämisen lisäämiseksi. Tarkoituksena on myös löytää keinoja tuhkien ja kuonien määrän ja haitta-ainepitoisuuden vähentämiseksi sekä loppusijoituksen toteuttamiseksi terveyden ja ympäristön kannalta kestäväällä tavalla.
- Poikkeuksellisessa tilanteessa, kuten öljy- tai kemikaalionnettomuuden, tulvan, säteilytilanteen tai kasvi- tai eläintautiepidemian yhteydessä voi syntyä määrällisesti ja laadullisesti poikkeuksellisia jätteitä, joiden keräily ja kuljetus vaativat erityisjärjestelyjä ja joita ei voida käsitellä olemassa olevien jätteenkäsittelylaitosten lupamääräysten puitteissa. Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelmassa asetetaan tavoitteita ja toimenpiteitä, joilla parannetaan alueellista varautumista poikkeuksellisten tilanteiden jätehuoltoon. Painopisteen tavoitteilla ja toimenpiteillä on yhteys toisiinsa ja paras lopputulos saavutetaan, kun kaikkia tavoitteita edistetään.

Suunniteltu hanke toteuttaa Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelman tavoitteita kaikkien em. painopisteiden osalta.

Hankkeella on myös tavoitteellisia liittymäkohtia ympäristöministeriön ympäristöklusterin UUMA-ohjelmaan (Infrarakentamisen uusi materiaalitekнологia) ja sen alla olevaan RAKI-tutkimusohjelmaan (Rakentaminen ja Kiviainekset – tuotteita ylijäämästä).

## OSA II : YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

### 4. ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET JA ARVIOINTIMENETELMÄT

#### 4.1 Selvitykset ja muu arvioinnissa käytettävä aineisto

Ympäristövaikutusten arviointi pohjautui alla lueteltuihin keskeisiin aineistoihin sekä muihin arvioinnin aikana haettuihin ja tuotettuihin aineistoihin ja selvityksiin. Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot on kuvattu yksityiskohtaisemmin kunkin vaikutusarvioluvun alaluvussa "Lähtötiedot ja arviointimenetelmät". Toiminnan viime vuosien ympäristötarkkailutulokset ja luontoarviointit ovat seuraavat:

- Karhilahti, Ari. 2016. Isosuon liito-orava tilanne 2014 – 2016
- Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. 2017. Fortum Power and Heat Oy:n härkäsuon läjitysalueen tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2016.
- Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. 2016. Fortum Power and Heat Oy:n härkäsuon läjitysalueen tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2015.
- Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. 2016. Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n härkäsuon läjitysalueen tarkkailututkimus. Koosteraportti vuosien 2010 – 2014 tuloksista.

Aineiston hankinnan ja menetelmien osalta ympäristövaikutusten arviointi perustui:

- arvioinnin aikana tarkentuneisiin hankesuunnitelmiin,
- olemassa oleviin ympäristön nykytilan selvityksiin ja sijoituspaikalla tai sen ympäristössä olevan toiminnan vaikutusten tarkkailuihin,
- meneillään oleviin ja arviointimenettelyn aikana tehtäviin lisäselvityksiin ja vaikutusarvioihin,
- kirjallisuuteen,
- YVA -ohjelman yleisötilaisuudessa ja työpajassa ilmeneviin asioihin sekä
- lausunnoissa ja mielipiteissä esitettäviin seikkoihin

#### 4.2 Vaikutusten tarkastelualue

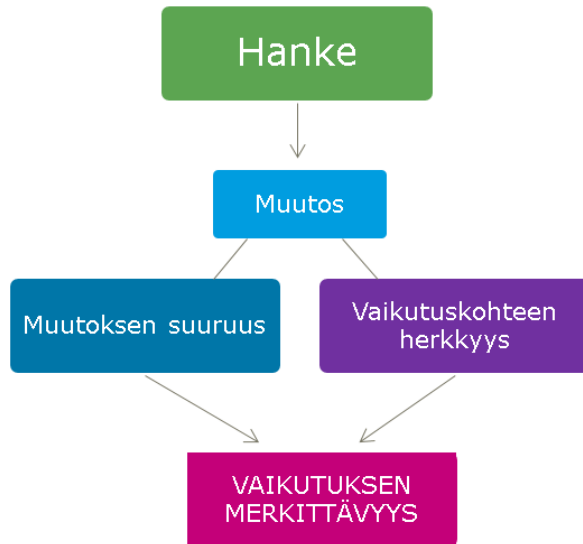
Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Useat ympäristövaikutukset ovat selvimmän havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään hankealueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Väestöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön.

Vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja välillisiin vaikutuksiin. Hankkeen toiminnan suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi vaikutukset ilmanlaatuun ja melu. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi alueen melun kautta. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajausta on pyritty määrittämään niin laajaksi, että merkittäviä ympäristövaikutuksia ei voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella.

Yhteisvaikutuksia voi aiheutua, jos hankkeen lähialueella on samanlaisia vaikutuksia aiheuttavia toimintoja. Yhteisvaikutusten vaikutusalueet voivat olla hieman laajemmat kuin hankkeen yksinään aiheuttamat vaikutukset. Yhteisvaikutuksia tarkastellaan välittömien vaikutusten tarkastelualueella laajemmalla alueella.

### 4.3 Vaikutusten merkittävyys

Merkittävyyden arvioinnilla osoitetaan päättelyketju, jonka perusteella vaikutusten arvioinnissa tullaan päätyään johtopäätöksiin hankkeen merkittävistä vaikutuksista. Vaikutuksen merkittävyys tarkoittaa ympäristössä tapahtuvan muutoksen suuruutta, kun huomioidaan muutosta aiheuttavan vaikutuksen suuruus ja ympäristön kyky vastaanottaa vaikutus eli vaikutuksen kohteen herkkyys. Kohteen herkkyyden arvioimiseen liittyy myös kohteen arvo eri kohderyhmille kuten esim. asukkaille tai elinkeinoharjoittajille.



Arviointimenettelyssä vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys sekä lopullinen vaikutuksen merkittävyys jaetaan neljään suuruusluokkaan: vähäinen, kohtalainen, suuri ja erittäin suuri. Vaikutukset ja niiden merkitys ovat joko kielteisiä tai myönteisiä ympäristölle. Vaikutuksen kokijan arvot ja tavoitteet määrittävät, mikä on kielteistä ja mikä myönteistä. Laki ja muu ohjeistus määrittävät, mikä on hyväksyttävää toimintaa ja mille toiminnalle tarvitaan erilisiä lupia, jotka rajoittavat haitallisiksi koettuja toimintoja.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei vaikutusta	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen
Vaikutusalueen herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
	Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Kuva 4-1 Merkittävyyden arviointi. Väreillä kuvataan vaikutusarvioinnin kielteistä tai myönteistä merkittävyyttä, joka on saatu ristiintaulukoimalla vaikutusalueen herkkyys ja vaikutuksen suuruus.

## 5. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

### 5.1 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön muodostuvat siitä, miten hankkeen toiminnot estävät, rajoittavat, mahdollistavat tai parantavat hankealueen ympäristön nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä. Hankkeen toiminnot vaikuttavat suoraan hankealueella ja voivat välillisesti heikentää lähiympäristön maankäyttömuotoja muualle kantautuvien vaikutusten johdosta (esim. melu, pöly tai maisemavaikutukset).

### 5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevan yhdyskuntarakenteen karttatarkasteluun ja kaavoitusilanteen tarkasteluun. Lähtötietoina on käytetty analyysiä nykyisestä yhdyskuntarakenteesta sekä hankealueella ja sen lähiympäristössä voimassa olevia maakunta-, yleis- ja asemakaavoja. Tarkastelussa on huomioitu valtakunnalliset ja alueelliset tavoitteet sekä vireillä olevat kaavahankkeet.

Arvioinnissa hankesuunnitelmaa on verrattu alueen nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön. Hankkeen vaikutuksia ja vaikutusten merkittävyyttä tarkasteltaessa näkökulmana on ollut arvioida sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen laajentamisen soveltumisesta olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, verkostoihin, mm. liikenneyhteyksiin sekä tiedossa oleviin tuleviin rakentamisalueisiin. Tyypillisesti muutosherkkiä ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä. Erityishuomio arvioinnissa kiinnitetään hankealueiden läheisyydessä sijaitseviin häiriintymiselle alttiisiin kohteisiin kuten asutus-, loma-asutus-, suojelu-, palvelu- ja virkistysalueisiin. Kaavatarkastelun tuloksena arvioitiin hankkeen vaikutusta kaavojen tavoitteiden toteutumismahdollisuuksiin sekä kaavojen laatimis- tai muutostarvetta. Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

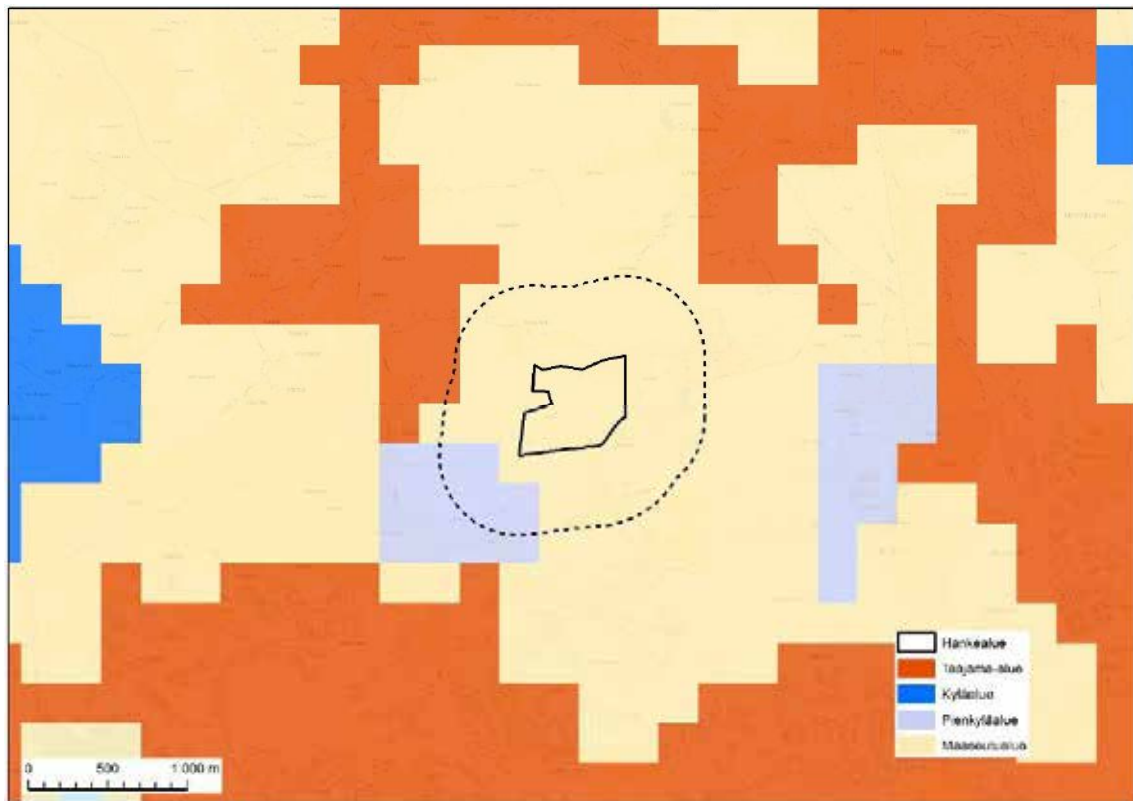
### 5.3 Nykytila

#### 5.3.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

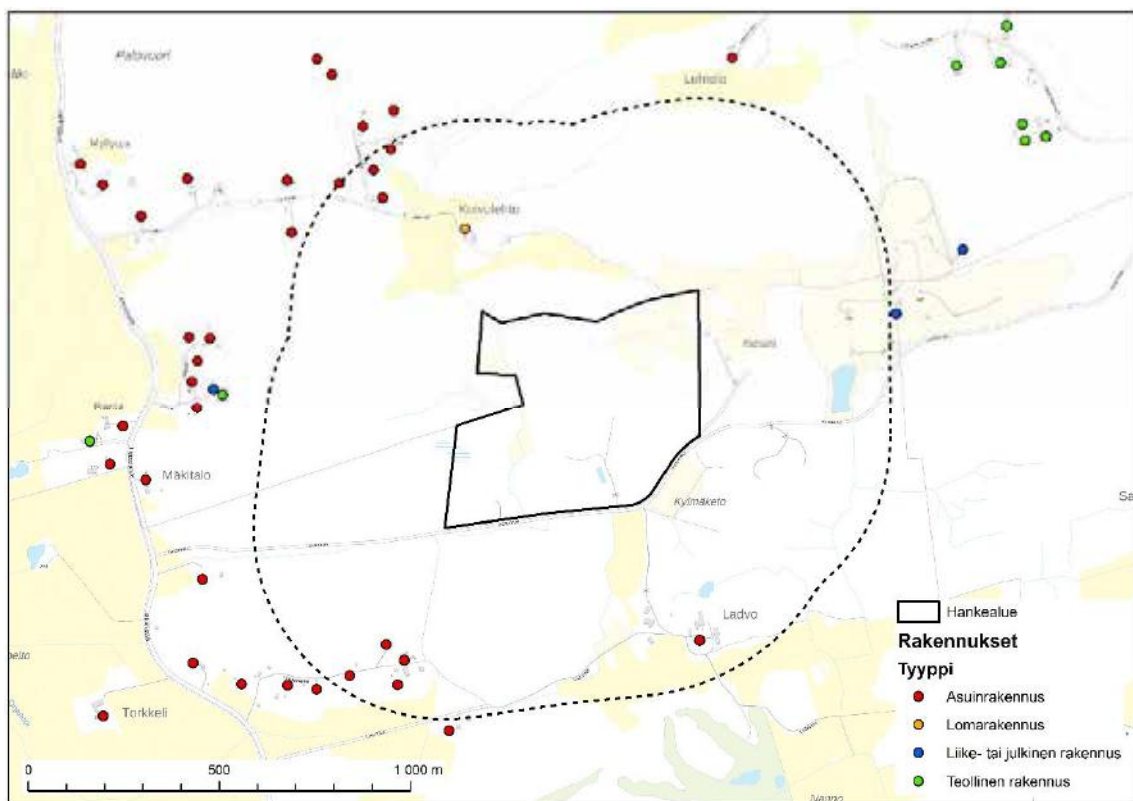
Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalue sijaitsee noin 6 km Naantalın voimalaitokselta pohjoiseen Naantalın kaupungin pohjoisosassa Maskun kuntarajan läheisyydessä. Hankealue sijaitsee Naantalın kaupungissa Ladvon kylässä. Alue ja sen välitön ympäristö ovat yhdyskuntarakenteen luokituksessa maaseutumaisista aluetta, jonka länsipuolelle sijoittuu taajama- ja pienkyläaluetta.

Alueen itäpuolella on Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n Isosuon jätekeskus. Palovuoren Kivi Oy:llä on nykytilanteessa louhinta-alue hankealueen lounaisosassa. Isosuontien eteläpuolella sijaitsee Naantalın kaupungin maankaatopaikka. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 400 metriä alueelta etelään. Etäisyyttä lähimpiin päiväkoteihin ja kouluihin on lähes 3 km.

Härkäsuon nykyinen tuhkan loppusijoitusalue sijoittuu kiinteistölle, jonka kiinteistörekisterin mukainen tunnus on 529–24–1–3. Härkäsuon nykyinen tuhkan läjitysalue on otettu käyttöön vuonna 1992.



Kuva 5-1 Kartalla on kuvattu hankealueen sijoittumista suhteessa yhdyskuntarakenteeseen (YKR-tilanne 2016). Katkoviivalla on osoitettu noin 500 m etäisyys hankealueen reunasta.



Kuva 5-2 Kartalla on kuvattu hankealueen sijoittumista suhteessa olemassa olevaan rakennuskantaan. Katkoviivalla on osoitettu noin 500 m etäisyys hankealueen reunasta.

## 5.4 Kaavoitus

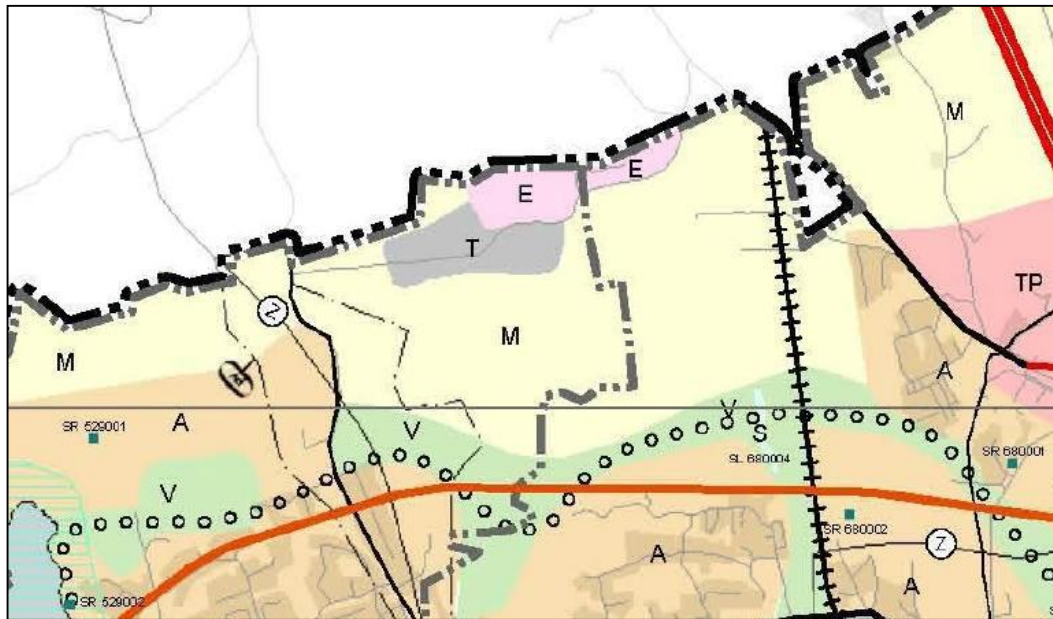
### 5.4.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää maakunta-, yleis- ja asemakaavojen ohella. Tavoitteiden ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteiden tarkoituksena on myös edistää kansainvälisten sopimusten ja sitoumusten täytäntönpäntöä Suomessa sekä turvata valtakunnallisten alueidenkäyttöratkaisujen tarkoituksenmukaista toteuttamista. Tätä hanketta koskevat erityisesti seuraavat tavoitteet kokonaisuuksittain jaoteltuina:

<p>Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen <i>Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.</i></p>
<p>Terveellinen ja turvallinen ympäristö <i>Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin. Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.</i></p>
<p>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat <i>Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden kannalta merkittävien alueiden säilymistä.</i></p>
<p>Uusiutumiskykyinen energiahuolto <i>Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.</i></p>

### 5.4.1 Maakuntakaavoitus

Ympäristöministeriön 23.8.2004 vahvistamassa Turun kaupunkiseudun maakuntakaavassa hankealueen länsiosa on osoitettu teollisuustoimintojen alueeksi (T) ja muu hankealue erityistoimintojen alueeksi (E). Teollisuustoimintojen alueeksi (T) on osoitettu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät teollisuus-, varasto- ja vastaavaan käyttöön osoitetut alueet niihin kuuluvine suojavyöhykkeineen sekä liikenne- ja yhdyskuntateknisen huollon alueineen. Alueelle ei saa sijoittaa uutta asumista ilman erityisperusteita. Erityistoimintojen alueeksi (E) on osoitettu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät alueet puolustusvoimien tai jätehuollon toiminnoille.



Kuva 5-3 Ote Turun kaupunkiseudun maakuntakaavasta.

Hankealueen pohjoispuolella on voimassa Varsinais-Suomen maakuntakaava (Loimaan seudun, Turun seudun kehyskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen maakuntakaavat). Maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan vuonna 2010 ja Ympäristöministeriö vahvisti sen vuonna 2013.

Kaavassa hankealueen pohjoispuolelle on osoitettu erityistoimintojen aluetta (E), jolla on osoitettu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät, puolustusvoimien, ampumarata-toiminnan, kaivostoiminnan, energia- ja jätehuollon sekä vesihuollon alueet ja kohteet. Kohdemerkintä 50.1 osoittaa alueen olevan osa Isosuon aluetta, joka on Turun kaupunkiseudun jätehuollon aluetta. Erityistoimintojen alueen ympärille on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää myös jokamiehenoikeuden mukaiseen ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueita voidaan käyttää harvittain myös haja-asutusluonteiseen pysyvään tai loma-asutukseen. Merkintään liittyvässä suunnittelumääräyksessä todetaan, että olemassa olevien alueiden täydennykseksi ja laajenukseksi voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa pääasiallista käyttötarkoitusta kohtuuttomasti haittaamatta, sekä maisema- ja ympäristönäkökohdat huomioon ottaen mm. uutta pysyvää asumista ja, erityislainsäädännön ohjaamana, myös muita toimintoja.

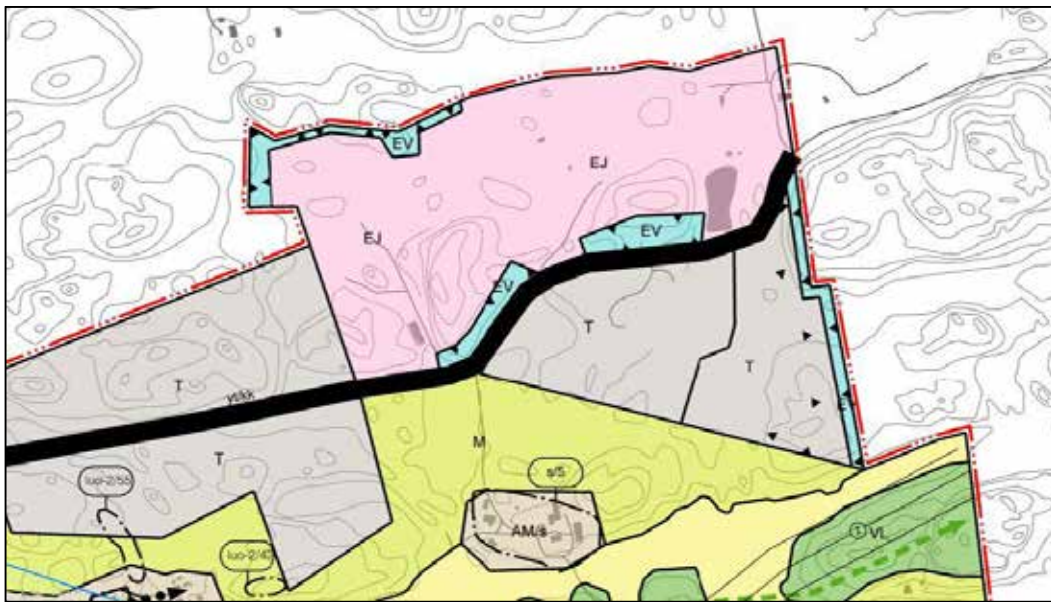




### 5.4.2 Yleiskaavoitus

Hankealueelle kohdistuva Manner-Naantalin oikeusvaikutteinen osayleiskaava hyväksyttiin Naantalin kaupunginvaltuustossa 30.1.2017. Kaavasta valitettiin Turun hallinto-oikeuteen, valitukset eivät kohdistuneet hankealueelle. Osayleiskaavapäätös on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 4.10.2018.

Hankealue on osoitettu osayleiskaavassa jätteenkäsittelyalueeksi (EJ) sekä teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Läjitysalueen pohjois- ja kaakkoisreunat on osoitettu suojaviheralueeksi (EV) ja alueen länsipuoli teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Alueen itäpuoli on osoitettu jätteenkäsittelyalueeksi (EJ) ja teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Läjitysalueen ja Isosuontien eteläpuolella oleva alue on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M).



Kuva 5-6 Ote Manner-Naantalin osayleiskaavan voimaantulokartasta 18.4.2017.

Alueen pohjoispuolella on voimassa Maskun yleiskaava 2020, jonka kunnanvaltuusto on hyväksynyt vuonna 2010. Hankealueen pohjoispuolelle on osoitettu jätteenkäsittelyaluetta (EJ) sekä maa- ja metsätalousaluetta (M). Maa- ja metsätalousalue on tarkoitettu maa- ja metsätalouteen. Alueella voidaan sallia maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen, nykyisten asuinrakennusten laajentaminen sekä haja-asutusluonteinen rakentaminen (rakennuspaikan pinta-alan tulee olla vähintään 1 ha ja sille saa sijoittaa enintään 2 -asuntoisen asuinrakennuksen ja yhteensä enintään 500 k-m<sup>2</sup>). Alueella voidaan lisäksi sallia ulkoilua ja virkistyskäyttöä palveleva rakentaminen. Rakentamisen on sijainniltaan liityttävä olemassa olevaan asutukseen, tilakeskuksiin ja tiestöön siten, että pellot säilyvät vapaana rakentamiselta. Lisäksi alue on osittain osoitettu merkinnällä suunnittelutarvealue, asemakaava (st). Merkintä kertoo, että alue toteutetaan asemakaavalla. Merkityn rajan sisäpuolella ei saa rakentaa ilman asemakaavaa. Alueelle voidaan ilman asemakaavaa sallia olemassa olevalle rakennuspaikalle enintään yhden uuden asuinrakennuspaikan muodostaminen. Uudelle rakennuspaikalle saa sijoittaa enintään yhteensä 500 k-m<sup>2</sup> rakennusoikeuden. Alueella tehtävään maisemaa muuttavaan maarakennustyöhön ja muuhun näihin verrattavaan toimenpiteeseen tulee olla MRL 128 § mukainen maisematyöluupa.



Kuva 5-7 Ote Maskun yleiskaavasta.

#### 5.4.3 Asemakaava

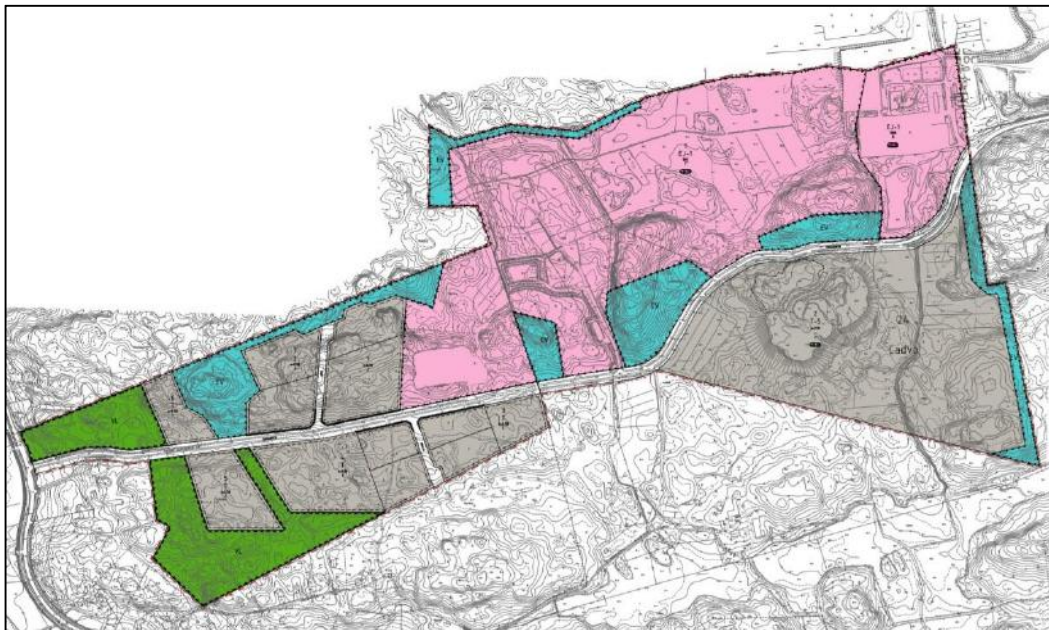
Isosuon jäteasema-alueella on voimassa oleva asemakaava (kuva 5-8) ja alueesta on vireillä asemakaavan muutos ja uusi asemakaava. Hankealue on merkitty asemakaavassa osin jätteenkäsittelyalueeksi, jolla sallitaan jätteiden käsittely, varastointi ja loppusijoitus (EJ-1). Alueelle saa kaavamerkinnän mukaisesti sijoittaa ja rakentaa jätehuollon tarvitsemia laitteita, rakennelmia ja rakennuksia sekä tasausaltaita. Hankealue rajautuu lännessä alueeseen, joka on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolla sallitaan myös teollisuustoiminnasta ja maa-ainesten ottamisesta johtuvien aineiden varastoiminen ja läjitys (T-5). YVA -prosessi on yhteensovitettu asemakaavamuutoksen laatimisen kanssa.



Kuva 5-8 Voimassa oleva asemakaava.

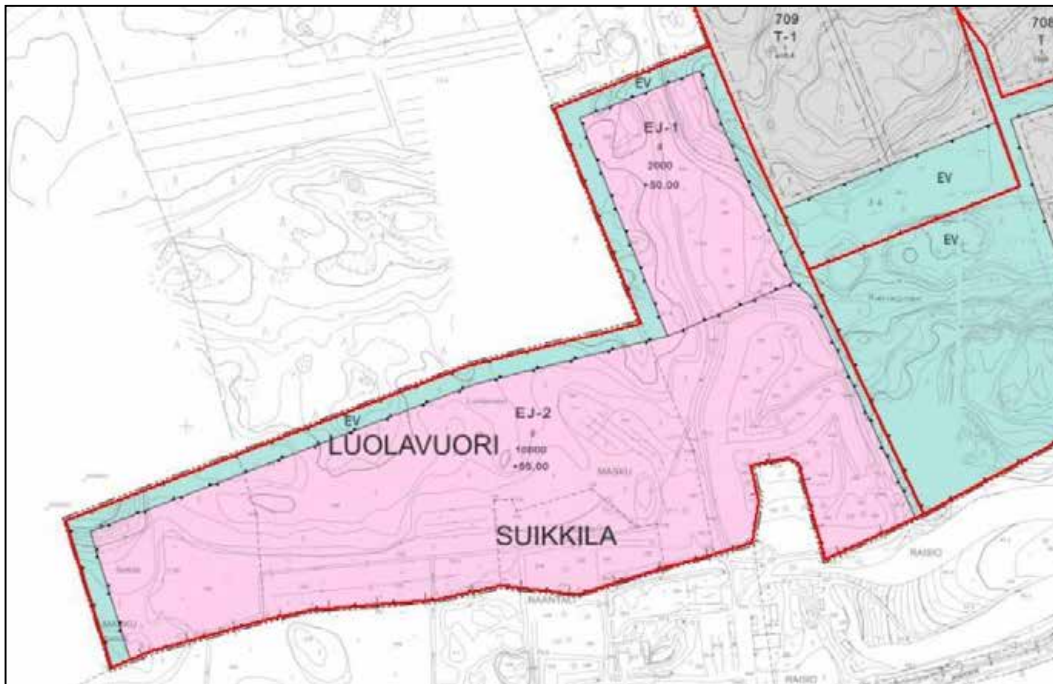
Alueelle on vireillä asemakaavanmuutos, jonka valmisteluaineisto oli nähtävillä 29.5. - 29.6.2018. Asemakaavamuutoksen tavoitteena on uuden työpaikka-alueen kaavoittaminen Isosuontien varteen. Nykyisen asemakaavan mukainen teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue muutetaan Manner-Naantalin osayleiskaavan mukaisesti jätteenkäsittelyalueeksi. Nykyiset kaavoittamattomat alueet kaavoitetaan pääasiassa teollisuusrakennusten korttelialueeksi. Isosuontien länsipään metsäalueet osoitetaan asemakaavassa säilytettäväksi luonnon monimuotoisuuden vuoksi. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 1 040 000 m<sup>2</sup> (104,0 ha). Kaavan tavoiteaikataulun mukaan kaavaehdotus laitetaan nähtäville alkuvuodesta 2019 ja sen jälkeen hyväksymiskäsittelyyn kevään aikana.

Hankealueelle on kaavaluonnoksessa osoitettu jätteidenkäsittelyaluetta (EJ-1) jätteiden käsittelyä, varastointia ja loppusijoitusta varten. Alueelle saa sijoittaa ja rakentaa jätehuollon tarvitsemia laitteita, rakennelmia ja rakennuksia sekä tasausaltaita. Tasausaltaita saa rakentaa rakennusoikeuden rajoittamatta. Alueen ympärille ja Isosuontien varrelle on osoitettu suojaviheralueita (EV). Yleismääräyksissä ohjataan, että jätteiden loppusijoituspaikoilla maisemoinnin jälkeen pitää alueen muodostaa kumpareinen, ympäröivään maastoon sopiva maastonmuoto. Loppusijoituspaikat ja läjitysalueet eivät saa muodostaa yhtenäisiä, pitkiä suoria linjoja maisemaan. Rakentamattomat tontin osat on pidettävä huolitellussa kunnossa ja istutettava soveltuvin osin. Määräyksiä tullaan tarkentamaan asemakaavan ehdotusvaiheessa mm. melun, pölyn, hulevesien ja rakennustavan määräyksillä.



Kuva 5-9 Ote vireillä olevasta Isosuo teollisuusalueen asemakaavasta ja asemakaavamuutoksesta.

Alueen pohjoispuolella on voimassa Maskun Isosuo jäteasema-alueen asemakaava, joka on hyväksytty vuonna 2007. Asemakaava rajautuu osittain hankealueeseen. Asemakaavassa alue on osoitettu jätteenkäsittelyalueena (EJ-2) jätteiden käsittelyä, varastointia ja loppusijoitusta varten. Alueelle saa rakentaa jätteenkäsittelylaitoksen. Alueelle saa sijoittaa ja rakentaa jätehuollon tarvitsemia laitteita, rakennelmia ja rakennuksia sekä tasausaltaita. Tasausaltaita saa rakentaa rakennusoikeuden rajoittamatta. Alueen ympärille on osoitettu suojaviheralue (EV).



Kuva 5-10 Ote alueen koillispuolella voimassa olevasta Maskun Isosuon jäteasema-alueen asemakaavasta.

## 5.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

### 5.5.1 Vaihtoehto VEO

Vaihtoehdossa 0 toiminta Härkäsuon nykyisellä loppusijoitusalueella jatkuu ympäristöluvan mukaisesti. Jäljellä oleva täyttötilavuus on noin 200 000 m<sup>3</sup>, joka voi täytyä 3-5 vuoden kuluessa alhaisilla hyötykäyttömäärillä. Tämä tarkoittaisi, että syntyvät sivutuotteet ja jätteet käsitellään tämän jälkeen jossain muualla.

Vaihtoehdossa 0 alueen maankäyttö toteutuu asemakaavassa osoitetun jätteenkäsittelyalueen osalta. Teollisuusalueella säilyy voimassa olevassa asemakaavassa osoitettu maankäyttömahdollisuus. Vireillä olevan asemakaavan mukainen jätteenkäsittelyalueen laajennus jää vaihtoehdossa 0 toteutumatta. Sekä voimassa olevan että vireillä olevan asemakaavan mukaan alueella on osoitettu maankäyttöä, joka muuttaa olemassa olevan tilanteen rakentamattomasta metsäalueesta rakennetuksi. Vaihtoehdolla 0 on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen maankäyttöön.

Vaihtoehdon 0 myötä syntyy paine tutkia sivutuotteille ja jätteille uutta sijoituspaikkaa. Tämä aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia maakuntakaavan ja yleiskaavan toteutumiselle, joissa seudullisesti merkittävä jätteenkäsittelyalue on osoitettu hankealueelle. Vaihtoehto 0 ei edellytä asemakaavanmuutosta, mutta edellyttää asian ratkaisemista maakunta- ja yleiskaavatasolla. Hankkeen toteuttamatta jättämisestä aiheutuu *suuria kielteisiä* vaikutuksia kaavoitukseen. Kielteiset vaikutukset syntyvät erityisesti vaihtoehdon 0 synnyttämästä tarpeesta tutkia seudullisesti toista jätteenkäsittely- ja -loppusijoituspaikkaa muilta alueilta. Vaihtoehto 0 ei myöskään toteuta ylemmän asteisten kaavojen tavoitteenasettelua alueen maankäytön suhteen.

### 5.5.2 Vaihtoehto VE1a

Hankealueella sijaitsee jätteiden käsittelyalue, louhinta-alue sekä suunniteltu bioterminaali. Muu ympäröivä alue on maa- ja metsätalousaluetta. Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuinrakennuksia. Hankkeen myötä maa- ja metsätalousalueen laajuus pienenee. Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia. Hanke-

alue ei sijoitu taajama-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen eikä hajauta yhdyskuntarakennetta. Alueen toiminnot ja luonne eivät olennaisesti muutu. Hanke ei estä läheisten alueiden hyödyntämistä yleis- ja maakuntakaavan mukaiseen teollisuuskäyttöön. Kaatopaikkasetuksen 2 luvun 4 §:n mukaiset vaatimukset täyttyvät suunnittelualueella ja muilla lähialueen jätteiden käsittelyä ja loppusijoitusta harjoittavilla toimijoilla.

Hankealueelle kaavoissa osoitettu maankäyttö aiheuttaa ympäröiville maa- ja metsätalousalueille rajoitteita liittyen erityisesti alueiden hajakennusoikeuteen. Lähialueen haja-asutusta voi häiritä hankkeen toiminnan aikana esimerkiksi mahdollinen pölyäminen, melu ja maiseman muuttuminen, joita on arvioitu kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä. Maiseman muutos tulee olemaan pysyvä. Alueen herkkyys muutokselle arvioidaan *vähäiseksi*, koska se laajentaa jo olemassa olevaa jätteenkäsittelyaluetta.

Hanke on maakunta- ja yleiskaavojen tavoitteen asettelu mukainen. Maakuntavaltuuston hyväksymä vaihemaakuntakaava, voimassa olevat yleiskaavat sekä vireillä oleva asemakaavamuutos tukevat vaihtoehdon 1 mukaista ratkaisua. Maakuntakaavassa jätteenkäsittely on alueella nostettu merkittävämmäksi maankäyttömuodoksi. Maakuntavaltuustossa hyväksytyssä vaihemaakuntakaavassa erityistoimintojen aluetta on laajennettu. Suunnittelumääräyksessä korostetaan, että alueelle ei saa sijoittaa uutta asumista ilman erityisperusteita.

Hanke toteuttaa erityisesti maakunta- ja yleiskaavan tavoitetta keskittää jätteenkäsittely hankealueelle. Hanke edellyttää asemakaavamuutosta. Asemakaavalla tutkitaan ylempien kaavojen osoittaman maankäytön tarkempi rajaus. Vireillä olevan asemakaavamuutoksen kaavaluonnoksessa esitetty maankäyttöratkaisu luo edellytykset hankkeen toteuttamiselle. Asemakaavamuutoksella mahdollistuva toiminnan jatkuminen toteuttaa ylemmän asteisia kaavoja sekä poistaa tarpeen tutkia uuden jätteenkäsittelyalueen sijoittamista muulle alueelle. Hanke ei estä ympäröivien alueiden käyttöä maakunta- ja yleiskaavassa osoitettuina teollisuusalueina.

Vaihtoehdoilla VE1a on suuria positiivisia vaikutuksia hankealueen ja sen välittömässä läheisyydessä olevien alueiden maankäyttöön ja kaavoitukseen, sillä se turvaa toiminnan jatkumahdollisuudet eikä edellytä jätteiden loppusijoituspaikan tutkimista muilla, mahdollisesti herkemmillä alueilla. Kokonaisuudessa vaihtoehdon VE1a vaikutukset maankäyttöön ovat merkitykseltään suuria myönteisiä. Positiiviset vaikutukset syntyvät, kun eri kaavatasojen maankäytön tavoitteet toteutuvat sekä jätteenkäsittely ja loppusijoitus alueella jatkuvat.

### 5.5.3 VE 1b

Maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1b vaihtoehdon VE1a kaltaiset. Vaihtoehtojen ero syntyy siitä, että vaihtoehdossa VE1b hankealueen kaakkoisosaa tasataan ja myöhemmin alue otetaan loppusijoituskäyttöön. Isosuontien ja hankealueen kaakkoisosan tasattavan alueen ja myöhemmän läjitysalueen väliin jää kapea suojavyöhyke. Vireillä olevassa asemakaavamuutoksessa hankealueen kaakkoisosaan, jolle vaihtoehdossa VE1b toiminnot laajentuvat, on osoitettu suojaviheralue. Tältä osin vaihtoehdon VE1b suunniteltu toiminta ei ole asemakaavamuutoksen mukaista, mutta voimassa oleva osayleiskaava mahdollistaa vaihtoehdon VE1b. Asemakaavamuutoksen kaavoitusprosessi on kesken ja YVA-menettelyn vaikutusten arvioinnin pohjalta voidaan todeta, että kaavaratkaisua voidaan kehittää laajentamalla VE1a mukainen louhinta VE1b mukaisesti louhittavaksi.

Kokonaisuutena vaihtoehdolla VE1b on kohtalaisia positiivisia vaikutuksia hankealueen ja sen välittömässä läheisyydessä olevien alueiden maankäyttöön ja kaavoitukseen.

## 5.6 Epävarmuudet ja seurantarvet

Hankealueella vireillä oleva asemakaavamuutos tukeutuu ylemmän asteisten kaavojen maankäyttöratkaisuihin. Vireillä olevaan kaavatyöhön ei näiltä osin sisälly epävarmuustekijöitä. Asemakaavaluonnoksen muutos poikkeaa kuitenkin osayleiskaavan mukaisista rajauksista. Tämä aiheuttaa epävarmuutta käyttöaikaan ja täyttötilavuuteen.

## 5.7 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b ei todettu olevan merkittävää eroa. Kummassakin vaihtoehdossa aiheutuu positiivisia vaikutuksia, jotka ovat suuruudeltaan vaihtoehdossa VE1a suuria ja vaihtoehdossa VE1b kohtalaisia. Vaihtoehdon VE1b mukainen toiminta ei ole täysin vireillä olevassa asemakaavamuutoksessa hankealueelle osoitetun maankäytön mukaista.

## 6. MAISEMA JA KULTTUURI YMPÄRISTÖ

### 6.1 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön aiheutuvat hankealueella tapahtuvasta sivutuotteiden ja jätteiden käsittelyn ja läjityksen laajennuksesta sekä mahdollisen biotermiinalin sijoittumisesta läjitysalueelle.

Laajennusalueen rakennusvaiheessa puuston ja pintamaiden poisto sekä kallioiden louhinta alueen tasaamiseksi eivät ole kauas näkyviä muotoja, vaan ne vaikuttavat pääosin hankealueen sisäiseen maisemaan ja mahdollisesti välittömään lähiympäristöön. Toimintavaiheen täyttötoiminnasta aiheutuvat läjitysalueet ovat hankkeen näkyvimpiä muotoja ja voivat mahdollisesti näkyä välitöntä lähiympäristöä kauempaakin.

### 6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maiseman rakenteeseen, luonteeseen ja laatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina käytettiin mm. hankkeen suunnitelmia, ilmakuvia, karttoja ja maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyviä inventointitietoja. Alueelle toteutettiin myös yksi maastokäynti, joka kohdentui maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arviointiin.

Valtakunnallisesti arvokkaiksi luokitellut maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on lueteltu Ympäristöministeriön ja Museoviraston verkkosivuiltakin löydettävissä olevissa kohdeluetteloissa ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi), [www.rky.fi](http://www.rky.fi)). Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ilmenevät Varsinais-Suomen maakuntakaavoista ja niiden taustaselvityksistä.

Vaikutukset maisemaan ja maisemakuvaan arvioitiin asiantuntija-arviona. Sivutuotteiden ja jätteiden käsittelyn ja läjityksen laajentamisen maisemavaikutuksia ja merkittävyyttä tarkasteltiin näkökulmista miten ja kuinka paljon hanke muuttaa alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja alueen käytön kannalta erityisen herkille alueille.

### 6.3 Nykytila

#### 6.3.1 Maiseman yleiskuvaus

Maisemallisessa maakuntajaossa hankealue sijoittuu Lounaismaan maisemamaakuntaan ja Lounaisrannikon ja Saaristomeren seutuun. Lounaisrannikon ja Saaristomeren seutua voi pitää luonnonoloiltaan ja kulttuuripiirteiltään ainutlaatuisena alueena. Alueen laajaa ja rikkonaista luonnetta kuvastavat laaja lainehtiva meri sekä siitä nousevat kallioluodot ja -saaret, joiden suhteesta muodostuu erilaisia vyöhykkeitä ulkomereltä rannikolle.

Hankealue sijaitsee mereltä noin neljän kilometrin etäisyydellä sisämaassa kallioisella ja metsäisellä selännealueella. Hankealueen keskiosa on nykyistä avointa toiminta-aluetta ja alueen lounaiskulmassa toimii kiviainesten ottoalue. Hankealueen koilliskulma on niittyä. Muutoin hankealue on kallioista metsää. Hankealue rajautuu eteläosastaan Isosuontiehen.

Hankealueesta vajaan kilometrin etäisyydellä lännessä ja noin 1,5 kilometrin etäisyydellä idässä avautuvat avoimet viljelyalueet. Yksittäisiä peltokuvioita sijoittuu hankealueen etelä- ja pohjoispuolelle, muutoin hankealueen lähiympäristö on sulkeutunutta metsätalousaluetta tai läjitys- ja jätteenkäsittelyaluetta. Hankealuetta ympäröiviltä alueilta ei juuri avaudu näkymiä hankealueelle. Nykyinen käsittely- ja läjitysalue sekä hankealueen lounaiskulman kiviainesten ottoalue ovat nähtävissä vain Isosuontieltä alueille poikkeavien liittymien kohdalta. Hankealueen välittömässä lähiympäristössä ei sijaitse asutusta. Hajaluonteista asutusta sijoittuu hankealueen etelä-, länsi- ja eteläpuolelle.

Alueen herkkyys maiseman muutoksille arvioidaan *vähäiseksi*.





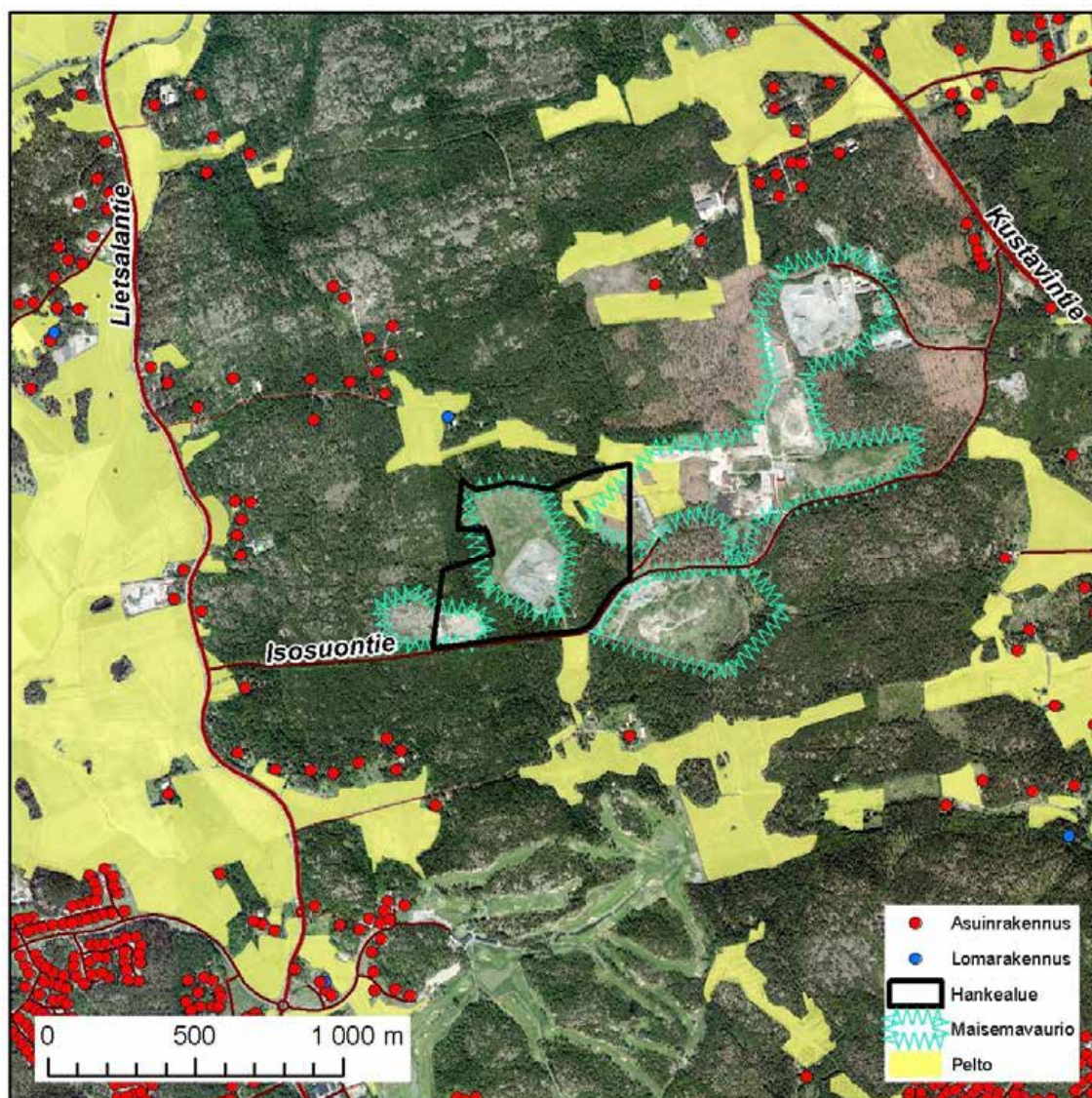
Kuva 6-1. Nykyistä toiminta-aluetta alueen eteläosasta pohjoisen suuntaan kuvattuna.



Kuva 6-2. Näkymä hankealueen itärajalta kohti länttä hankealueelle I sosuontieltä kuvattuna.



Kuva 6-3. Kiviainesten ottoalue hankealueen lounaiskulmassa I sosuontieltä kuvattuna.



Kuva 6-4. Alueen maisemarakennetta ja maisemakuvaa.

### 6.3.2 Arvokkaat maisema-alueet, kulttuuriympäristöt ja muinaisjännökset

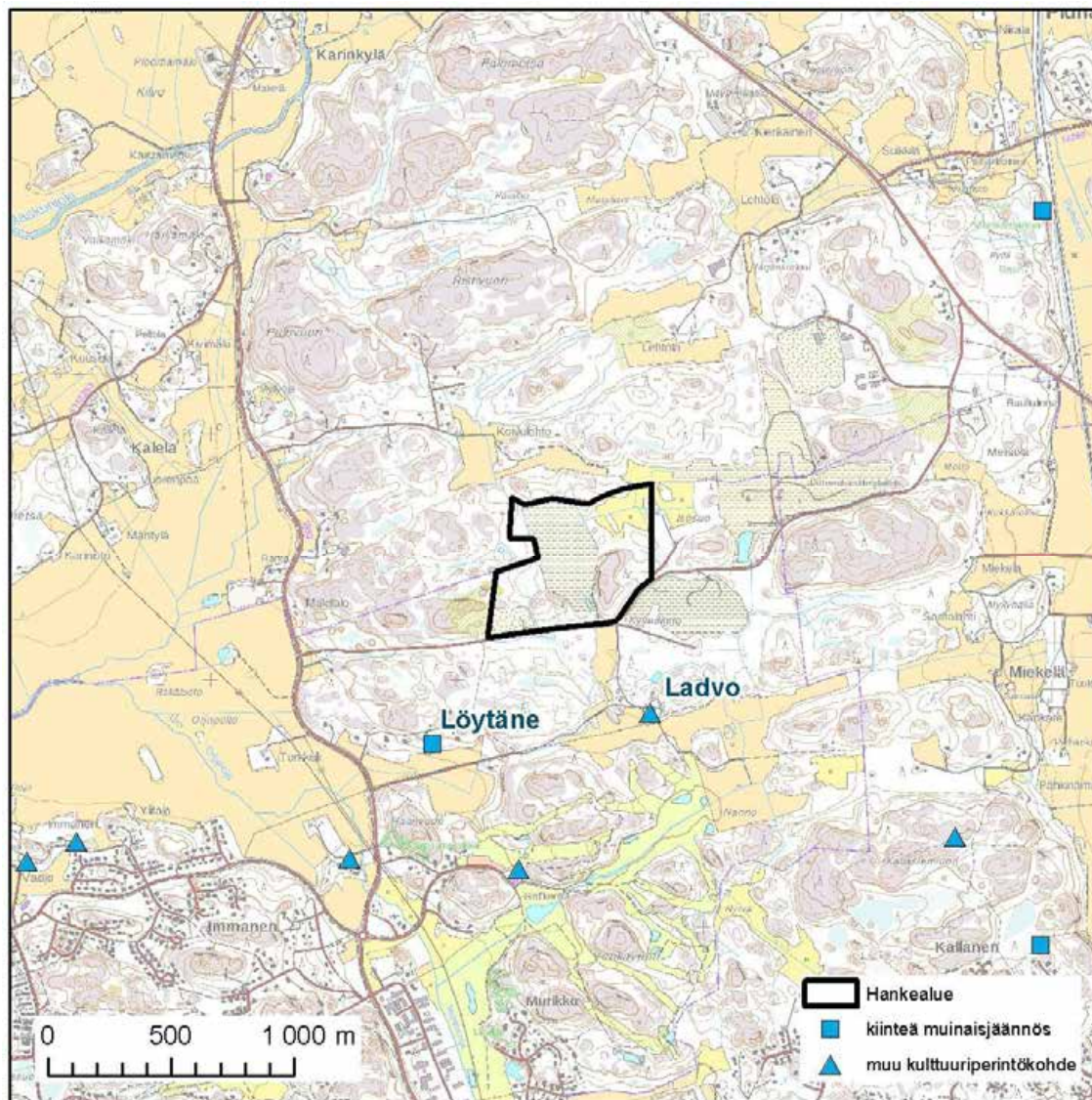
Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä tai inventoituja paikallisia arvoalueita.

Hankealueesta etelään lähimmillään noin 400 metrin etäisyydellä sijaitsee Ladvon tila. Tila on muinaisjännösrekisterin mukainen muu kulttuuriperintökohde (1000026683). Ladvon tila on hyvin säilynyt rakennuskokonaisuus 1800-luvun lopulta. Päärakennus on vuodelta 1874. Lisäksi pihapiirissä on muita 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa valmistuneita rakennuksia. 1900-luvun jälkipuoliskolla on rakennettu uusi navetta ja kuivuri. Muinaisjännösinventoinnissa on todettu, että Ladvon pihapiiri on hyvin säilynyt vanhassa asussaan ja välttynyt modernilta uudisrakentamiselta suurilta osin. Tämä mahdollistaa sen, että pihapiirissä on saattanut säilyä vanhoja kulttuuri-kerroksia ja rakenteita.

Hankealueesta lounaaseen lähimmillään vajaan 500 metrin etäisyydellä sijaitsee Löytänen kiinteä muinaisjännös (1000026615). Muinaisjännösinventoinnissa on todettu, että vuoden 1814 kartalla erottuva mäkitupa tai torppa voisi olla samalla paikalla kuin mäellä nykyäänkin oleva 1800-luvun puolessavälissä rakennettu talo. Löytäne on historiallisen ajan kylätontti, jonka varhaisimmat

juuret voivat ulottua 1300-luvulle. Mäellä saattaa olla säilyneenä sen aikaisia rakenteita ja kulttuurikerroksia.

Alueen herkkyys kulttuuriympäristön muutoksille arvioidaan *vähäiseksi*.



Kuva 6-5. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat kiinteät muinaisjäänökset ja muut kulttuuriperintökohdet.

#### 6.4 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

##### 6.4.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Toiminta nykyisellä loppusijoitusalueella jatkuu ympäristöluvan mukaisesti. Vaihtoehdon maisemalliset vaikutukset ovat nykytilanteen kaltaiset. Toiminta ei ole nähtävissä välitöntä lähiympäristöä kauempaa.

##### 6.4.2 Vaihtoehto VE1a

Vaihtoehdossa VE1a suunnitellut toiminnot eivät ole juuri nähtävissä välitöntä lähiympäristöä laajemmalla alueella lähiympäristön metsäisyyden vuoksi. Toiminnot ovat nähtävissä paikoin Isosuontieltä, mutta tiellä ei ole erityisiä maisemallisia arvoja ja tien käyttäjämäärät ovat pienet. Suunniteltujen toimintojen ja Isosuontien välinen puustoinen suojavyöhyke estää toimintojen näkymistä Isosuontielle (Kuva 6-6). Hankealueen kaakkoispuolisen läjitysalueen laelta (Naantalın kaupungin maankaatopaikka) suunniteltu läjitysalue ei juuri näy (Kuva 6-7). Asutuksen suunnalta

toiminnot eivät ole nähtävissä. Maisemavaikutusten suuruutta voidaan pitää *vähäisenä kielteisenä* vaikutusten kohdentuessa hankealueelle ja paikoin sen välittömään lähiympäristöön.



Kuva 6-6. Vaihtoehdon VE1a kuvasovite Iosuontieltä hankealueen itäpuolelta lännen suuntaan. Toiminnot sijoittuvat kuvassa näkyvän suojavaustun taakse. Kuvasovite on myös selostuksen liitteenä **XX**.



Kuva 6-7. Vaihtoehdon VE1a kuvasovite hankealueen kaakkoispuolelta Iosuontien eteläpuolisen läjitysalueen laelta luoteen suuntaan. Läjitysalue, joka sijoittuu kuvassa näkyvän metsän taakse, ei nouse metsänrajan yläpuolelle. Kuvasovite on myös selostuksen liitteenä **XX**.

Vaihtoehdolla VE1a ei ole maisemakuvaa heikentävää vaikutusta arvokkaille maisema-alueille tai kulttuuriympäristöille. Lähimmät arvoalueet sijaitsevat kaukana ja lähimmiltä arvokohteilta, Ladvon tilalta ja Löytäneen kyläntontilta, ei avaudu näkymiä hankealueelle. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja -kohteisiin tai kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu vaikutuksia.

#### 6.4.3 Vaihtoehto VE1b

Vaihtoehdossa VE1b suunnitellut toiminnot eivät ole vaihtoehdon VE1a tapaan juuri nähtävissä välitöntä lähiympäristöä laajemmalla alueella lähiympäristön metsäisyyden vuoksi. Vaihtoehdossa VE1b jää kapeammat suojavaühykkeet etelän suuntaan kuin vaihtoehdossa VE1a. Tällä voi olla vaikutusta Iosuontieltä avautuviin näkymiin hankealueen kaakkoispuolella, kun hankealueen kaakkoisosan kalliomäki louhitaan lähes kokonaan ja myöhemmin loppusijoitusalue laajenee kalliomäen paikalle (Kuva 6-8). Hankealueen kaakkoisosan ja Iosuontien väliin jää kapea suojavaühyke, mutta suojavaühyke ei välttämättä estä täysin toimintojen näkymistä Iosuontielle. Tiellä ei ole kuitenkaan erityisiä maisemallisia arvoja ja tien käyttäjämäärät ovat pienet. Hankealueen kaakkoispuoliselta läjitysalueen (Naantalinnon kaupungin maankaatopaikka) laelta suunniteltu läjitysalue näkyy osittain (Kuva 6-9). Asutuksen suunnalta hankkeen toiminnot eivät ole nähtävissä. Maisemavaikutusten suuruutta voidaan pitää *vähäisenä kielteisenä* vaikutusten kohdentuessa hankealueelle ja paikoin sen välittömään lähiympäristöön.



Kuva 6-8. Vaihtoehdon VE1b kuvasovite Isosuontieltä hankealueen itäpuolelta lännen suuntaan. Toiminnot sijoittuvat pääosin kuvassa näkyvän suojavuuston taakse. Kuvasovite on myös selostuksen liitteenä **XX**.



Kuva 6-9. Vaihtoehdon VE1b kuvasovite hankealueen kaakkoispuoliselta Isosuontien eteläpuolisen läjitysalueen laelta luoteen suuntaan. Läjitysalue, joka sijoittuu kuvassa näkyvän metsän taakse, ei nouse metsänrajan yläpuolelle, mutta näkyy osin kapean suojavuohyökkeen läpi. Kuvasovite on myös selostuksen liitteenä **XX**.

Vaihtoehdolla VE1b ei ole maisemakuvaa heikentävää vaikutusta arvokkaille maisema-alueille tai kulttuuriympäristöille. Lähimmät arvoalueet sijaitsevat kaukana ja lähimmiltä arvokohteilta, Ladvon tilalta ja Löytäneen kyläntontilta, ei avaudu näkymiä hankealueelle. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja -kohteisiin tai kiinteisiin muinaisjäänneksiin ei kohdistu vaikutuksia.

#### 6.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeesta ei aiheudu erityisiä haitallisia maisemaan tai kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia, joita tulisi ehkäistä tai lieventää. Hanke on suunniteltu niin, että Isosuontien varrelle ja suunniteltujen toimintojen väliin jätetään suojavuohyökettä, joka muun muassa estää hankkeen toimintojen näkymistä Isosuontieltä. Hankealueen etelä- ja kaakkoispuolisella osuudella Isosuontietä ei ole kuitenkaan erityisiä maisemallisia arvoja.

#### 6.6 Epävarmuudet ja seurantaratarve

Kaikki hankealueen lähiympäristössä suoritettavat toimenpiteet (mm. rakentaminen, metsätaloustoimet) vaikuttavat osaltaan alueen yleiseen maisemakuvaan ja ihmisten kokemuksiin alueen luonteesta.

#### 6.7 Vaihtoehdojen vertailu

Sekä vaihtoehdojen VE1a että VE1b vaikutukset maisemaan arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehdon VE1b vaikutukset ovat hankealueen kaakkoisosan louhinnan ja läjityksen vuoksi hieman suuremmat, mutta vaikutuksen suuruuden lisäys on kuitenkin lievä. Kulttuuriympäristöille ei kohdistu vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa.

## 7. MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVESI

### 7.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeessa suoria vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen voi aiheutua rakentamisen aikana, jolloin alueella tehdään maansiirtotöitä. Vaikutukset kohdistuvat maaperän topografiaan ja tällaiset vaikutukset rajautuvat hankealueelle. Käytönaikaisesti maaperävaikutuksia voisi muodostua lähinnä haitta-aineiden kulkeutumisen kautta rakenteiden rikkoutumisen tai pölyämisen kautta. Pohjavesivaikutus voisi muodostua suotoveden sisältämien haitta-aineiden kulkeutumisen kautta. Lähtökohtaisesti alueen tiivisrakenteet estävät pohjavesivaikutusten muodostumisen hankealueella. Lisäksi tiiviiden rakenteiden tekeminen alueelle voi vaikuttaa muodostuvan pohjaveden määrään. Suotovedet johdetaan tasausaltaan kautta ojaan, joten vaikutus pohjaveteen voi muodostua myös alueen ulkopuolella, jos valuma-alueen alapuolella olevien pintavesien pääsy pohjaveteen olisi mahdollista.

Käytännössä vaikutusten muodostuminen maaperään ja pohjaveteen voisi muodostua lähinnä häiriötilanteissa kuten tiivisrakenteen rikkoutuessa. Lisäksi alueella käytetään työkoneita, joita varten alueella säilytetään tilapäisesti siirrettäviä suoja-altaallisia tai kaksivaippaisia polttoainesäiliöitä. Polttoainevuodon kautta voisi aiheutua maaperävaikutuksia, mutta polttoainesäiliöiden koko on verrattain pieni ja rikkoontuminen epätodennäköistä.

### 7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen laajennusalueiden maa- ja kallioperätiedot selvitettiin tehtyjen tutkimusten, havaintojen, kartta-aineistojen ja maastokäyntien perusteella.

Hankealue ei sijaitse pohjaveden suojelun kannalta tärkeällä alueella. Hankealueen pohjavesiolosta koottiin tiedot olemassa olevien selvitysten ja karttatarkasteluiden avulla. YVA-selostuksessa esitettiin arvio pohjavesivaikutusten merkittävydestä sekä tarvittavista suojaustoimenpiteistä.

### 7.3 Nykytila

Hankealue on maaperäolosuhteiltaan metsäisten moreenireunuksisten kalliomäkien ympäröimää savikkoa. Maanpinnan korkeustaso vaihtelee noin välillä +25...+27 m mpy. Hankealuetta ympäröivät kalliomäet kohoavat korkeimmillaan noin tasolle +45 m mpy. Hankealueen vallitsevana maa-lajitteena on savi, joka on vedenläpäisevyysominaisuksiltaan lähes vettä läpäisemätön (vedenläpäisevyys,  $k \approx 1,0 \cdot 10^{-8} \dots 1,0 \cdot 10^{-10}$  m/s). Geologian tutkimuskeskuksen tekemän ennakkotulkinnan perusteella happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella on hyvin pieni.

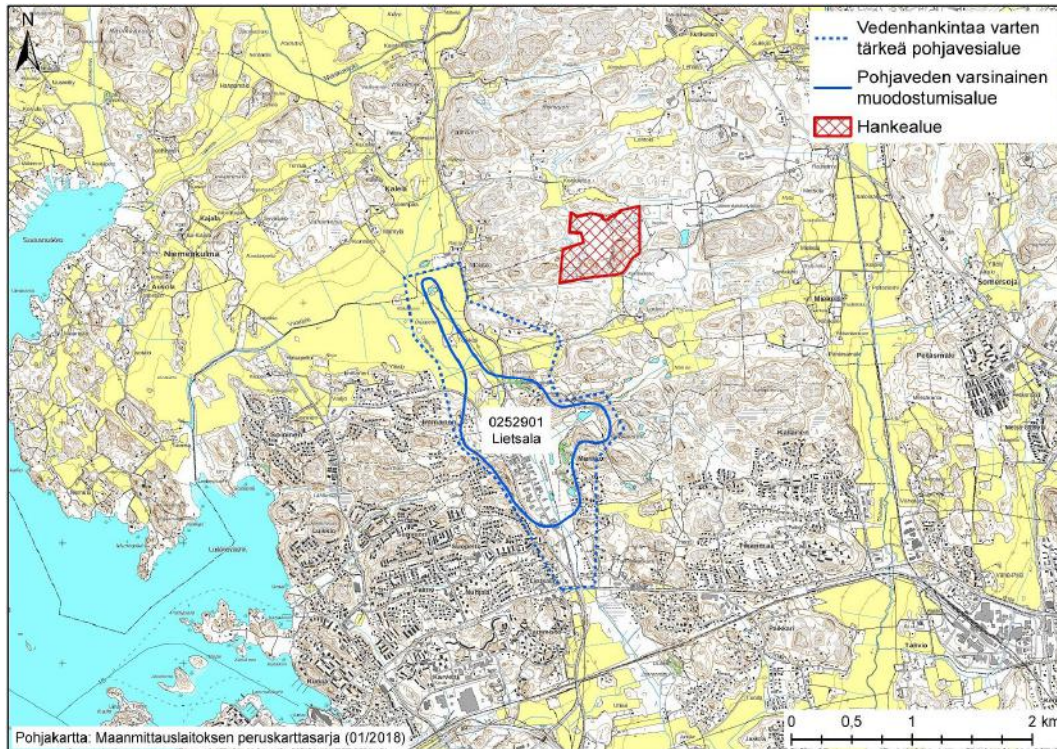
Alueella on tehty pohjatutkimuksia vuonna 2016 ja pohjatutkimusten perusteella hankealueen koillisosassa (laajennusalueet 1 ja 2) on lähes kokoalueella 2 – 12 metrin savikerrokset. Tämän alueen pohjoisosassa savikerros on ohut ja maaperä muodostuu moreenista. Eteläosassa savikerrokset jatkuvat aivan hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevan kallioalueen viereen. Hankealueen länsipuolella kairausten perusteella kallio on lähellä maanpintaa lukuun ottamatta hankealueen luoteiskulmaa, jossa on savikerros.

Hankealueen kallioperä koostuu pääasiassa syväkivilajeihin kuuluvista tonaliitista ja granodioritista (yhteisnimitys granitoidi) sekä metamorfisiin kivilajeihin kuuluvasta biotiittiparagneissistä. Alueen granitoidien synty liittyy noin 1920–1870 miljoonaa vuotta sitten tapahtuneeseen saari-kaarten törmäykseen svekofennisessä orogeniassa. Granitoidit ovat merkittäviä rakennusteollisuuden raaka-aineena, tasalaatuiset tyypit rakennuskivenä sekä muut murskeen raaka-aineena. Biotiittiparagneissit ovat puolestaan runsaasti kiilteitä (pääasiassa biotiittia) sisältäviä gneissejä.



## 7.4 Pohjavedet

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue on alueelta noin 1 km lounaaseen (Lietsala, ID 0252901, I-luokka, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue).

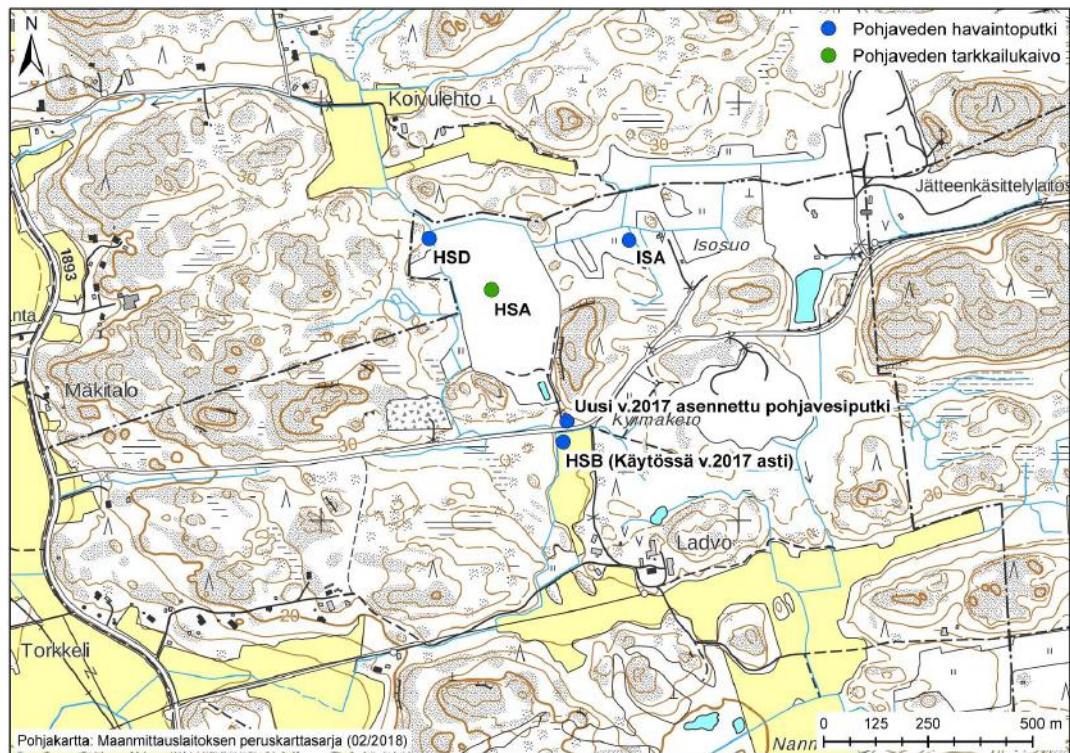


Kuva 7-3 Pohjavesialueet. Punaisella on esitetty hankealueen rajausta vaihtoehdossa VE1

Pohjaveden päävirtaussuunnat ovat hankealueen topografian ja maaperäolosuhteiden perusteella pohjoiseen/luoteeseen sekä etelään. Selvää ulosvirtausta alueelta ei ole, vaan Härkäsuon alue muodostaa ympäröivien kallioiden rajoittaman altaan. Muodostuvan pohjaveden määrä on vähäinen ja moreenireunusten läpi menevä osa sadannasta vajoaa savikerroksen alle paineelliseksi pohjavedeksi tai kalliopohjavedeksi. Alueen tasaisuuden ja tiiviin maaperän vuoksi pohjaveden virtauksen arvioidaan olevan alueella hyvin hidasta. Pohjaveden pinta on havaintoputkien perusteella noin 0,5 – 1 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Nykyisen sivutuotteiden ja jätteiden käsittely ja läjitysalueen pohja- ja pintavesiä tarkkaillaan Lounais-Suomen ympäristökeskuksen myöntämään ympäristölupaan (109 YLO, 1.12.2004) perustuvan täydennetyn tarkkailuohjelman (Enprima Oy, 12.5.2005) mukaisesti. Alueella on kolme pohjavesiputkea (SSB, HSD ja ISA) sekä porakaivo HSA, pintavettä tarkkaillaan kolmesta tarkkailupisteestä. Tarkkailupisteiden sijainti on esitetty kuvassa 7-54.





Kuva 7-4 Härkäsuon läjitysalueen pohjaveden tarkkailupisteet

Taulukossa 7-1 on esitetty nykyiseen toimintaan liittyvien pohjaveden tarkkailupisteiden kuvaukset.

Taulukko 7-1 Pohjaveden tarkkailupisteiden kuvaukset

Tarkkailupiste	Kuvaus
HSA	porakaivo läjitysalueella
HSB	pohjavesiputki loppusijoitusalueen eteläpuolella
HSD	pohjavesiputki loppusijoitusalueen luoteiskulmassa
ISA	pohjavesiputki loppusijoitusalueen itäpuolella

Pohjavesipisteistä otetaan näytteet neljä kertaa vuodessa, tarkkailutuloksia vuosilta 2010 – 2016 on esitetty taulukossa 5.2.

Taulukko 7-2 Pohjavesien tarkkailutuloksia

	pH	sähkönjohtavuus mS/m	COD <sub>Mn</sub> mg/l O <sub>2</sub>	kok-Fosfori, P µg/l	NO <sub>2</sub> -N µg/l
HSA	8...9,1	20...79	0,6...6,6	88...360	21...2400
HSB	6,3...8,1	16...48	2,9...8,3	190...610	<5...760
HSD	7...7,4	61...67	3,5...25	150...3800	9...180
ISA	6,3...7,1	19...88	3,9...47	160...1200	<5...960

	Fluoridi µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l
HSA	230...520	4,4...58	6,7...76
HSB	340...1300	1,7...10	13...18
HSD	460...930	6,5...15	47...85
ISA	200...600	3,3...6,4	40...250

	Elohopea, Hg µg/l	Arseeni, As µg/l	Kadmium, Cd µg/l	Kromi, Cr µg/l	Kupari, Cu µg/l
HSA	<0,01...0,3	3,4...12	0,02...0,3	0,21...6	2...9,8
HSB	0,02...<0,3	<1...4,1	<0,01...<0,2	0,09...<3	0,5...3
HSD	<0,01...<0,3	0,3...<2	<0,01...<0,2	0,14...<3	0,3...4
ISA	<0,01...<0,3	<0,1...<2	<0,01...<0,2	0,27...<3	0,1...8,1

	Molybdeeni, Mo µg/l	Nikkeli, Ni µg/l	Lyijy, Pb µg/l	Vanadiini, V µg/l	Sinkki, Zn µg/l
HSA	2,8...28	<0,3...2,1	<0,05...3	4,4...15	<0,5...<20
HSB	0,4...<3	0,3...20	<0,05...1,8	0,3...<5	1,3...25
HSD	0,3...<3	0,7...2,2	<0,05...<1	0,1...<5	<5...69
ISA	<0,2...3,7	<0,3...5,8	<0,05...1,5	0,1...<5	3...<20

Vuosien 2010 – 2016 tarkkailua suorittaneen Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n raporttien mukaan pohjavesiputkissa ei ollut havaittavissa selviä viitteitä läjitysalueen vaikutuksista.

Hankealueelta muodostuvat suotovedet johdetaan nykyisin ja myös laajennusvaihtoehdoissa alueen eteläpuolella sijaitsevaan ojaan. Pintavedet kulkevat ojaa myöten Orjanojaan ja siitä Vaarojan kautta mereen. Orjanoja kulkee Lietsalan pohjavesialueen (ID 0252901) pohjoisosan halki. Hankealueen ympärillä ovat Naantalın, Maskun ja Raision vesijohtoverkostot (Isosuontie ja Lassintie), mutta tarkkailuraporttien perusteella alueella on myös käytössä olevia kiinteistökohtaisia kaivoja.

Pohjavesialue sijaitsee Lietsalan alueella, jonka kallioperän ruhjelaaksossa savenalainen harjumuodostuma. Harju on lähes kauttaaltaan muutaman metrin paksuisen savikerroksen peittämä, mutta paikoin karkeammasta aineksesta muodostuneet kumpareet nousevat savialueilta. Reunoiltaan harju muuttuu moreeniksi, ja moreenikerrokset ulottuvat laakson reunoilla oleville kalliorinteille. Pohjavesi muodostuu laakson reunoilla, jossa on hiekka-, sora- ja moreenikerroksia. Alue on entistä merenpohjaa, ja pohjaveden kloridipitoisuus on melko korkea. Pohjavesi virtaa pääasiassa etelästä pohjoiseen. Pohjavettä muodostuu alueella yli 100 m<sup>3</sup>/d, ja alueella sijaitsee varavedenottamo (Varsinais-Suomen ELY-Keskus).

## 7.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen

### 7.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 laajennusta ei toteuteta alueelle, joten läjitysalueen laajennuksesta ei aiheudu vaikutuksia alueelle.

### 7.5.2 Vaihtoehto VE1a

Rakentamisen aikana alueelta poistetaan pintamaat ja osa alueesta louhitaan. Näiden osalta vaikutukset maaperään ovat pysyviä, mutta kohdistuvat vain hankealueelle, jolloin vaikutus jää pieneksi. Rakentamisen aikana ei muodostu vaikutusta pohjaveteen.

Toiminnan aikana alueella kaikki toiminnot tapahtuvat tiivisrakenteiden päällä, jolloin kenttä toimintoista tai loppusijoituksesta ei muodostu suoria vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen. Pölyämisen kautta voi tuhkamateriaalia kulkeutua pieniä määriä hankealueen lähiympäristöön. Taulukossa 3-6 on esitetty loppusijoitettavan tuhkan liukoisuudet ja niiden perusteella tuhkamateriaalit täyttävät useimmat VNA 843/2017 eräiden jätteen hyödyntämisestä maarakentamisessa esitetyt maarakentamiskohteiden vaatimukset. Tuhkamateriaalien haitta-ainepitoisuudet ovat pienet, jolloin suurellakaan määrällä käsiteltävää tuhkamateriaalia ei ole vaikutusta aluetta ympäröivään maaperään.

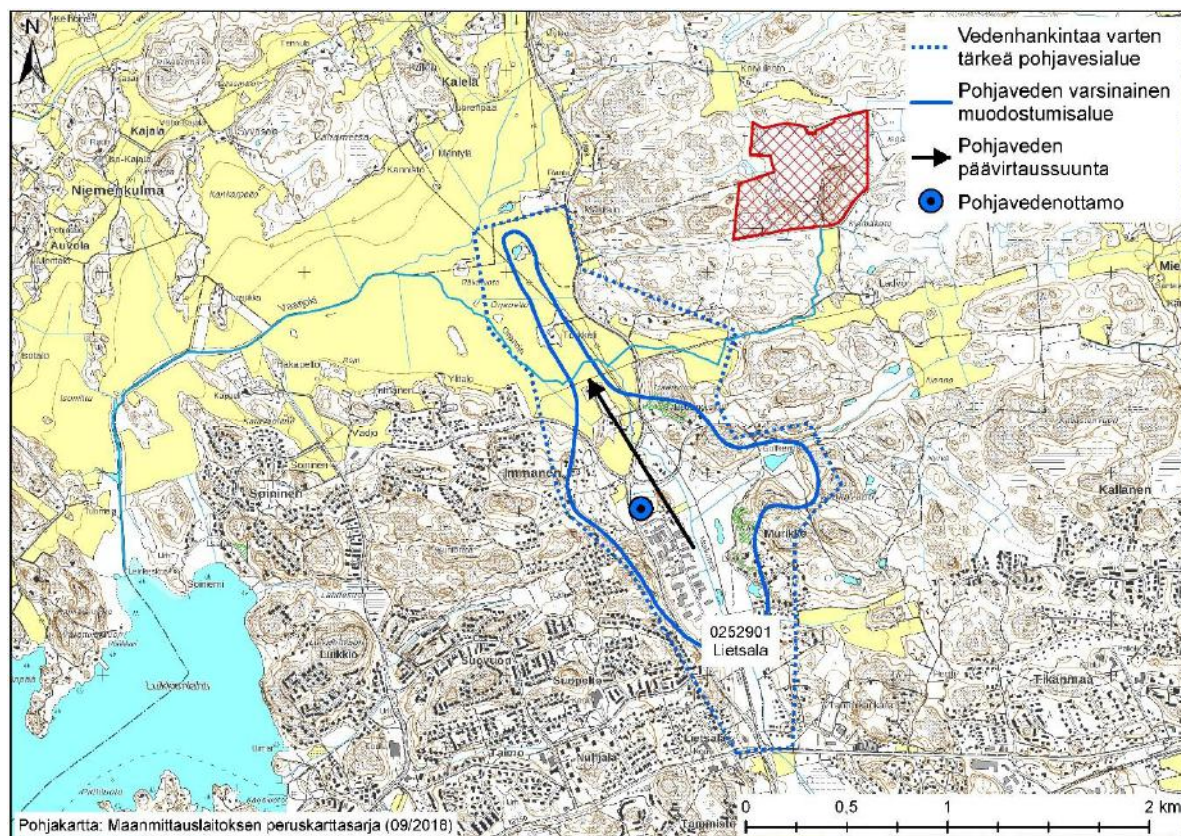
Hankealueen ympäristössä ei ole havaittu toiminnasta aiheutuvaa vaikutusta alueen pohjavedessä. Alueen maaperä on pääosin savea, jolloin mahdollisessa rakenteen rikkoutumistilanteessa suotovesiä ei juuri pääse pohjaveteen ennen rakenteiden korjaamista.

Samaan käsittelyalueelta laskevaan ojaan kulkeutuu vesiä myös Naantalın kaupungin maankaatopaikan alueelta ja Isosuon kaatopaikan alueelta. Läjitysalueen vaikutus on nähtävissä Orjanojan yläjuoksulla Maskuntien kohdalla olevassa tarkkailupisteessä kloridin, sulfaatin ja molybdeenin kohonneina pitoisuuksina. Tuhkan laatuarvion perusteella suotovesien laatu ei tule juuri muuttumaan jatkossa, mutta käyttövaiheessa poisjohdettavien vesien määrä tulee kasvamaan. Lietsalan pohjavesialue on savikerroksen alainen harjumuodostelma ja sen vesi muodostuu pääosin alueen eteläosan ympärillä olevilta kallioalueilta. Alueella on vedenottamo Maskun-, Immasen- ja Vengantien liikenneympyrän eteläpuolella. Veden virtaus pohjavesialueella on kaakkois-luoteissuuntaan ja vesi purkaantuu pohjoisosassa Orjanojaan sekä alueen lähteisiin. Orjanoja virtaa savialueella pohjavedenvirtaussuuntaan nähden pohjavedenottamon alapuolella noin 700 metrin etäisyydellä. Pohjaveden purkupaine on ojaan päin ja ojan veden pitoisuuksissa ei arvioida tapahtuvan muutoksia, jolloin hankkeella ei ole vaikutusta Lietsalan pohjavesialueeseen.

### 7.5.3 Vaihtoehto VE1b

Rakentamisen aikana alueelta poistetaan pintamaat ja erityisesti alueen kaakkoisosassa tehdään kohtalaisen kokoinen louhinta. Louhinnan vaikutukset maaperään kohdistuvat hankealueelle. Louhinnan yhteydessä voi liukoista tyyppiä kulkeutua kalliopohjaveteen. Huomattavasti tätä hanketta suuremmilla louhinta-alueilla tyyppiyhdisteiden nousu pohjavedessä on varsin rajoittunutta, joten tämän kokoisessa hankkeessa ei arvioida tapahtuvan muutosta pohjaveden tilassa rakentamisen aikana. Alueen läheisyydessä ei ole sellaista pohjaveden käyttöä, johon toiminnalla olisi vaikutusta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset maaperään ja pohjaveteen ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1a.



Kuva 7-5 Pohjavesialue, pohjaveden ottamo ja pohjaveden virtaussuunta

## 7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen ja osin toiminnan aikana maaperän topografia tulee muuttumaan pysyvästi. Maaperän osalta nämä eivät vaadi haitallisten vaikutusten vähentämistoimenpiteitä, mutta epäsuorasti topografian muutos aiheuttaa maisemavaikutuksia ja näiden haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot on esitetty maisemavaikutuskohdassa. Alueen rakenteet tehdään pohjaveden suojaamiseksi, joten erillisiä haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteitä ei tarvita.

## 7.7 Epävarmuudet ja seurantaratarve

Hankealueen maa- ja pohjavesiolosuhteet ovat hyvin tiedossa. Alueella on tehty pohjatutkimukset, millä on varmistettu maaperäkarttojen tietoja. Alueen rakenteet tehdään tiivisrakentein, joten arvioihin liittyy vähän epävarmuustekijöitä. Hankealueella vuorottelee seudulle tyypillisesti kallio- ja savialueet, mikä tulee huomioida rakennussuunnittelussa. Kallioalueisiin verrattuna hienoaineiset maaperät painuvat kuorman vaikutuksesta, mikä saattaa aiheuttaa rakenteille rasituksia erityisesti rajapinnoilla.

## 7.8 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutukset maaperään ja pohjaveteen arvioidaan vähäisiksi. Vaikutusmaaperään molemmissa vaihtoehtoissa pysyvä, mutta rajoittuu hankealueelle. Vaihtoehtodossa VE1b vaikutus pohjaveteen arvioidaan olevan hieman vaihtoehtoa VE1a suurempi laajemmasta louhinnasta johtuen.

## 8. PINTAVEDET

### 8.1 Vaikutusten muodostuminen

*Rakentamisen aikana* hankealueen laajennusalueen kasvillisuuden poistaminen ja kenttäalueiden päällystäminen lisää valuntaa hankealueelta. Maatöiden aikana eroosio rakennusalueella lisääntyy, jonka seurauksena kiintoainepitoisuudet, sameus sekä ravinnepitoisuudet voivat kohota pintavesissä. Rakentamisen aikana laajennusalueella joudutaan suorittamaan lisäksi louhintaa, mikä muuttaa paikallisesti pintaveden virtaussuuntia ja lisää kiintoainekuormitusta. Lisäksi hulevesiin voi myös liueta ottoalueelta esim. räjähdysaineista peräisin olevaa tyypeä.

*Toiminnan aikana* pintavesivaikutukset muodostuvat hydrologisista muutoksista ja läjityksen sekä varastoinnin aiheuttamasta vesistökuormituksesta. Vesistökuormituksen purkusuunta säilyy nykyisellä suunnalla (Orjanoja – Vaarjoki – Luikkionlahti). Hankealueen laajenemisen myötä virtaamat alueelta kasvavat. Haitta-ainekuormitukseen vaikuttaa keskeisesti käsiteltävän ja loppusijoitettavan jätteen haitta-aineiden liukoisuudet.

*Toiminnan loppuvaiheessa* pintavesivaikutukset vähenevät. Lopputilanteessa materiaalien vastaanotto- ja käsittelykentät on otettu loppusijoituskäyttöön. Läjitysalueiden sulkemisen yhteydessä rakennettavat pintarakenteet vähentävät oleellisesti muodostuvien suotovesien määrää, jolloin myös alueen vesistökuormitus tulee laskemaan.

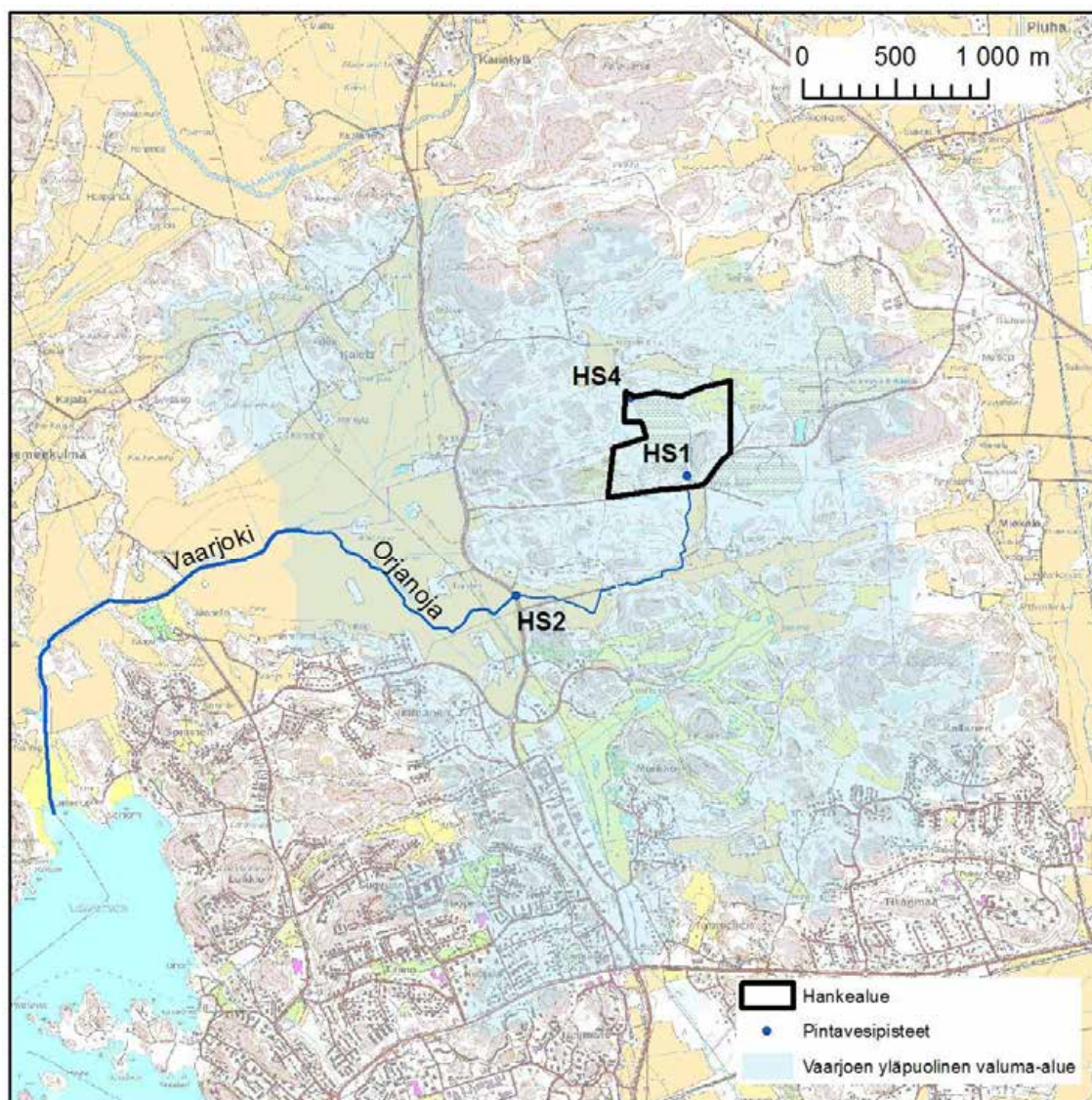
### 8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesivaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona pintavesien tarkkailutietojen, valuma-aluearvokastelujen ja käsiteltävien materiaalien tarkkailutietojen perusteella. Arvioinnissa on käytetty olemassa olevaa tietoa, kuten aikaisemmin tehtyjä selvityksiä ja Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -ympäristötietojärjestelmää.

### 8.3 Nykytila

#### Vesien johtaminen ja purkuvesistön nykytila

Hankealue sijaitsee Saaristomeren rannikkoalueen päävesistöalueella (82) ja Vaarjoen valuma-alueella (82.051). Nykytilanteessa alueella muodostuvat läjitysalueiden suotovedet ja käsittelyalueilla muodostuvat hulevedet johdetaan selkeytysaltaan kautta Orjanojaan ja edelleen Vaarjokeen, joka laskee merialueelle Luikkionlahteen. Matkaa läjitysalueelta uomaan myöten on Orjanojaan 1,6 km, Vaarjokeen noin 3 km ja merialueelle noin 5,5 km (kuva 8-1).



Kuva 8-1. Pintavesireiitit hankealueelta.

Orjanojalle eikä Vaarjoelle ole määritetty vesimuodostuman tilan ekologista eikä kemiallista luokitusta. Niiden vedenlaadusta ei löydy myöskään tietoa Hertta-tietokannasta. Vaarjoen valuma-alueen koko on 16,9 km<sup>2</sup>, josta pääosa on metsäaluetta (38 %) ja viljelysmaita (26 %). Molemmat kulkevat peltoalueiden halki, mikä todennäköisimmin ilmenee vedenlaadussa runsasravinteisuutena. Vaarjoen yläpuolisen valuma-alueen koko on 11,9 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen perusteella Vaarjoen virtaamaksi arvioitiin noin 0,1-0,15 m<sup>3</sup>/s (oletuksella keskimääräinen valunta 9 l/s km<sup>2</sup>).

Luikkionlahti kuuluu Naantalien edustan Askaistenlahteen, jonka ekologinen tila on tyydyttävä (suppea aineisto, vuoden 2013 luokitus) ja kemiallinen tila on hyvä (asiantuntija-arvio).

#### Nykytilanteen vesistökuormitus ja sen vaikutukset

Nykytilanteessa vesistökuormitus aiheutuu toiminta-alueelle tulevien materiaalien välivarastoinnista (pääosin lentotuhkaa) sekä loppusijoituksesta. Hankealueelta nykytilanteesta tulevan vesistökuormituksen keskeisimmät haitta-aineet ovat vesientarkkailutulosten perusteella kloridi, sulfaatti ja metalleista molybdeeni, kromi, vanadiini ja arseeni (taulukko 8-1). Hankealueelta tuleva kuormitus on laskenut viime vuosina ja vuosien 2016-2017 kuormitus kuvaavat parhaiten nykytilannetta.

Taulukko 8-1. Härkäsuon läjitysalueelta lähtevä kuormitusarviot (kg/a) ja virtaamat vuosilta 2016–2017 (lähde: Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, 2018).

Ainevirtaama (kg/a)	v. 2016	v. 2017	v. 2018
Kiintoaine	63	64	
COD <sub>Mn</sub>	66	104	
NO <sub>23</sub> -N	12	15	
Kok.P	0,5	0,7	
Cl	3 961	5 851	
As	0,2	0,2	
Hg	0,008	0,007	
Cd	0,002	0,002	
Cr	1,4	1,4	
Cu	0,03	0,05	
Pb	0,001	0,003	
Ni	0,03	0,05	
Zn	0,07	0,07	
V	0,5	0,5	
Mo	20	19	
F	4	12	
SO <sub>4</sub>	7 060	10 795	
Virtaama (m <sup>3</sup> /a)	8 735	14 603	

Toiminnan vaikutuksia seurataan alueelta lähtevästä vedestä (selkeytysallas HS1), etelään virtaavasta ojasta noin 1,5 km etäisyydellä (HS2) ja alueen pohjoispuolella kulkevasta ojasta (HS4). Tarkkailupisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 8-1. Selkeytysaltaasta lähtevässä vedessä toiminnan vaikutuksia ilmentävät mm. korkeat kloridi-, sulfaatti-, molybdeeni-, vanadiini, arseeni- ja kromipitoisuudet. Etelään virtaavassa ojassa (HS2) koholla on ollut kloridi-, sulfaatti-, molybdeeni-, vanadiini- ja kromipitoisuudet. Vesistökuormitus on laskenut kuitenkin merkittävästi aiemmista vuosista ja taulukossa 8-2 on esitetty keskeisempien parametrien suhteen viimeisen kolmen vuoden tarkkailutulokset, koska ne vastaavat parhaiten nykytilanteen kuormitusta.

Taulukko 8-2. Tarkkailupisteen HS2 tuloksia vuosina 2016-2018 ja viitearvona ympäristölaatuunormi.

Parametri	Yksikkö	V. 2016	v. 2017	v. 2018	Ympäristölaatuunormi (vuosikeskiarvo/sallittu enimmäispitoisuus)
Cl	mg/l	54...690	47...410	58...290	-
SO <sub>4</sub>	mg/l	69...730	91...500	65...450	-
As	µg/l	2,3...3,4	1,7...2,1	1,7...2,2	-
Cd	µg/l	0,12...0,34	0,1...0,14	0,14...0,16	≤0,08-0,25/≤0,45-1,5 <sup>1</sup>
Cr	µg/l	15...28	8,4...13	8,1...16	-
Cu	µg/l	5,5...6,1	4,3...7,9	2,4...5,6	-
Hg	µg/l	0,1...0,27	0,07	0,09...0,39	-/0,07
Mo	µg/l	240...2400	130...170	180...1200	-
Ni	µg/l	6,6...7,5	5,8...9,5	5,8...7,2	4,0/34
Pb	µg/l	1,8...2,9	1,3...2,6	0,84...1,7	1,2/14
V	µg/l	10...13	7,2...12	4,4...10	-
Zn	µg/l	14...26	10...21	3,3...14	-

<sup>1</sup> veden kovuudesta riippuvainen

Orjanojan valuma-alue on pieni ja lähivaluma-alue muodostuu peltoalueista. Ojaan kohdistuu nykyisellään valuma-alueelta tulevaa kuormitusta ja se kulkee monin paikoin ihmisen muokkaamassa ympäristössä. Vedenlaadun arvioidaan lähivaluma-alueen perusteella ilmentävän runsasravinteisuutta. Ojan herkkyys kuormitusmuutoksille arvioidaan vähäiseksi.

Vaarjoki on peltojen keskellä virtaava oja, millä on vaikutusta joen vedenlaatuun. Joesta ei ollut käytettävissä vedenlaatutietoja, mutta lähivaluma-alueen tuoma kuormitus huomioiden sen voidaan arvioida ilmentävän runsasravinteisuutta. Joen virtaama on kohtalainen, joten kokonaisuutena arvioituna alueen herkkyys arvioidaan myös vähäiseksi.

Luikkionlahden valuma-alue ja tilavuus ovat suuria. Luikkionlahti kuuluu Asteistenlahteen, jossa sijaitsee lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue (Oukkulanlahti, SPAFI0200150). Natura-alueelle on Luikkionlahdelta matkaa noin 5 km. Asteistenlahden ekologinen tila on tyydyttävä. Kokonaisuutena huomioituna Luikkionlahden vaikutusalueen herkkyys arvioidaan myös vähäiseksi.

## 8.4 Vaikutukset pintavesiin

### 8.4.1 Vaihtoehto VEO

Vaihtoehdon VEO toteutuessa D-alueen läjitys saatetaan loppuun eli alueelle loppusijoitetaan voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti lentotuhkaa, pohjatuhkaa, kipsiä ja tuhkalietettä sekä suodatinkakkujätettä, minkä jälkeen läjitystoiminta alueella loppuu. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat siis nykyisen kaltaiset. Läjitysalueen pintarakenteiden valmistuttua suotovesien määrä vähenee, joten myös läjityksen aiheuttama vesistökuormitus laskee. Välivarastointitoiminta jatkuu kuitenkin ympäristöluvan mukaisena, joten välivarastoinnin aiheuttama vesistökuormitus säilyy nykyisen kaltaisena.

### 8.4.2 Vaihtoehto VE1a

#### Rakentaminen

*Rakentamisen* aikana laajennusalueella tehtävät maansiirtotyöt aiheuttavat pintavesiin lähinnä kiintoainekuormitusta, mikä ilmenee lähiojissa sameutena. Louhinta voi puolestaan aiheuttaa kiintoaineen lisäksi tyyppikuormitusta, mikä voi ilmetä lähinnä Orjanojan tyyppipitoisuuksissa, mutta Vaarajoessa vaikutukset arvioidaan vähäisiksi tehokkaampien laimenemisolosuhteiden ansiosta.

#### Toiminnan aikana

*Virtaamat* hankealueelta kasvavat laajennusalueen myötä. Nykyisin laskennallinen virtaama hankealueelta on luokkaa 16 000 m<sup>3</sup>/a, kun se laajennusalueen toteutuessa on suurimmillaan luokkaa 42 000 m<sup>3</sup>/a ja loppuvaiheessa luokkaa 5 000 m<sup>3</sup>/a (ks. luku 3.5.4 taulukko 4-3). Orjanojassa virtaaman kasvu voi aiheuttaa eroosiota ja sameuden kasvua. Vaarajoessa virtaamamuutokset arvioidaan vähäisiksi, koska enimmilläänkin Vaarjoen suuntaan johdettavan virtaama on alle 1,5 % Vaarajoen keskivirtaamasta (0,1-0,15 l/s).

*Vesistökuormitus* tulee muuttumaan hankevaihtoehdossa VE1a toiminta-alueen laajetessa (nykyisin noin 8 ha, VE1a enimmillään 21,4 ha). Vaikka loppusijoitusalueiden lopullinen pinta-ala kasvaa, läjitysalueen sulkemisen yhteydessä toteutettujen pintarakenteiden myötä suljetulta alueelta muodostuvan suotoveden määrä vähenee oleellisesti. Hankevaihtoehdon VE1a suurin vesistökuormitus muodostuu avoinna olevalta loppusijoitus- ja käsittelyalueilta, joiden pinta-ala vaihtelee vaiheesta riippuen 0-9 ha välillä (nykyisin 3 ha).

Vesistökuormitus arvioitiin laskennallisen vesistömäärän ja jätemateriaalien liukoisuustestituloksien (ks. kohta 3.6.8 taulukko 3-7) perusteella. Laskennassa oletuksena oli, että hankevaihtoehdossa VE1a alueella vastaanotettavasta ja läjitettävästä noin puolet on hiilenpolton lentotuhkaa ja puolet seospolton lentotuhkaa. Nollavaihtoehdossa puolestaan laskennan oletuksena oli, että alueelle läjitetystä materiaalista pääosa on hiilenpolton lentotuhkaa. Arvioitu vesistökuormitus on esitetty taulukossa 8-3. Hankevaihtoehdossa VE1a vesistökuormitus on suurimmillaan vaiheiden 1-4 aikana, mutta vähenee oleellisesti läjitysalueiden sulkemistoimenpiteiden myötä (loppuvaihe).



Taulukko 8-3. Laskennalliset vesistökuormitukset (kg/a).

		VEO	VE1a (vaihe 1)	VE1a (vaihe 2)	VE1a (vaihe 3)	VE1a (vaihe 4)	VE1a (loppu- vaihe)
Cl	kg/a	11	1269	930	786	662	214
F	kg/a	24	12	8	7	6	2
SO <sub>4</sub>	kg/a	4502	830	608	514	433	140
Sb	kg/a	0,03	0,06	0,04	0,04	0,03	0,01
As	kg/a	0,12	0,07	0,05	0,04	0,03	0,01
Ba	kg/a	18	150	110	93	78	25
Hg	kg/a	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,005
Cd	kg/a	0,03	0,06	0,04	0,04	0,03	0,01
Cr	kg/a	2,89	1,09	0,8	0,68	0,57	0,18
Cu	kg/a	0,03	0,06	0,04	0,04	0,03	0,01
Pb	kg/a	0,03	0,08	0,06	0,05	0,04	0,01
Mo	kg/a	6,59	3,44	2,52	2,13	1,8	0,58
Ni	kg/a	0,03	0,06	0,04	0,04	0,03	0,01
Se	kg/a	0,18	0,06	0,05	0,04	0,03	0,01
Zn	kg/a	0,03	0,11	0,08	0,07	0,06	0,02
V	kg/a	0,29	0,46	0,34	0,28	0,24	0,08

Vesistökuormituksen aiheuttamaa vaikutusta pintavesiin arvioitiin Vaarjoessa laskennallisena pitoisuuslisäyksenä (taulukko 8-4). Tuloksia verrattiin luonnontilaisen puroveden taustapitoisuuksiin (GTK, 1996). Vesistökuormituksesta aiheutuvat pitoisuudet todettiin pääosin alhaisiksi. Ainoastaan bariumin ja molybdeenin osalta todettiin ylityksiä luonnontasoon verrattuna. Näiden aiheuttamat vaikutukset vesistöeliöstöön arvioidaan kuitenkin vähäisiksi. Barium saostuu vesiympäristössä, joten sen vaikutukset eivät ulotu kauas toiminta-alueesta. Lisäksi korkeimmatkin arvioidut pitoisuudet (Ba 0,05 mg/l ja Mo 0,002 mg/l) alittavat vesieliöstölle annetut viitearvot. Esimerkiksi bariumin makean veden levälle haitaton pitoisuustaso (NOEC) on 17 mg/l ja äyriäiselle vastaavasti 2,9 mg/l (Verbuggen 2001). Molybdeeni ei ole vesieliöille ja kaloille kovin haitallista. Kirjallisuudesta löytyvät LC<sub>50</sub>-arvot (pitoisuus, jossa 50 % koe-eliöstä kuolee) esim. kirjolohen 96 tunnin altistuksessa ovat olleet 800-1 320 mg/l ja pidempikestoisessa, 28 vrk altistuksessa 0,73 mg/l (Toxnet-tietokanta). Kanadalainen ohjearvopitoisuus makean veden eliöiden suojelemiseksi on 0,073 mg/l (CCME).

Taulukko 8-4. Vaihtoehdon VE1a vesistökuormituksen laskennalliset pitoisuuslisäykset Vaarjoessa (virtaamalla 0,1 m<sup>3</sup>/s).

		VEO	VE1a (alkuvaihe)	VE1a (loppu- vaihe)	taustapitoi- suus <sup>(1)</sup>
Cl	mg/l	0,004	0,40	0,07	0,5-15
F	mg/l	0,01	0,004	0,001	0,025-0,5
SO <sub>4</sub>	mg/l	1,4	0,26	0,04	1-35
Sb	µg/l	0,01	0,02	0,003	0,02-0,08
As	µg/l	0,04	0,02	0,004	0,06-1,6
Ba	µg/l	5,6	47	8,0	3-30
Hg	µg/l	0,002	0,003	0,001	<0,1
Cd	µg/l	0,01	0,02	0,003	0,004-0,04
Cr	µg/l	0,9	0,3	0,1	0,15-1,4
Cu	µg/l	0,01	0,02	0,003	0,17-2,35
Pb	µg/l	0,01	0,03	0,004	0,08-0,8
Mo	µg/l	2,1	1,1	0,2	0,03-0,85
Ni	µg/l	0,01	0,02	0,003	0,14-4
Se	µg/l	0,1	0,02	0,003	<0,1
Zn	µg/l	0,01	0,03	0,01	1,5-25
V	µg/l	0,1	0,1	0,02	0,1-1,6

<sup>(1)</sup> lähde GTK, 1996

Yhteenvedona todettakoon, että hankevaihtoehdossa VE1a pintavesiin johdettavien vesien määrä tulee kasvamaan, mutta virtaaman kasvun vaikutukset ulottuvat ainoastaan Orjanojaan. Vaarajoessa virtaamakasvu ei ole enää merkittävää. Haitta-ainekuormitus tulee laskemaan useampien parametrien osalta nykytilanteesta, mutta eräiden metallien (Ba, Mo) osalta kuormitus kasvaa. Näiden aiheuttamat vaikutukset arvioitiin kuitenkin Vaarjoessa vähäisiksi. Orjanojassa kuormitus voi ilmetä nykyisestä lähinnä kohonneina barium- ja molybdeenipitoisuuksia, mutta ojan nykytila huomioiden vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Todettakoon myös, että tarkasteltavat metallit eivät kuulu vesiympäristölle vaarallisiin ja haitallisiin aineisiin (Vna 1022/2006).

#### Toiminnan loppuessa

Suljettujen läjitysalueiden pintarakenteiden valmistuttua suotoveden määrä vähenee merkittävästi, jolloin alueella muodostuvien vesien määrä (noin 5000 m<sup>3</sup>/a) on vain kymmenesosa toiminnan aikaisesta enimmäisvesimäärästä (noin 49 000 m<sup>3</sup>/a). Vaikka suotovedet konsentroituvat läjitysalueen läpi suotautuvan vesimäärän vähetessä, tulee vesistökuormitus laskemaan merkittävästi toiminnan aikaisesta kuormituksesta (ks. taulukko 8-4).

Kentälle A suunnitellussa biotermiinalissa käsiteltävät materiaalit ovat puhtaita metsäteollisuuden sivutuotteita, jotka eivät sisällä haitta-aineita. Niiden aiheuttama vesistökuormitus voi olla lähinnä kiintoainekuormitusta, mikä on muuhun kuormitukseen nähden vähäistä. Nämäkin vedet menevät viivästysaltaan kautta, jolloin kiintoainekuormitus pienenee.

#### 8.4.3 Vaihtoehto VE1b

Vaihtoehdossa VE1b louhittava alue ja loppusijoitusalue ovat laajimmillaan, jolloin myös hulevesikuormitus kasvaa. Taulukossa 8-5 on esitetty vaihtoehdon VE1b mukaisten hulevesikuormitusten laskennalliset pitoisuuslisäykset Vaarjoessa. Vesistökuormitus olisi nähtävissä luonnontasoon verrattuna kohonneina pitoisuuksina lähinnä hankevaihtoehdon alkuvaiheessa eräiden metallien osalta. Hankevaihtoehdon loppuvaiheessa pitoisuudet laskisivat luonnontilaiselle tasolle. Korkeimmatkin arvioidut pitoisuudet (Ba 0,06 mg/l ja Mo 0,001 mg/l) alittavat aiemmin (kohdassa 8.4.2) esitetyt vesieliöstölle annetut viitearvot. Näin ollen läjityksen aiheuttamat vesistövaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Taulukko 8-5. Vaihtoehdon VE1b vesistökuormituksen laskennalliset pitoisuuslisäykset Vaarjoessa (virtaamalla 0,1 m<sup>3</sup>/s).

		VE1b (alkuvaihe)	VE1b (loppuvaihe)	taustapitoisuus <sup>(1)</sup>
Cl	mg/l	0,47	0,07	0,5-15
F	mg/l	0,004	0,001	0,025-0,5
SO <sub>4</sub>	mg/l	0,31	0,05	1-35
Sb	µg/l	0,02	0,003	0,02-0,08
As	µg/l	0,02	0,004	0,06-1,6
Ba	µg/l	56	8,8	3-30
Hg	µg/l	0,004	0,001	<0,1
Cd	µg/l	0,02	0,003	0,004-0,04
Cr	µg/l	0,41	0,06	0,15-1,4
Cu	µg/l	0,02	0,003	0,17-2,35
Pb	µg/l	0,03	0,005	0,08-0,8
Mo	µg/l	1,3	0,20	0,03-0,85
Ni	µg/l	0,02	0,003	0,14-4
Se	µg/l	0,02	0,004	<0,1
Zn	µg/l	0,04	0,01	1,5-25
V	µg/l	0,17	0,03	0,1-1,6

<sup>(1)</sup> lähde GTK, 1996

Hulevesikuormitus muodostuu myös louhinnan aikaisesta typpikuormituksesta, joka on hankevaihtoehdossa VE1b laajimmillaan. Louhinnan aikana kuormitusta voi osaltaan lisätä räjäytysaineiden ylijäämien sisältämät typpiyhdisteet. Räjähdyksainetta tarvitaan louhintaan keskimäärin 0,7 kg louhittua kalliokuutiometriä kohden. Räjähdyksaineesta jää räjähtämättä noin 5 %, mikä jää maastoon. Räjähdeaine sisältää noin 88 % ammoniumnitraattia, josta noin 34 % on tyyppiä. Maastoon jää

näin ollen noin 0,0105 kg typpeä louhittua kalliokuutiometriä kohden. Tästä voidaan arvioida noin puolet poistuvan murskeen mukana ja osa haihtuu ilmaan. Räjähdysaineista aiheutuvan typpikuorman arvioidaan olevan noin 0,005 kg typpeä louhittua kalliokuutiometriä kohden. Vaihtoehdossa VE1b louhittavan kiviaineksen määrä on yhteensä 486 000 m<sup>3</sup>krt ja louhinta-aika kuusi vuotta, jolloin louhinnan aiheuttama typpikuormitus arvioidaan olevan luokkaa 405 kgN/a. Vaarjoessa typpipitoisuuden lisäys olisi luokkaa 130 µgN/l, mitä voidaan pitää vähäisenä. Lisäksi todettakoon, että louhinnan aiheuttaman typpikuormituksen laskennallinen tapa yliarvioi tilannetta ja kokemuksen mukaan toteutuneet kuormitukset ovat olleet alhaisempia. Näin ollen louhinnan aiheuttaman typpikuormituksen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehtoon VE1a sisältyy myös louhintaa, mutta vaikutukset jäävät hankevaihtoehtoa VE1b vielä vähäisemmiksi louhittavan määrän ollessa puolet vähemmän.

## 8.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamisjärjestys ja eroosioherkkien osien rakentamisajat (sääolosuhteet) siten, että eroosio on mahdollisimman vähäistä.

Toiminnan aikana maastoon johdettavien vesien määrä pyritään pitämään mahdollisimman vähäisenä. Vesiä hyödynnetään toiminta-alueella muun muassa jätteiden käsittelyssä sekä pölynsidonassa. Selkeytysaltaasta maastoon johdettavien vesien laatua ja määrää sekä vaikutuksia alapuoliseen ojaan seurataan viranomaisen edellyttämällä tavalla. Näin tarvittaviin toimenpiteisiin kuormituksen vähentämiseksi voidaan ryhtyä välittömästi.

## 8.6 Epävarmuudet ja seurantarave

Hankkeen vesistövaikutukset riippuvat olennaisesti toiminta-alueella muodostuvien vesien määrästä ja laadusta. Muodostuvien vesien määrä riippuu muun muassa avoinna olevan loppusijoitusalueen pinta-alasta, käytössä olevien kenttäalueiden pinta-alasta sekä kenttäalueilla varastoitavan materiaalin laadusta ja määrästä sekä varastointiajoista. Alueella vastaanotettavien materiaalien (esim. voimalaitostuhkan) laatu voi vaihdella riippuen käytettävästä polttoaineesta ja polttoprosessista. Näin ollen vastaanotettavien ja varastoitavien materiaalien laatuun liittyy epävarmuuksia. Loppusijoitettavien materiaalien tulee täyttää kaatopaikka-asetuksen mukaiset kriteerit ja materiaalien laadunvalvonnalla voidaan seurata haitta-aineiden liukoisuuksia. Näin ollen vesistökuormitukseen liittyy useita epävarmuuksia, mutta tarkastelussa on käytetty L/S10 liukoisuustuloksia, jotka yliarvioivat todellista tilannetta toiminta-alueella.

Vaikutusten seuraamiseksi ehdotetaan selkeytysaltaan toimivuuden seurantaa, vesistökuormituksen ja vaikutusten tarkkailua alapuolisessa vesistössä.

## 8.7 Vaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä ei todettu merkittävää eroa vaan vaikutukset jäivät merkittävyydeltään samansuuruisiksi eli vähäisiksi.

# 9. KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONNONSUOJELU

## 9.1 Vaikutusten muodostuminen

Laajennusalueen rakennusvaiheessa pintamaiden poisto ja kallioiden louhinta alueen tasaamiseksi muuttavat täysin hankealueen nykyisen luonnonympäristön nykyisen täyttöalueen ja kalliokiviaineksen ottoalueen ulkopuolisilla alueilla.

Rakennusvaiheessa louhinta ja kiviaineksen käsittely sekä toimintavaiheessa täyttötoiminta ja siihen liittyvä liikenne ja mahdollinen biotermiini aiheuttavat melua ja häiriötä, joka voi vaikuttaa eläimistöön hankealuetta laajemmalla alueella. Välillisiä kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua myös pölyämisen ja pintavesivaikutusten takia. Eläimistön osalta hankkeen toteuttaminen aiheuttaa myös paikallisesti kulkuyhteyksien katkeamista. Nykyisten metsätalouuskäytössä olevien alueiden raivaamisen jälkeen alue muuttuu teolliseksi ympäristöksi,

minkä johdosta melu ja ihmistoiminta alueella lisääntyvät nykytilanteeseen verrattuna, mistä aiheutuu häiriövaikutuksia ympäröivän alueen eläimistölle.

## 9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontoon ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina käytettiin mm. hankkeen suunnitelmia, ilmakuvia, karttoja ja alueelta aiemmin laadittuja luontoselvityksiä sekä Metsäkeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja. Alueelle tehtiin lisäksi maastokäynti 10.6.2018 (FM ympäristöekologi Jussi Mäkinen), minkä yhteydessä tarkastettiin hankealuetta ja sen lähiympäristöstä todettujen huomionarvoisten luontokohteiden nykytila.

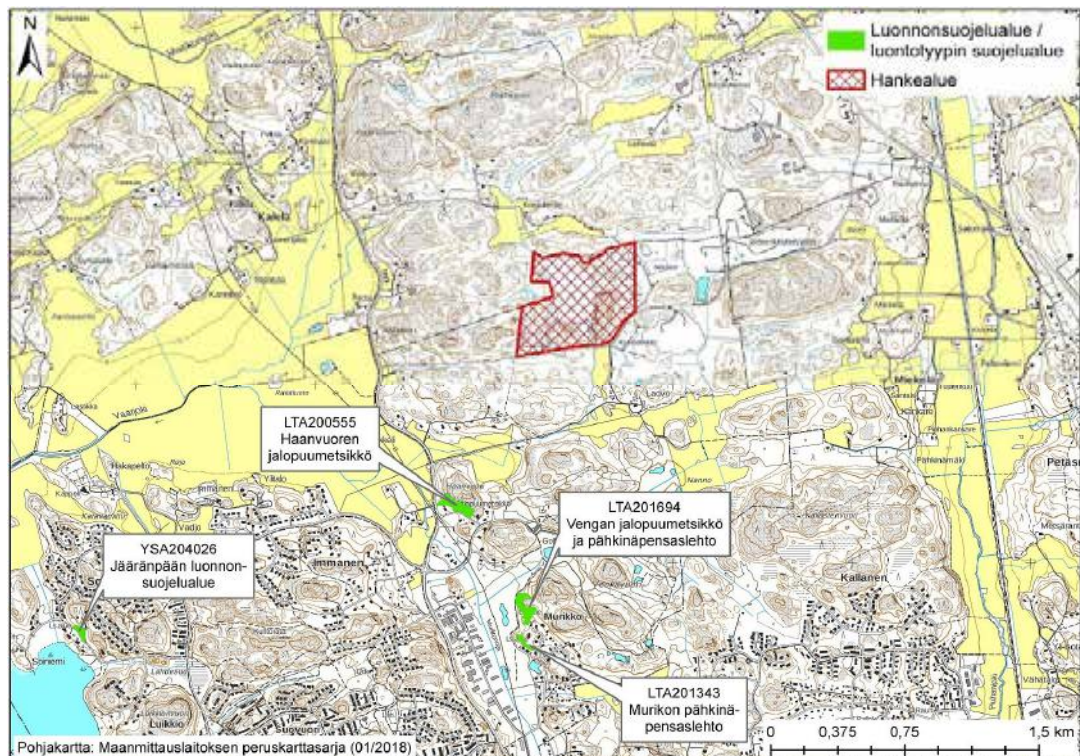
Hankealueelle on tehty asemakaavatasoinen luontoselvitys vuonna 2017 (Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy 2014), mikä kattaa koko hankealueen. Hankealue sisältyy myös kokonaisuudessaan Manner-Naantalin osayleiskaavan luontoselvitykseen (FCG 2015). Lisäksi hankealueen länsiosa sekä sen länsi- ja eteläpuolelle jäävät alueet sisältyvät Isosuon teollisuusalueen laajennuksen luontoselvitykseen (FCG 2010). Hankealueen liito-oravatilanteesta on laadittu erilliselvitys vuosina 2014-2016 (Karhilahti 2016). Laaditut selvitykset luovat kattavan selvityksen alueen luontotyypeistä ja kasvillisuudesta, liito-oravan ja lepakoiden esiintymisestä sekä pesimälinnustosta.

Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojelualueisiin arvioitiin asiantuntija-arviona. Rakennus- ja toimintavaiheen luontovaikutuksia ja merkittävyyttä tarkasteltiin sen suhteen, miten laajalle alueelle vaikutukset kohdistuvat ja miten herkkiä lajiesiintymiä tai luontotyypejä vaikutusalueella esiintyy.

## 9.3 Nykytila

### 9.3.1 Luonnonsuojelu

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000-alueita tai muita luonnonsuojelualueita. Lähin suojelualue, Haanvuoren jalopuumetsikkö (luontotyyppin suojelualue), sijaitsee hankealueelta noin 1 km lounaaseen.



Kuva 9-1 Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelualueet

### 9.3.2 Eläimistö

Vuonna 2014-2016 alueella selvitettiin mahdollisten liito-oravien levähdys-, ruokailu ja pesäpaikkoja. Hankealueen koillispuolelle Maskun kunnan puolelle, noin 100 metrin etäisyydelle hankealueen koilliskulmasta, sijoittuu noin hehtaarin laajuinen liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikka, joka oli asuttuna vuosina 2014-2016 (Karhilahti 2016). Hankealueelta ei ole todettu liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

Isosuontien alueella on selvitetty lepakoiden esiintymistä kolmen yön kartoituksella vuonna 2017. Hankealueella ei sijaitse lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Pääosa hankealueesta on lepakoiden kannalta melko vähäarvoista karua, nuorta metsää. Isosuontien varrelta hankealueen eteläpuolta tehtiin kaksi havaintoa pohjanlepakoista. Muita lepakkohavaintoja ei tehty hankealueelta tai sen läheisyydestä eikä alueelta todettu lepakoille soveltuvia päiväpiilopaikkoja.

Isosuontien alueella (hankealue mukaan lukien) linnusto koostuu pääasiassa yleisistä havumetsien ja avomaiden linnuista kesän 2017 selvityksen perusteella. Uhanalaisista ja silmälläpidettävistä lajeista hankealueella ja sen läheisyydessä havaittiin vaarantuneiksi (VU) luokiteltuja viherpeippoja ja töyhtötiaisia, jotka ovat edelleen melko runsaslukuisia lajeja uhanalaisuusstatuksestaan huolimatta. Hankealueella todettiin olevan silmälläpidettävän (NT) kivitaskun reviiri. Lintudirektiivin I-liitteen laji kehrääjä havaittiin hankealueen kalliolouhoksella sekä istumassa yöaikaan Isosuontien lailla. Kesäkuussa 2018 hankealueella sijaitsevalla läjitysalueen kentällä havaittiin runsaasti erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltuja räystäspääskyjä, jotka hakivat savipitoista maa-ainesta pesänrakennusmateriaaliksi. Havaitut räystäspääskyt pesivät hankealueen ulkopuolella.

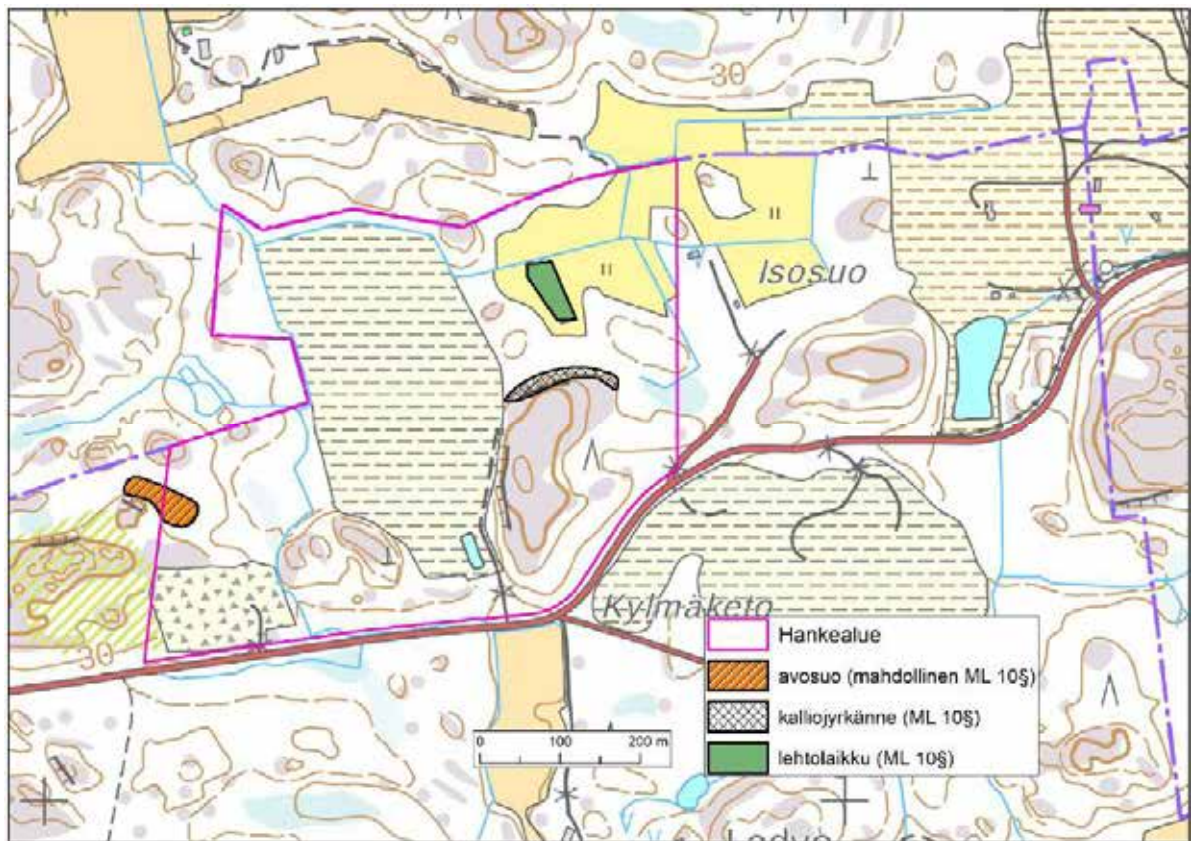
### 9.3.3 Luontotyypit ja kasvillisuus

Hankealueen lounaisosassa kalliokiviaineksen ottoalueen ympäristössä on erilaisia kuusi- ja mäntyvaltaisia tuoreen kankaan kasvatusmetsiköitä, varttunutta kalliomännikköä, entistä peltoa sekä pienialainen avosuo. Suon keskellä on saranevaa, jossa kasvaa jokapaikansaraa ja raatetta sekä runsaasti isokarpalaa ja pullosaraa. Suon rämereunuksessa kasvaa mm. suopursua.

Nykyisen läjitysalueen pohjoispuolella on ravinteisuudeltaan kuivahkosta tuoreeseen vaihtelevaa sekametsää kasvavaa kangasta sekä yksi siemenpuuhakkuukuvio. Hankealueen koillisosaa hallitsee entinen pelto, jolla kasvaa rehevää niittykasvillisuutta. Hankealueen kaakkoisosassa sijaitsee maastosta erottuva Kylmäkedon kallio, jonka lakiosalla kasvaa puustoltaan suhteellisen vanhaa kalliomännikköä. Kallion länsirinne ja etenkin pohjoisrinne ovat jyrkkiä. Pohjoisrinteen alla on varttunutta lehtomaista kuusikkoa, jossa on paljon tuulenkaatoja ja sekapuina raitaa ja pihlajaa.

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelulain 29 § mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä tai vesilain 2. luvun 10 § mukaisia suojeltuja pienvesiä. Hankealueen luoteisrajalla sijaitseva pieni ojittamaton suokuvio täyttää mahdollisesti metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeän elinympäristön kriteerit (vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot), mutta kohde ei sisälly Metsäkeskuksen luokittelemiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin (rekisteripöytäkirja 11.7.2018). Nykyisen läjitysalueen kaakkoispuolella sijaitseva Kylmäkedon kallion pohjoisjyrkänteet täyttää metsälain 10 § kriteerit (pääosiltaan vähintään kymmenen metriä korkeat jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät), ja se sisältyy myös metsäkeskuksen luokittelemiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin. Hankealueen itäosassa entisen pellon keskellä oleva metsäsaareke on Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoissa luokiteltu metsälain 10 § mukaiseksi erityisen tärkeäksi elinympäristöksi (rehevät lehtolaidut). Vuoden 2017 luontoselvityksen perusteella kyseinen kuvio ei kuitenkaan ole lehtoa, vaan tuoretta kangasta ja sen alikasvosta on hiljakkoin harvennettu ja kuviolla on hakkuutähteitä. Tämän vuoksi kohdetta ei tulisi luokitella metsälain mukaiseksi erityisen tärkeäksi elinympäristöksi.

Metsälaki ei ole voimassa jätteidenkäsittelyalueeksi kaavoitetulla alueella, joten rajaukset eivät estä hankealueen ottamista kaavoitusta vastaavaan käyttöön, mutta ne kuvaavat alueella olevia luontoarvoja.



Kuva 9-2 Hankealueella sijaitsevat huomionarvoiset luontokohteet. Metsäkeskuksen luokittelemat metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt on osoitettu merkinnällä ML 10§ ja luontoselvityksen perusteella todettu kriteerit täyttävä kohde (suo) on osoitettu mahdollisena kohteena. Laaditun luontoselvityksen perusteella lehtolaikku ei täytä metsälain 10§ kriteerejä Metsäkeskuksen luokittelusta huolimatta.

#### 9.4 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja luonnonsuojeluun

##### 9.4.1 Vaihtoehto VEO

Vaihtoehdossa 0 hankealueen maankäyttö säilyy nykyisellään, eikä alueen kasvillisuudelle ja eläimistölle tai luonnonsuojelualueisiin kohdistu nykytilanteesta poikkeavia vaikutuksia. Nykyisen täytön loppuessa 3-5 vuoden kuluessa toiminnoista lähiympäristöön aiheutuvat melu- ja pölyhaitat päättyvät. Nykytilanteessa melu- ja pölyhaitat kohdistuvat tavanomaiseen metsälajistoon nykyisen täyttöalueen välittömässä lähiympäristössä. Käytössä olevan täyttöalueen sulkemisen jälkeen täyttöalue maisemoidaan ympäristöluvan määräysten mukaisesti, jolloin nykyisin avoimet maa-alueet muuttuvat valtaosiltaan kasvipeitteisiksi. Muutoksen myötä täyttöalue menettää nykyisen merkityksensä silmälläpidettävän kivitaskun ja erittäin uhanalaisten räystäspääskyjen elinympäristönä, mutta alueelle syntyy uutta elinympäristöä erilaiselle niittylajistolle.

Vaihtoehdon 0 vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön ovat vähäiset, lajista riippuen joko myönteiset tai kielteiset. Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia.

##### 9.4.2 Vaihtoehdot VE1a

Vaihtoehdon VE1 loppusijoitusalueille sijoittuvat luontotyytit menetetään mahdollisen louhinnan ja täytön myötä kokonaan. Hankealueelle sijoittuvista luontotyyppikohteista arvokkain on Kylmäketo kallion pohjoisrinteen jyrkäne ja sen alusmetsä, joka on metsälain 10 § tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristö Metsäkeskuksen luokittelun ja alueelta tehtyjen luontoselvitysten perusteella. Myös hankealueen länsirajalle sijoittuva pieni vähäpuustoinen suo saattaa olla metsälain 10 § tarkoittama erityisen arvokas elinympäristö, vaikka ei olekaan sellaiseksi luokiteltu Metsäkeskuksen paikkatietoaineistossa. Kummankaan kohteen alueelta ei ole tiedossa kuitenkaan uhanalaista tai

muuten huomionarvoista lajistoa, joten näiden elinympäristöjen tuhoutumisella on vain vähäisiä paikallisia vaikutuksia. Metsälaki ei ole voimassa jätteenkäsittelyalueeksi kaavoitetulla alueella, joten rajaukset eivät estä hankealueen ottamista kaavoitusta vastaavaan käyttöön.

Vaihtoehdon VE1a alueella ei sijaitse luontodirektiivin IV(a) -liitteen tiukasti suojeltujen eläin- ja kasvilajien (mm. liito-orava, lepakot) lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Suunniteltu loppusijoitusalueen itäosa katkaisee nykyisin olemassa olevan puustoisien, liito-oravan liikkumiseen soveltuvan yhteyden Maskun kunnan puolelta etelään kohti Isosuontietä. Tämä yhteyden poistuminen voi vaikuttaa haitallisesti liito-oravan liikkumismahdollisuuksiin, mutta kyseessä ei ole luonnonsuojelulain tarkoittama lisääntymis- ja levähdyspaikan heikentyminen, sillä tämän puustoisien yhteyden alueelta ei ole koskaan havaittu liito-oravia. Hankealueen koillispuolella sijaitsevasta liito-oravan elinympäristöstä säilyy edelleen puustoiset yhteydet Maskun kunnan alueelle sekä itään, pohjoiseen että länteen. Lisäksi ko. liito-oravareviirin yksilöillä säilyy kulkuyhteydet hankealueen pohjoispuolitse länteen ja edelleen etelään Isosuontien eteläpuolelta todettuihin seuraavaksi lähimpiin liito-oravaesiintymiin. Hankkeella arvioidaan olevan pieni kielteinen vaikutus liito-oravalle, mikä aiheutuu hankealueen ulkopuolella sijaitsevien liito-oravaesiintymien liikkumismahdollisuuksien vähentymisestä.

Vaihtoehdon VE1a alueella ei esiinny uhanalaisia kasvilajeja. Huomionarvoisista lintulajeista hankealueella tai sen lähiympäristössä on tavattu vain viherpeippo, töyhtötiaista, kehrääjää, kivitaskua ja räystäspääsky. Loppusijoitusalueen laajentuminen nykyisin metsätalouksikäytössä oleville alueille vähentää metsälintujen elinympäristöjä, mutta vastaavasti avomaiden lajeille syntyy uusia elinympäristöjä. Hanke aiheuttaa etenkin meluhäiriötä ympäröivien alueiden eläinlajeille. Vaihtoehdot VE1a ja VE1b heikentävät uhanalaisista lajeista alueella esiintyvän töyhtötiaisen elinympäristöjä sekä lintudirektiivin I-liitteen lajeista kehrääjän elinympäristöä. Läjitysalueen laajentaminen luo uutta elinympäristöä alueella elävälle silmälläpidettävälle kivitaskulle.

Loppusijoitusalueiden rakentamisvaiheessa kallion louhinta aiheuttaa hetkellisiä impulssimaisia ääniä räjäytysten ja kiviaineksen käsittelyn yhteydessä, mikä voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktioita lähialueen linnuille ja muille eläimille. Samoin toiminnan aikana materiaalien käsittely mm. seulomalla, murskaamalla ja jauhamalla aiheuttaa lähiympäristön eläimiin kohdistuvaa häiriötä. Koska alueelta ei ole tiedossa erityisen häiriöalttiiden lajien elinympäristöjä tai revierejä, lisähäiriön vaikutus jää vähäiseksi. Kokonaisuutena vaikutukset eläimistöön arvioidaan pieniksi kielteisiksi, eikä hankkeen arvioida vaarantavan minkään lajin populaatioita valtakunnallisella, seudullisella tai paikallisella tasolla.

Hankkeen vaikutusalueella ei ole luonnonsuojelualueita, Natura 2000 verkoston kohteita eikä luonnonsuojeluohjelmien kohteita, joten hankkeesta ei aiheudu näihin kohdistuvia vaikutuksia.

Kokonaisuutena vaihtoehdon VE1a vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojeluun arvioidaan merkityksiltään vähäisiksi.

#### 9.4.3 Vaihtoehto VE1b

Vaihtoehdossa VE1b louhittava alue ja loppusijoitusalue ovat laajimmillaan, jolloin myös vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehtojen ero syntyy vaihtoehdossa VE1b siitä, että hankealueen eteläosaan on jätetty suppeammat suoja- vyöhykkeet, jolloin kallioita tasataan enemmän kenttä- ja loppusijoitusalueiksi.

Vaihtoehdon VE1b alueelle ei sijoitu sellaisia huomionarvoisia luontokohteita, joiden osalta vaikutus ei muodostuisi jo suppeammassa vaihtoehdossa VE1a. Merkittävin ero on hankealueen kaakkoisosassa sijaitseva Kylmäkeden kallio, joka louhitaan lähes kokonaan vaihtoehdossa VE1b, kun taas vaihtoehdossa VE1a kallion eteläosaa ei olisi louhittu.

Louhintamäärän ollessa suurempi vaihtoehdossa VE1b, eläimille aiheutuva häiriö on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a. Koska alueelta ei ole tiedossa erityisen häiriöalttiiden lajien elinympäristöjä tai reviierejä, lisähäiriön vaikutus jää vähäiseksi, eikä VE1b ole vaikutuksiltaan merkittävästi suurempi kuin vaihtoehto VE1a.

Vaihtoehdon VE1b vaikutusalueella ei ole luonnonsuojelualueita, Natura 2000 verkoston kohteita eikä luonnonsuojeluohjelmien kohteita, joten hankkeesta ei aiheudu näihin kohdistuvia vaikutuksia.

Kokonaisuutena vaihtoehdon VE1b vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojeluun arvioidaan merkityksiltään vähäisiksi.

#### 9.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Luontovaikutusten vähäisyydestä johtuen tarvetta erityisille vaikutusten ehkäisy- tai lieventämistoimenpiteille ei ole.

#### 9.6 Epävarmuudet ja seurantarve

Luontotyyppien tai huomionarvoisten lajien osalta vaikutusarviointiin ei sisälly suurta epävarmuutta. Vaikutusten vähäisyyden vuoksi erityiselle seurantaohjelmalle ei ole tarvetta.

#### 9.7 Vaihtoehtojen vertailu

Sekä vaihtoehtojen VE1a että VE1b vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojeluun arvioidaan merkityksiltään vähäisiksi. Vaihtoehdon VE1b vaikutukset ovat hieman suuremmat louhittavan pinta-alan vuoksi, mutta tässä arvioinnissa käytettävällä asteikolla vähäinen – kohtalainen –suuri, vaikutusten merkittävyys ei muutu vielä vähäisestä kohtalaiseksi.

## 10. LIIKENNE

### 10.1 Vaikutusten muodostuminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät

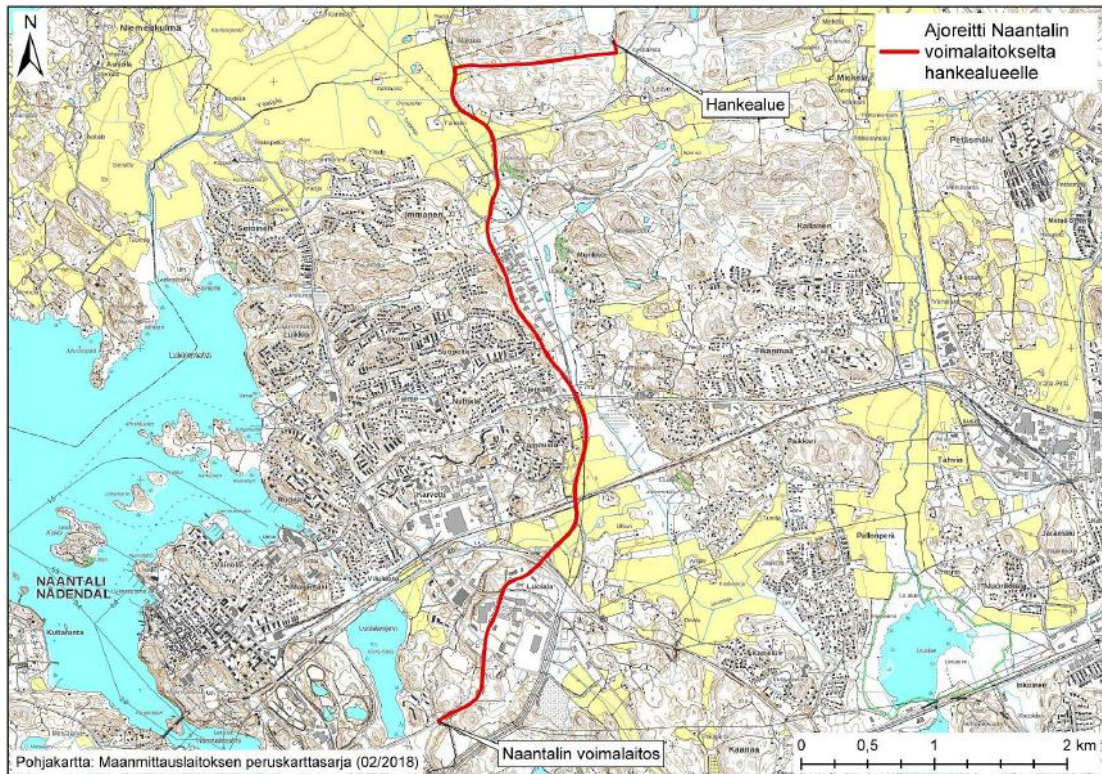
Isosuontiellä liikennettä syntyy Isosuontien jäteaseman, Naantalın kaupungin maankaatopaikan ja Maskun Isosuontien teollisuusalueen liikenteestä sekä Turun Seudun energiantuotannon käsittelyalueen liikenteestä. Näillä toiminnoilla liikennemäärät ovat keksimäärin seuraavat

- Isosuon jäteasema
  - o 125 henkilöautokuljetusta päivässä
- Naantalın maankaatopaikka
  - o 5 raskasta ajoneuvoa päivässä
- Maskun Isosuontien teollisuusalue
  - o 20 - 50 raskasta ajoneuvoa päivässä
- Turun Seudun energiantuotannon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalue
  - o Rakennusvaihe noin 60 raskasta ajoneuvo vuorokaudessa
  - o Käytön aika noin 24 raskasta ajoneuvo vuorokaudessa

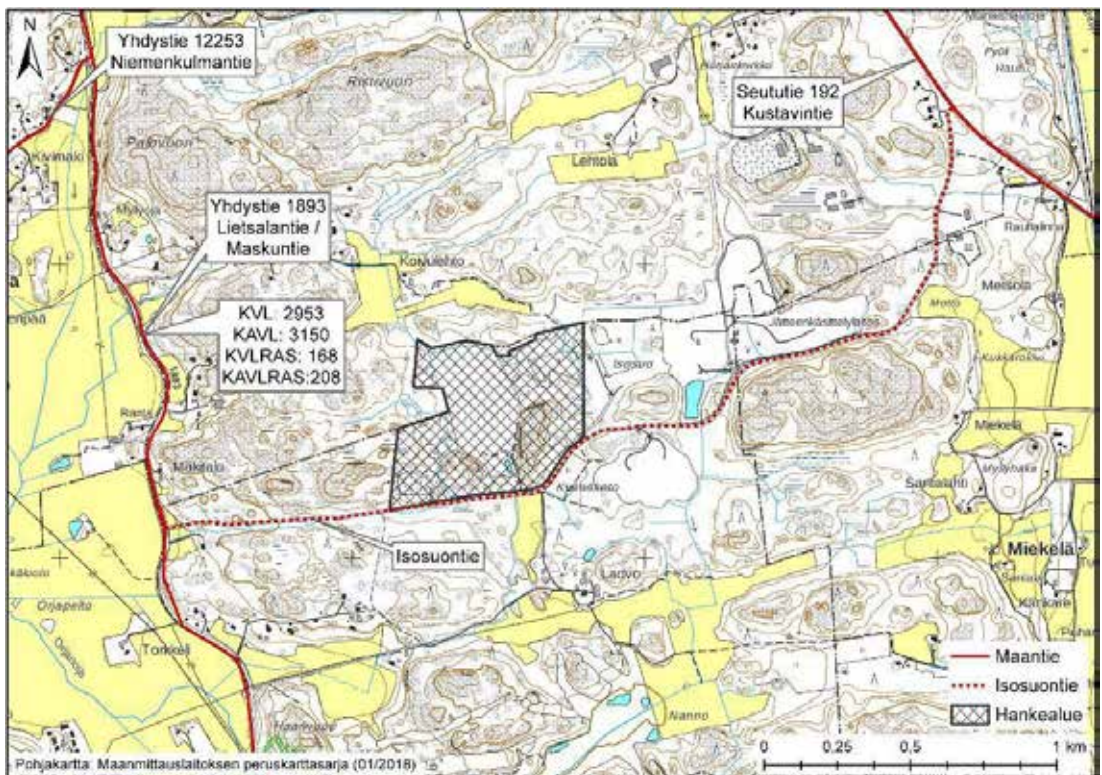
### 10.2 Nykytila

Nykytilanteessa liikennöinti Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueella tapahtuu alueen eteläosassa olevan portin kautta. Ajoreitti Naantalın voimalaitokselta hankealueelle on pääsääntöisesti seuraava: Satamatie – Voimatie – Viestitie – Patenttikatu – Luolalankatu – Vantontie – Maskuntie – Isosuontie. Ajoreitti on esitetty kuvassa 10-1. Keskimääräisten läjitysmäärien kuljettaminen vaatii nykyisellä toiminnalla noin 0-8 kuorma-autoa arkipäivisin.





Kuva 10-1 Ajoreitti voimalaitokselta hankealueelle



Kuva 10-2 (KVL = vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne, KAVL = arkipäivän keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVLRAS = raskaiden ajoneuvojen KVL, KAVLRAS = raskaiden ajoneuvojen KAVL)

### 10.3 Vaikutukset liikenteeseen

#### 10.3.1 Vaihtoehto VEO

Vaihtoehdossa VEO laajennusta ei toteuteta alueelle, joten alueen liikennemäärä pysyy nykyisellä tasolla..

#### 10.3.2 Vaihtoehto VE1a

Isosuontie on kestopäällystetty ja kapea. Sallittu nopeus on 50 - 60 km/h. Muutamille asuinkiinteistöille kuljetaan Isosuontien kautta, muuten sen varrella ei ole asutusta. Isosuontien kautta kulkee liikennettä muille jätealueille ja teollisuusalueelle. Lisäksi Isosuontiellä on kauttakulkua väliillä Maskuntie-Kustavintie. Isosuontieltä Maskuntielle ja Kustavintielle tultaessa on väistämisvelvollisuus.

Niillä teillä, joiden keskimääräiset liikennemäärät ovat käytettävissä, on raskasta liikennettä noin 5-6 % kokonaisliikennemäärästä. Nopeusrajoitukset vaihtelevat taajama-alueiden 50 km/h rajoituksesta valtatie 80–100 km/h rajoitukseen. Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät sekä raskaan liikenteen keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty kuvassa 10-2.

Maskuntielle Isosuontien liittymässä on 80 km/h nopeusrajoitus. Tiellä on kuitenkin huomattavasti vähemmän liikennettä kuin Kustavintiellä ja liittymästä on hyvä näkemä etelään. Pohjoiseen näkemää häiritsee mäki ja tien varressa olevat puut. Tarvetta ns. kiihdytyskaistalle ei ole. Maskuntie-Lietsalantien varressa on kevyen liikenteen väylä, jota pitkin pääsee Naantalista Maskun keskustaan. Liittymän läheisyydessä on myös linja-autopysäkit molempiin suuntiin.

Isosuontien liikennemäärä kasvaa rakentamisen aikana noin 20 % ja käytön aikana noin 7 % nykyisestä tasosta.

Liikennemäärän kasvu vaihtoehdossa VE1a on niin pieni, ettei sillä ole merkitystä liikenteen sujumiseen. Liikenneturvallisuuden kannalta kriittiset kohteet ovat asutut alueet liittymissä Isosuontielle. Siellä jalankulun ja pyöräilyn liikenneturvallisuus heikkenee hiukan. Myös muualla liikenneturvallisuuden muutokset ovat hyvin pieniä. Kokonaisuutena liikennevaikutukset jäävät vaihtoehdossa VE1a merkittävydeltään vähäisiksi kielteisiksi.

#### 10.3.3 Vaihtoehto VE1b

Varsinaiset liikennesuoritteiset vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1a. Vaihtoehdossa VE1b rakentamisen aikainen liikennevaikutus on pidempikestoisen kuin vaihtoehdossa VE1a johtuen suuremmista louhintamääristä. Vaihtoehdossa VE1b liikennevaikutukset jäävät merkittävydeltään vähäisiksi kielteisiksi.

### 10.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Liikennemäärien kasvut ovat niin pieniä, ettei niiden perusteella ylity kynnyksarvoja liikenneväylien merkittävällä parantamisella. Liikenneviraston ohjeiden perusteella tien lieventämisen tarve syntyi vasta liikennemäärän merkittävän kasvun myötä.

### 10.5 Epävarmuudet ja seurantarave

YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa nostettiin esiin Liikenneviraston liikennemäärämittauksiin liittyvä epävarmuus. Paikallisten ihmisten mielestä mittaukset on tehty ns. hiljaisina kausina ja todelliset liikennemäärät ovat ilmoitettuja suurempia. Maanteillä liikennettä lasketaan tietyn seurantaohjelman perusteella. Seututeillä laskenta tehdään muutaman vuoden välein, ja välivuosien liikennemäärät arvioidaan yleisen liikenteen kasvun perusteella. Lisälaskentojen toteuttaminen on varsin

helppoa, joten jos liikennemäärän epävarmuus koetaan todelliseksi, on liikennemäärät mahdollista selvittää laskemalla. Silloin liikennemäärätieto olisi kiistaton, eikä sen osalta tarvittaisi keskustelua

#### 10.6 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtoilla ei ole merkittävää eroa.

## 11. MELU

### 11.1 Vaikutusten muodostuminen ja ohjearvot

Hankkeessa aiheutuu melua rakentamisaikana louhinnasta, maa-ainesten kuljetuksista sekä rakentamisessa käytettävistä työkoneista. Toiminnan aikaiset meluvaikutukset muodostuvat materiaalien kuljetuksista, jätteiden sijoittamisesta alueelle sekä jätteiden käsittelyssä käytettävistä laitteista sekä työkoneista. Biopolttoaineen murskauksessa käytettävä murskain aiheuttaa samantasoista melua kuin kiviaineksen murskauksessa, mutta tuhkan murskauksesta aiheutuu vähemmän melua. Jätteiden kuljetuksissa ja materiaalien ja tuotteiden siirroissa ja läjityksessä käytettävät työkoneet ovat vastaavia kuin muussakin maarakentamisessa (pyöräkuormaajat, kaivinkoneet, puskutraktorit ym.). Työkoneiden ja kuljetusten sijoittuminen vaihtelee vastaanoton edetessä. Hyötykäyttöön kelpaamattomien materiaalien loppusijoituksen melu ei tyypillisesti ole erityisen häiritsevää, mutta kuorma-autojen peruutuksen varoitussummerin ääni on joskus koettu häiritseväksi. Vaikka peruutussummerin aiheuttama äänitaso ympäristössä ei ole erityisen voimakas, saattaa varoitusääni erottua muusta taustäänestä sen erityisen luonteen vuoksi ja se saatetaan siten kokea häiritseväksi. Varoitusäännet ovat kuitenkin osa työturvallisuusnormistoa.

Louhintojen jälkeen hankkeella ei arvioida olevan toiminnan aikaisia tärinävaikutuksia. Vaikka murskaimet ja muut työkoneet voivat aiheuttaa lievää tärinää koneen vierelle, sen suuruus ei riitä aikaansaamaan maaperässä etenevää tärinää. Toimintaan liittyvä raskasliikenne tunnistetaan mahdolliseksi, mutta ei kovinkaan merkittäväksi tärinän aiheuttajaksi.

Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 993/1992). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Jos melu on impulssimaista tai kapeakaistaista, lisätään mittaus- tai laskentatuloksiin 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin.

Taulukko 11-1 VnP 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot

Ulkona	$L_{Aeq}$ , enintään	
	Päivällä (07–22)	Yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50/45 dB <sup>1)</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet <sup>3)</sup> , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>2)</sup>
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

<sup>1)</sup> Uusilla alueilla yöohjearvo 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

<sup>2)</sup> Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

<sup>3)</sup> Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

$L_{Aeq}$  = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

Valtioneuvoston asetuksessa 800/2010 säädetään kiviaineksen louhinnan ja murskauksen ympäristönsuojelun vähimmäisvaatimuksista silloin, kun toimintaan on oltava ympäristölupa. Asetuksessa on säädetty mm. vähimmäisetäisyyksistä lähimpiin asuintaloihin, loma-asuntoihin sekä melulle ja pölylle erityisen herkkiin kohteisiin (sairaalat, päiväkodit, hoito- tai oppilaitokset). Asetuksessa on myös säädetty, että toiminnasta syntyvä melu ei saa häiriöille alttiissa kohteissa ylittää VnP 993/1992 säädettyjä ulkomelun ohjearvoja, ts. kivenlouhinnan ja murskauksen osalta nämä ohjearvot ovat raja-arvoja.

## 11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen meluvaikutusten arvioimiseksi rakentamisen ja toiminnan (mukaan lukien liikenne) melun leviäminen hankealueen ympäristöön selvitettiin mallintamalla. Melumallinnuksesta on laadittu erillinen raportti, jossa on esitetty tarkemmin menetelmät, lähtötiedot ja laskentaparametrit. Erillinen raportti on YVA -selostuksen liitteenä.

Mallinnus tehtiin SoundPlan 8.0 – melumallinnusohjelmalla. Melun laskentamallina olivat ohjelman sisältämät pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (General Prediction Method) ja tieliikennemelun laskentamalli (RTN 1996). Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen päin. Melukuvissa esitetyt meluvyöhykkeet eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Härkäsuon maastomalli pohjautuu Ramboll Finland Oy:n alueelle laatiman layout-piirustuksiin, hankealueen ulkopuolella on käytetty Maanmittauslaitoksen aineistoa. Mallissa huomioitiin olemassa olevat rakennukset, joiden käyttötiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan tietoihin.

Kalliokiviaineksen louhinnan ja murskauksen pääasialliset melulähteet ovat poravaunu, ylisuurten lohkaroiden rikotus, murskauslaitos ja liikkuvat työkonet. Räjätysten melu on hetkellinen ja suhteellisen harvoin toistuva melutapahtuma, jota ei tavanomaisestikaan huomioida ympäristömelu-selvityksissä, koska tapahtuman vaikutus päiväajan keskiäänitasoon on vähäinen. Tuhkien ja muiden jättemateriaalien käsittelyssä meluavain työvaihe on tyypillisesti murskaus, samoin biopolttoaineen käsittelyssä. Murskainten melu riippuu sen tekniikasta mutta yleensä jättemateriaalien murskauksesta aiheutuva melu on pienempää kuin puun ja kiviaineksen murskauksessa. Biopolttoaineen ja jättemateriaalien siirroissa käytetään tyypillisesti samanlaisia tai vastaavia työkonetta ja kuljetuskalustoa kuin kiviainestoiminnassa.

Alueelle kohdistuvat raskailla ajoneuvoilla tehtävät kuljetukset on mallinnettu tapahtuvaksi aikavälillä klo 6-22.

Taulukko 11-2 Melulähteiden tiedot

Äänilähde	Äänitehotaso ( $L_{WA}$ )	Toiminta-aika	Tehollinen käyttöaika toiminta-aikana	Akustinen korkeus maanpinnasta
Louhinta ja murskaus				
Murskauslaitos, kiviaines	122 dB	klo 7-22	100 %	+3 m
Poravaunu	121 dB	klo 7-21	50 %	+1 m
Rikotus	123 dB	klo 8-18	50 %	+1 m

Pyöräkuormaaja	103 dB	klo 7-22	100 %	+2 m
Kaivinkone	105 dB	klo 7-22	100 %	+2 m
Kiviaineskuormien lastaus	114 dB	klo 6-22	10 min/krm	+3 m
Materiaalien käsittely				
Murskauslaitos, puuaines/Bio	123 dB	klo 7-22	100 %	+3 m
Pyöräkuormaaja, puuaines / bio	103 dB	klo 6-22	100 %	+2 m
Murskauslaitos, tuhka	116 dB	klo 7-22	100 %	+3 m
Pyöräkuormaaja, tuhka	103 dB	klo 6-22	100 %	+2 m
Kaivinkone, tuhka	105 dB	klo 7-22	100 %	+2 m

Liikennetärinän vaikutusarvio perustuu liikenteen tiedettyihin tärinävaikutuksiin *Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa* –julkaisun (Törnqvist & Talja 2006) mukaisesti.

### 11.3 Nykytila

Nykytilanteessa alueella on muutamia melua aiheuttavia toimintoja mm. Härkäsuon läjitysalueen nykyinen toiminta, läjitysalueen vieressä oleva kiviainesten ottoalue, maankaatopaikka ja Isosuon jäteasema. Nykyisellä tieverkolla kulkee verrattain vähän liikennettä ja liikennemelun vaikutukset rajoittuvat tien välittömään läheisyyteen.

Kiviaineksen ottoalueella tehtävät louhintojen räjäytykset ovat alueen nykytilassa ainoa potentiaalinen tärinän aiheuttaja. Koska raskasliikenne kulkee asutuksen kohdalla asfalttiteitä pitkin, on raskaan liikenteen tärinän muodostuminen epätodennäköistä.

### 11.4 Vaikutukset meluun

#### 11.4.1 Vaihtoehto VEO

Mikäli hanketta ei toteuteta, säilyy melutilanne hankealueen ympäristössä nykyisenkaltaisena, ainakin siihen saakka kunnes nykyisellään melua aiheuttavia toimintoja päättyy. Kaavoituksen myötä alueelle voi tulla joitakin melua aiheuttavia toimintoja.

Myös tärinävaikutukset pysyvät nykyisellä tasolla, kunnes kiviaineksen ottoalueen louhinnat päättyvät.

#### 11.4.2 Vaihtoehto VE1a

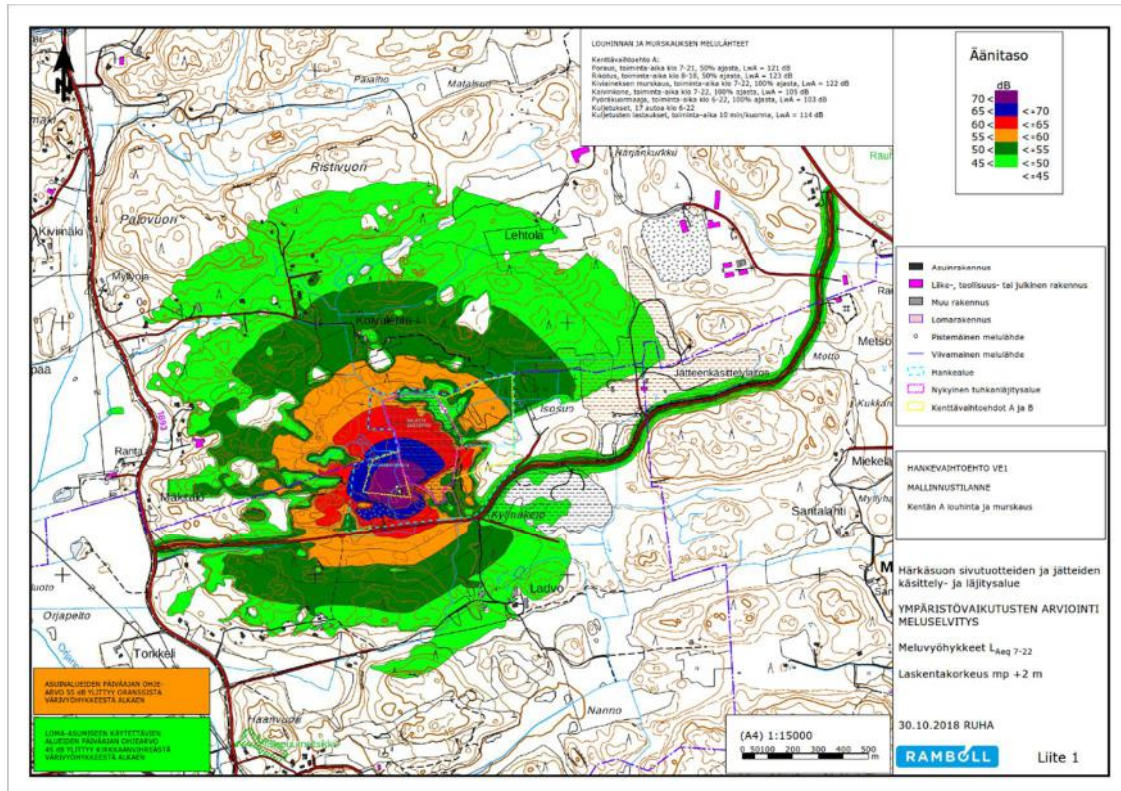
Melumallilaskelmiin perustuvat meluvyöhykkeet on esitetty melukuvissa. Meluvyöhykkeet ovat päiväajan keskiäänitasoja  $L_{Aeq\ 7-22}$ , ja ne on esitetty 5 dB:n portain vaihtuvina värialueina.

Kenttävaihtoehtojen A ja B louhinnan aikana melutasot ovat päiväajan raja-arvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  55 dB alle ympäristön vakituisen asutuksen kohdalla. Hankealueen pohjoispuolelle olevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla melutaso ylittää loma-asutusalueille annetun päiväajan raja-arvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  45 dB kenttävaihtoehdon A louhinnan aikana, mutta kenttävaihtoehdon B louhinnan aikana melutaso on raja-arvon 45 dB tasalla.

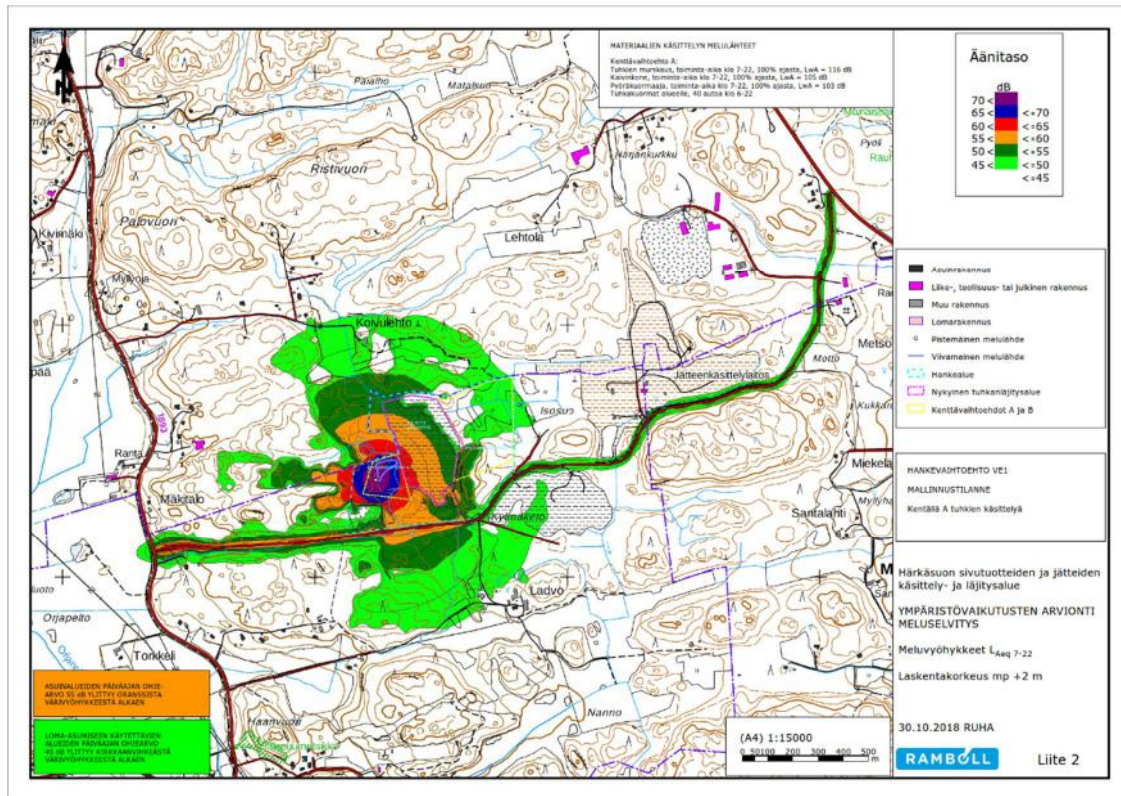
Kenttävaihtoehdon A louhinnan päätyttyä kentällä A tehtävän jätemateriaalien käsittelystä aiheutuva melutaso jää alle  $L_{Aeq\ 7-22}$  45 dB kaikkien hankealueen ympäristössä olevien asuinrakennusten kohdalla, eli melutasot alittavat selvästi päiväajan ohjearvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  55 dB. Pohjoispuolen yhden

loma-asunnon kohdalla päiväajan keskiäänitaso on noin  $L_{Aeq\ 7-22}$  46 dB, eli laskentaepävarmuus huomioiden ohjearvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  45 dB tasalla.

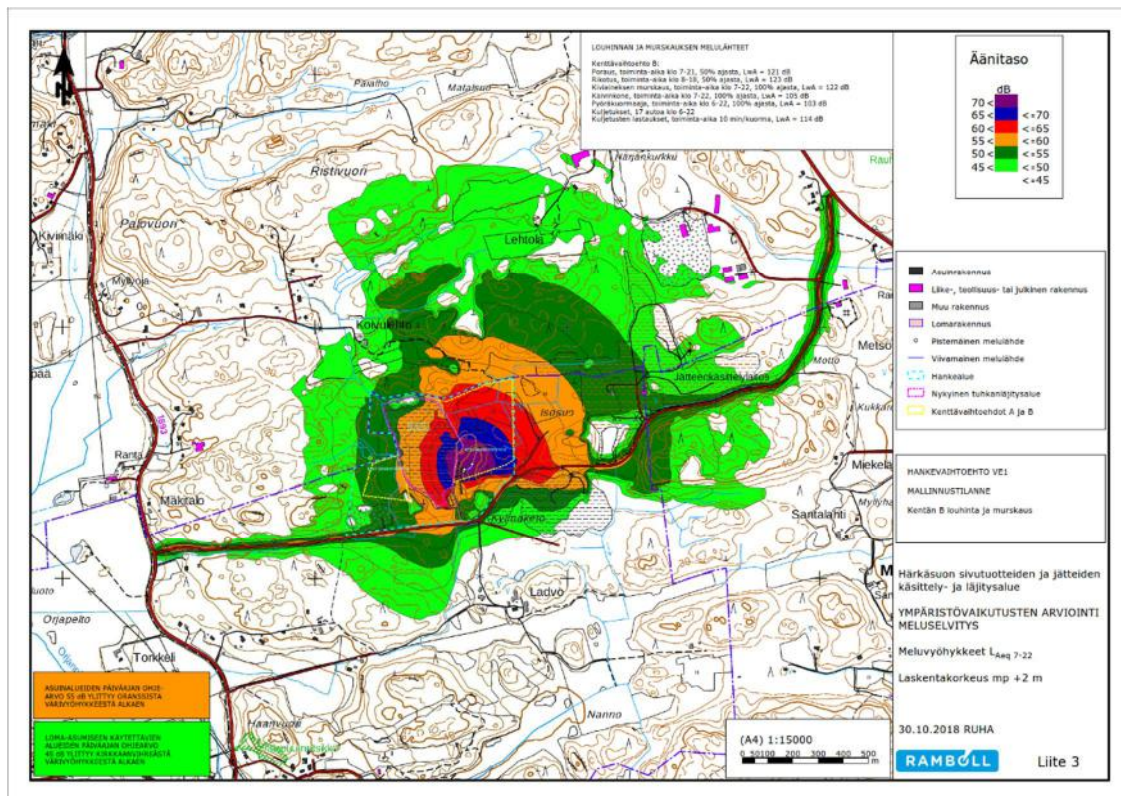
Kun kenttävaihtoehtojen A ja B louhinnat on tehty, on materiaalien käsittelystä (puun ja tukkien murskaus sekä kuljetukset) aiheutuva melutaso hankealueen ympäristön asuintalojen kohdalla enintään  $L_{Aeq\ 7-22}$  50 dB, eli alle päiväajan ohjearvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  55 dB. Hankealueen pohjoispuolella olevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla melutaso on  $L_{Aeq\ 7-22}$  53 dB, eli yli loma-asutusalueille annetun päiväajan ohjearvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  45 dB.



Kuva 11-1 Melutasot hankealueen ympäristössä kenttävaihtoehto A louhinnan aikana.

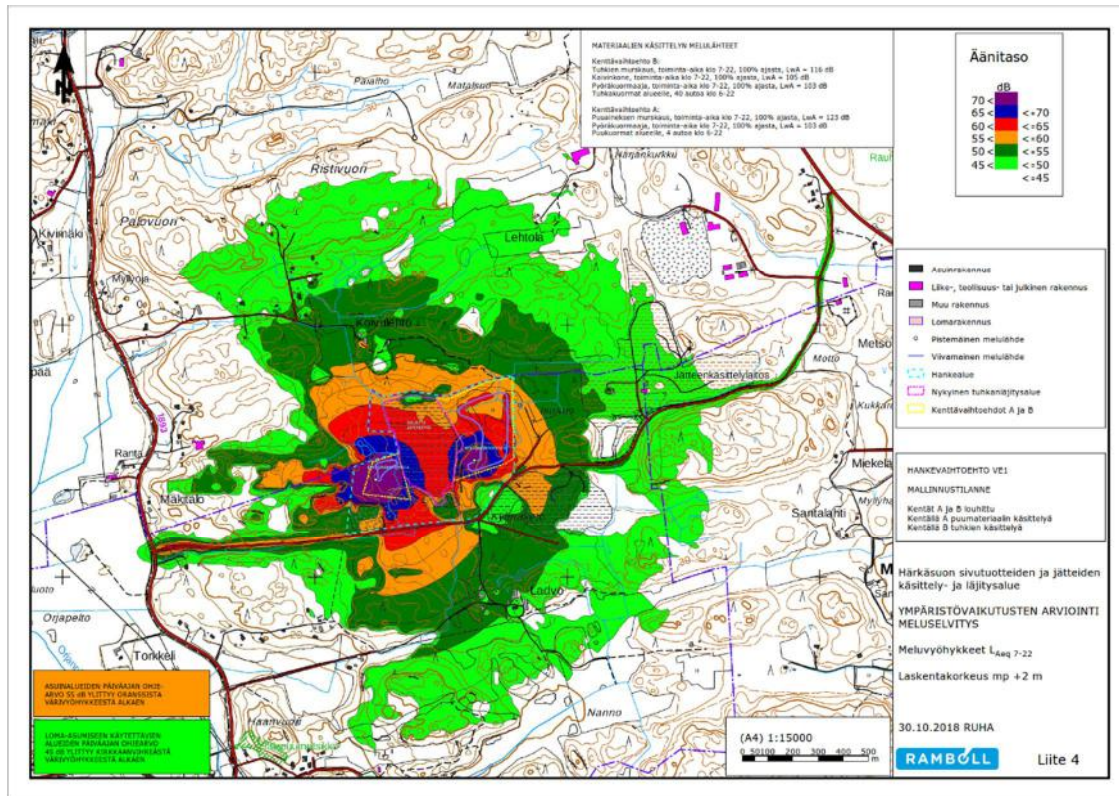


Kuva 11-2 Melutasot hankealueen ympäristössä kentällä A tehtävän tuhkien murskauksen aikana.



Kuva 11-3 Melutasot hankealueen ympäristössä kenttävaihtoehto B louhinnan aikana.





Kuva 11-4 Melutasot hankealueen ympäristössä, jos molemmilla käsittelykentillä on toiminta käynnissä.

Eri louhinta- ja murskauskohteissa tehtyjen mittausten mukaan toiminnot eivät tavanomaisesti aiheuta kapeakaistaista melua.

Tuhkan tai puuaineksen murskaus ei aiheuta impulssimaista melua. Kiviaineksen käsittelyssä louheen syöttö murskaan saattaa synnyttää ajoittain impulssimaista melua murskaimen lähialueelle. Tavanomaisesti murskausmelu on muutaman sadan metrin päässä kuultavissa tasaisen jauhavana, joten sen ei arvioida olevan impulssimaista altistuvien kohteiden luona. Rikotuksen melu luokitellaan yleensä impulssimaiseksi, mikäli se on kuultavissa hallitsevana melulähteenä tarkastelukohteessa. Impulssimaisuus vähenee etäisyyden kasvaessa sekä esteen vaikutuksesta ja silloin, kun rikotuksen melu peittyy muiden äänten alle ja sekoittuu taustaaäneen. Rikotus sijoittuu lähimpiin altistuviin kohteisiin nähden pitkälti louhintarintausten ja maastonmuotojen taakse. Tästä syystä melu ei ennakoarvion mukaan ole impulssimaista lähimpien asuinrakennusten tai lomarakennuksen kohdalla. Mallinnuksen perusteella ei kuitenkaan voida täysin varmuudella sanoa, onko melu impulssimaista tietyssä tarkastelupisteessä, vaan impulssimaisuus todetaan paikan päällä kuulohavainnoin ja mittausten avulla.

#### 11.4.3 Vaihtoehto VE1b

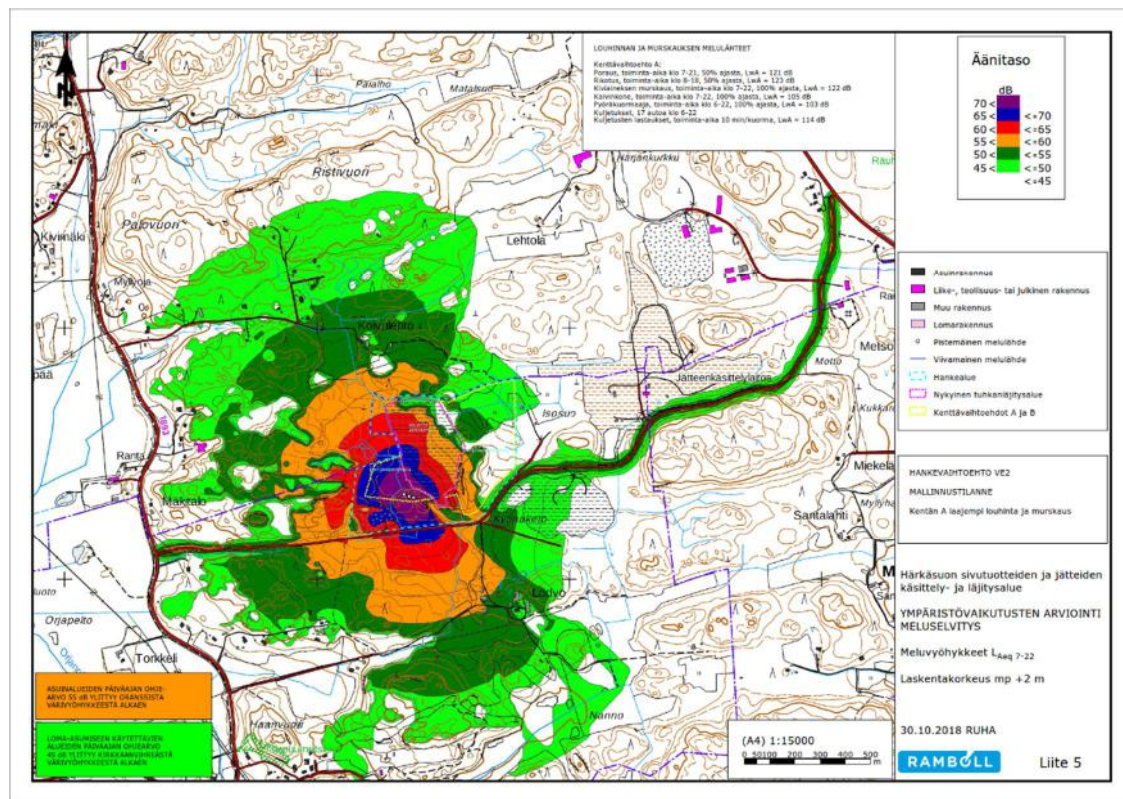
Hankevaihtoehdossa VE1b tehdään laajemmat louhinnat kuin hankevaihtoehdossa VE1a. Louhintojen osalta ero tulee lähinnä siitä, että kenttävaihtoehdon B louhinta ulottuu lähemmäs Isosuontietä kuin vaihtoehdossa VE1a. Tällöin kenttävaihtoehto B laajenee etelän suuntaan ja suoja-alueena oleva kaistale Isosuontien ja kentän välillä pienenee.

Ympäristön vakituisen asutuksen kohdalla melutaso kenttävaihtoehdon A louhinnan aikana on enintään  $L_{Aeq\ 7-22}$  52 dB ja kenttävaihtoehdon B louhinnan aikana enintään  $L_{Aeq\ 7-22}$  48 dB, eli molempien kenttävaihtoehtojen louhintojen aikana melutasot ovat alle päiväajan raja-arvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  55 dB. Hankealueen pohjoispuolelle olevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla melutaso kenttävaihtoehdon A louhinnan aikana on  $L_{Aeq\ 7-22}$  53 dB ja kenttävaihtoehdon B louhinnan aikana  $L_{Aeq\ 7-22}$  50 dB, eli molempien kenttävaihtoehtojen louhintojen aikana melutasot ovat yli päiväajan raja-arvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  45 dB.

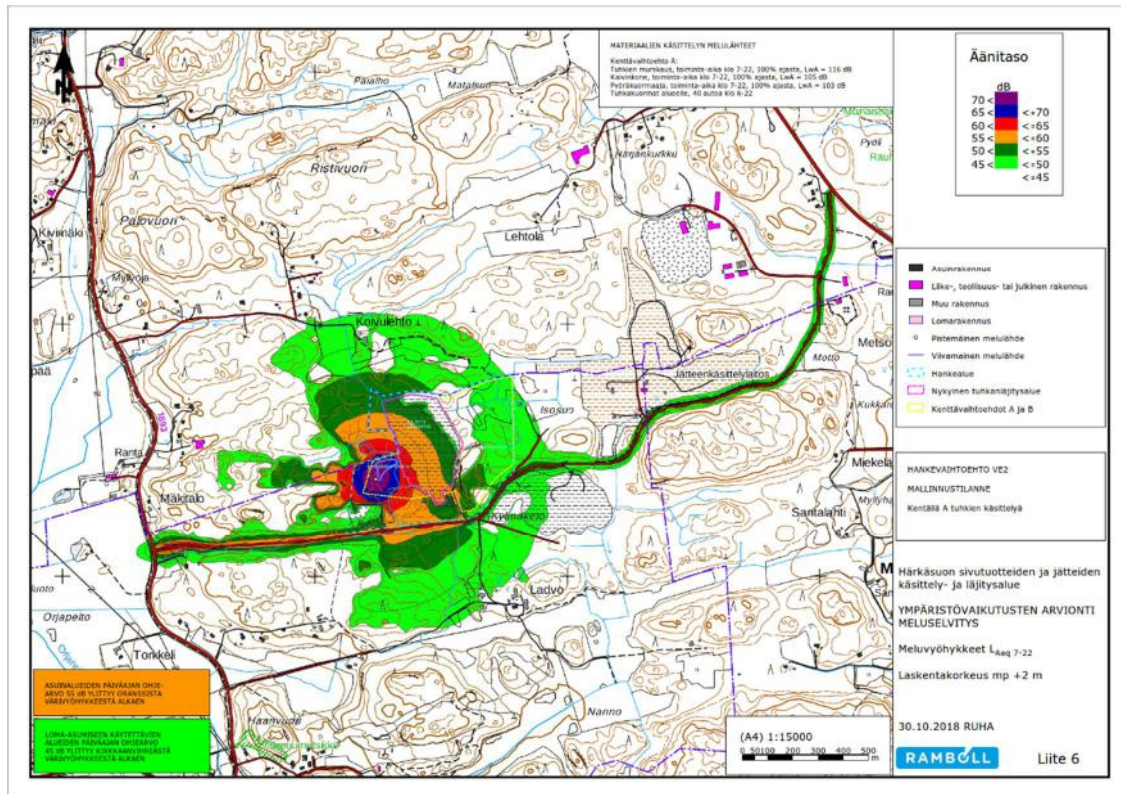
Kenttävaihtoehdon A louhinnan päätyttyä kentällä A tehtävän jättemateriaalien käsittelystä aiheutuva melutaso jää alle  $L_{Aeq\ 7-22}$  45 dB kaikkien hankealueen ympäristössä olevien asuinrakennusten kohdalla, eli melutasot alittavat selvästi päiväajan ohjearvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  55 dB. Pohjoispuolen yhden loma-asunnon kohdalla päiväajan keskiäänitaso on noin  $L_{Aeq\ 7-22}$  46 dB, eli laskentaepävarmuus huomioiden ohjearvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  45 dB tasalla.

Kun kenttävaihtoehdojen A ja B louhinnat on tehty, on materiaalien käsittelystä (puun ja tuhkien murskaus sekä kuljetukset) aiheutuva melutaso hankealueen ympäristön asuintalojen kohdalla enintään  $L_{Aeq\ 7-22}$  52 dB, eli alle päiväajan ohjearvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  55 dB. Hankealueen pohjoispuolella olevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla melutaso on  $L_{Aeq\ 7-22}$  53 dB, eli yli loma-asutusalueille annetun päiväajan ohjearvon  $L_{Aeq\ 7-22}$  45 dB.

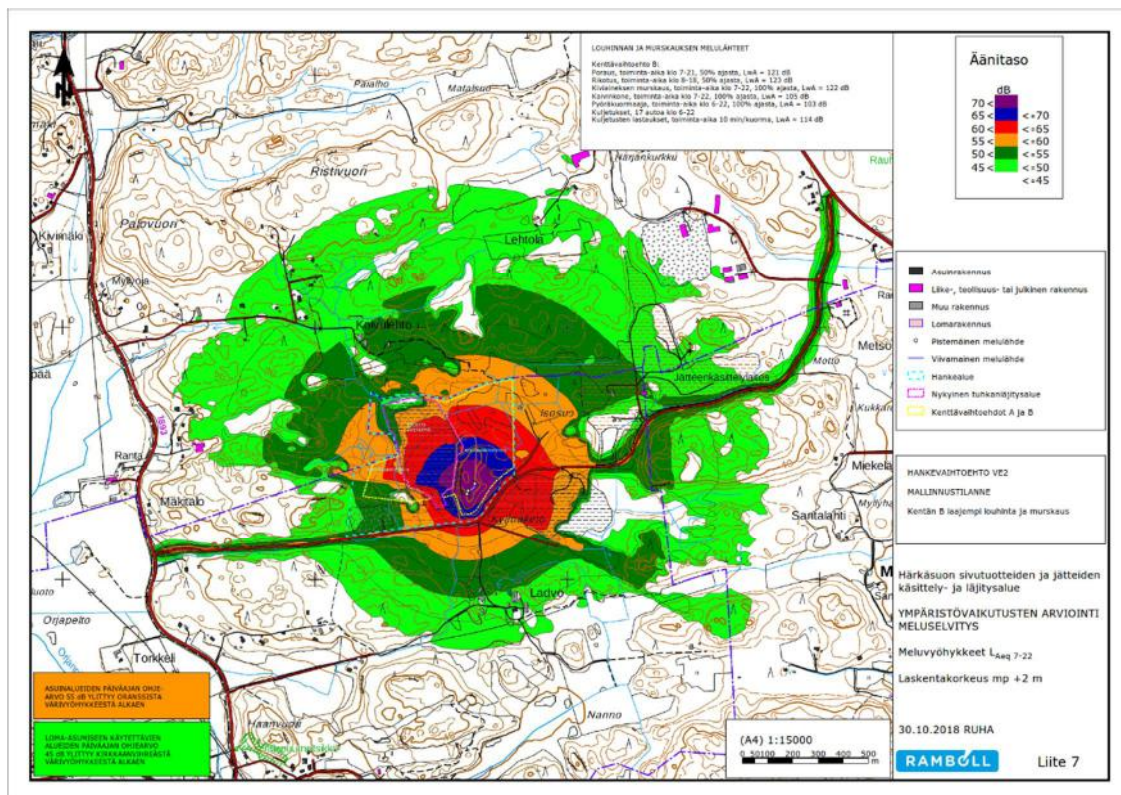
Kapeakaistaisuuteen ja impulssimaisuuteen pätee samat huomiot kuin vaihtoehdon VE1 osalta.



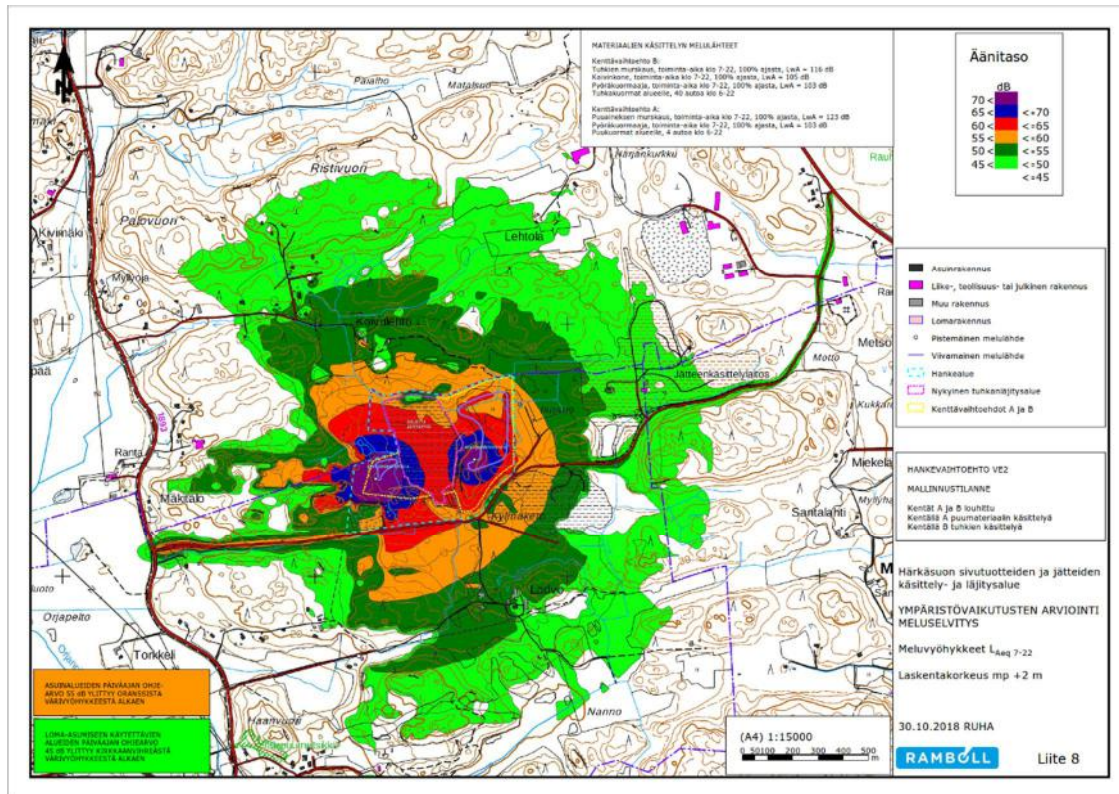
Kuva 11-5 Melutasot hankealueen ympäristössä kenttävaihtoehto A louhinnan aikana.



Kuva 11-6 Melutasot hankealueen ympäristössä kentällä A tehtävän tuhkien murskauksen aikana.



Kuva 11-7 Melutasot hankealueen ympäristössä kenttävaihtoehto B louhinnan aikana.



Kuva 11-8 Melutasot hankealueen ympäristössä, jos molemmilla käsittelykentillä on toiminta käynnissä.

## 11.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Melun hallintaan tulee hankkeen jatkosuunnittelussa kiinnittää huomiota, jotta melutasot saadaan rajoitettua raja- ja ohjearvojen puitteisiin niin louhinnan kuin jätteidenkäsittelytoiminnankin aikana. Mikäli pohjoisen suunnan yksittäinen loma-asunto on käytössä, tulisi se huomioida melun- torjunnan kannalta jatkosuunnittelussa.

Koska hankkeen meluvaikutukset syntyvät suurelta osin alueen louhinnasta, tulee louhinnan suunnitteluun ja siinä käytettäviin menetelmiin ja laitteistoihin kiinnittää huomiota hankkeen jatkosuunnittelussa. Louhinnan meluvaikutuksia on mahdollista pienentää mm. louhinnan suunnittelulla ja valitsemalla käyttöön hiljaisempia laitteita ja työmenetelmiä. Myös pintamaavalleilla sekä louhe- ja murskekasojen sijoittelulla on mahdollista vaikuttaa melun leviämiseen hankealueen ympäristöön. Hiljaisemmista laitteista voi mainita esimerkiksi vaimennetun poravaunun, jolla on merkittävästi tavanomaista poravaunukalustoa pienempi äänitaso. Toiminnan aikana melua on mahdollista hallita puun ja tuhkien käsittelytoiminnassa käytettävien laitteiden ja menetelmien valinnalla. Äännekkäämpien toimintojen sijoittelulla ja melusteillä melun leviämistä kriittisiin suuntiin on mahdollista hallita. Tarvittaessa tulee harkita hiljaisempien työmenetelmien tai laitteiden käyttämistä.

## 11.6 Epävarmuudet ja seurantarvet

Melumallinnusta on tehty Suomessa jo kolmen vuosikymmenen ajan. Melumallinnuksiin liittyy menetelmäepävarmuuksia, jotka on huomioitu tulosten tarkastelussa. Teollisuusmelun laskentamallin epävarmuustaso muutamien satojen metrien etäisyydellä on luokkaa  $\pm 3$  dB ja liikennemelun laskentamallin epävarmuustaso on  $\pm 2$  dB.

Louhinnan ja murskauksen aiheuttamaa melua on mitattu ja mallinnettu runsaasti, ja niiden meluvaikutukset tunnetaan ja osataan ennakoida varsin hyvin, samoin kuin hankkeen muidenkin toimintojen osalta. Suurimmat epävarmuudet liittyvät itse toimintaan ja hankevastaavan suunnitelmiin. Hankkeen tässä vaiheessa on vaikea täysin varmasti ennakoida, millä tavalla louhinta etenee ja millaista kalustoa on käytössä.

Hankkeen meluvaikutusten arviointia voidaan tarkentaa lupaprosessin aikana. Toiminta ja melun torjunta suunnitellaan siten, että melun ohjearvojen ylitykset pystytään välttämään ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Toiminnanaikaisten melutasojen seuranta ympäristössä tehdään tyypillisesti kertaluontoisin mittauksin.

Ennen louhintojen aloittamista tehdään tärinän riskiarviointi, jossa määritetään tärinämittausten tarve ja laajuus.

## 11.7 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdon VE1b melutasot ovat yleisesti hieman suurempia kuin vaihtoehdossa VE1a.

Kenttävaihtoehdon A louhinnan osalta vaihtoehdossa VE1a ja VE1b melutaso on samaa tasoa pohjoisen suunnan loma-asunnon kohdalla, mutta kaakkoispuolen asuintalolla louhinnan melutaso on 6 dB suurempaa vaihtoehdossa VE1b kuin vaihtoehdossa VE1a.

Kenttävaihtoehdon B louhinnan osalta vaihtoehdossa VE1b melutaso 5 dB suurempi pohjoisen suunnan loma-asunnon kohdalla ja 6 dB kaakkoispuolen asuintalolla kuin vaihtoehdossa VE1a.

Kun kenttävaihtoehto A on saatu louhittua ja kentällä tehdään tuhkien murskausta, niin melutasot ovat molemmissa vaihtoehdoissa samaa tasoa.

Kun kenttävaihtoehdot A ja B on louhittu ja bioterminaali on sijoitettu kentälle A ja tuhkien käsittely kentälle B, niin vaihtoehdon VE1b mukaisessa tilanteessa melutaso on kaakkoispuolen asuintalolla 1 dB suurempaa kuin vaihtoehdossa VE1a. Tämä johtuu siitä, että kenttävaihtoehdon B eteläpuolelta louhitaan vaihtoehdossa VE1b kalliorintaus, joka säilyy vaihtoehdossa VE1a. Pohjoisen suuntaan ei ole eroa onko kenttävaihtoehtojen osalta toteutettu laajempi louhinta.

## 12. ILMANLAATU

### 12.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen pääasiallinen ilmanlaatuvaikutus on pölyäminen (hiukkaset). Hankkeessa pölyämistä aiheuttavat rakentamisen aikainen louhinta sekä jätteiden käsittely ja liikenne. Jätteiden käsittelyssä pölyämistä aiheutuu pääasiassa jätteiden murskauksesta. Pölyämistä voi aiheutua myös välivarastoinnin ja jätteiden siirron aikana. Lisäksi alueella tapahtuvasta liikenteestä muodostuu pakokaasupäästöjä.

Toteutusvaihtoehdossa VEO pölypäästölähteitä ovat nykyinen täyttöalue ja liikenne käsittely- ja läjitysalueelle.

Käsittely- ja läjitysalueen rakentaminen on lähes pelkästään maarakentamista. Rakentamisessa käytetään normaalia maarakennuskalustoa. Rakentaminen vaatii myös louhintaa ja murskausta. Louhinnan tarve riippuu alueen rakentumisesta ja se voidaan tehdä vaiheittain mm. alueen rakentamisessa tarvittavan kiviaineksen perusteella.

Toteutusvaihtoehdoissa VE1A ja VE1B pölypäästölähteitä ovat liikenne kaatopaikalle, sisäinen liikenne, käsittelykenttä, nykyinen täyttöalue, tuhkamurskain, uusi täyttöalue ja kivimurskain. Bioterminaalien toimintoja ovat rankapuun varastointi, haketusalue ja hakkeen varastointi.

Loppusijoitusalueiden täytyessä alueet suljetaan, kun sopiva kokonaisuus on saavuttanut maksimitäyttömäärän ja alueille rakennetaan sulkemusrakenteet. Suljetun alueen annetaan heinittyä. Toiminnan päättyessä vaikutukset ilmanlaatuun loppuvat.

Toiminta-alueella muodostuu usean kokoluokan hiukkasia. Yleisellä tasolla voidaan todeta, että halkaisijaltaan yli 30 µm hiukkasten kulkeutumismatka on alle 100 metrin etäisyydelle päästölähteestä. Tätä hienompijakoinen (10–30 µm) pöly kantautuu 250–500 metrin etäisyydelle. Pieni osa partikkelikooltaan alle 10 mikrometrin pölystä voi tietyissä sääoloissa kulkeutua jopa 1 000 metrin etäisyydelle päästölähteestä. PM<sub>10</sub> tarkoittaa hengitettäviä hiukkasia, joiden halkaisija on 10 µm tai pienempi. Esimerkiksi pakokaasupäästöt tuottavat PM<sub>2,5</sub> ja sitä pienempiä hiukkasia. Pölypäästön terveysriskin arvio tehdään ensi sijassa PM<sub>10</sub>-tiedon perustella. Tämän kokoiset hiukkaset kulkeutuvat hengitysilmän mukana ihmisen keuhkoputkiin asti. Lisäksi pöly voi aiheuttaa viihtyvyyshaittaa, jota ei pidetä kuitenkaan terveyshaittana.

Pölypäästöjen leviäminen ympäristöön riippuu päästön suuruudesta ja hiukkaskokojakaumasta, ilmasto-olosuhteista, puustosta ja ympäristön pinnanmuodoista. Nämä säätelevät hiukkasten sekoittumista, laimenemista ja depositiota (hiukkasten poistuminen ilmacehästä tarttumalla johonkin pintaan). Hiukkaskokojakauma vaikuttaa siten, että karkeimmat hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas pienhiukkasten kulkeuma voi olla jopa tuhansia kilometrejä (kaukokulkeuma).

Pakokaasupäästöt sisältävät epätäydellisen palamisen seurauksena syntyneitä hiukkasia ja ilmassa olevista höyryistä muodostuvia hiukkasia. Pienet pakokaasuhiukkaset koostuvat pääosin noesta, hiilivedyistä ja sulfaateista.

## 12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Käsittely- ja läjitysalueen rakentamisen aikaisten maarakentamistöiden ilmanlaatuvaikutuksia arvioitiin sanallisesti asiantuntija-arviona. Rakentamisessa käytetään normaalia maarakennuskalustoa kuten kaivinkoneita, kauhakuormaajia, jyriä ja kuorma-autoja. Rakentaminen vaatii myös louhintaa ja murskausta alueen kaakkoisosassa.

Louhinnan tarve riippuu alueen rakentumisesta ja se voidaan tehdä vaiheittain mm. alueen rakentamisessa tarvittavan kiviaineksen perusteella. Louhittavan kallion määrä vaihtoehdossa VE1a on noin 265 000 m<sup>3</sup>. Arvion mukaan louhinta tapahtuu kolmen vuoden aikana toteutusvaihtoehdossa VE1a. Toteutusvaihtoehdossa VE1b louhittava määrä on suurempi. Louhittava määrä vaihtoehdossa VE1b on noin 486 000 m<sup>3</sup>. Arvion mukaan louhinta tapahtuu kuuden vuoden aikana toteutusvaihtoehdossa VE1b. Louhinta tehdään räjäyttämällä noin 5 000 - 10 000 m<sup>3</sup> kalliota kerralla. Räjäyttämistä varten porataan panostusreiät kallioporakoneella. Louhittava määrä on pieni verraten varsinaisiin louhinta-alueisiin. Louhittu materiaali voidaan kuljettaa muualle tai se voidaan murskata alueella, jolloin materiaalia voidaan käyttää myös alueen rakentamiseen. Murskaamiseen käytetään mobiilia murskainta.

Toiminnan vaikutuksesta syntyvien pölypäästöjen leviämistä ympäristöön arvioitiin pölypäästöjen leviämismallinnuslaskelmilla. Pölymallinnus tehtiin toteutusvaihtoehdolle VEO (hanketta ei toteuteta eli laajennusaluetta ei oteta käyttöön), VE1a (voimalaitoksen sivutuotteiden ja jätteiden mahdollinen käsittely laajennusalueilla, materiaalien ohjaus hyötykäyttöön ja tarvittaessa loppusijoitus) ja VE1b (hanke toteutetaan laajemmalla louhinnalla ja toiminta-alalla). Vaihtoehdoin VE1a ja VE1b kuuluvaa bioterminaalitoimintaa ei mallinnettu. Bioterminaaliiin vastaanotettava materiaali on pääasiassa rankapuuta, jonka varastoinnista ja hakettamisesta ei muodostu merkittävästi pölyämistä puun kosteuden takia.

Pölyn leviämismallinnuslaskelmia varten arvioitiin eri toteutusvaihtoehtojen pölypäästö määrä. Alueen pölypäästöjen määrän arvioimiseksi käsittelykentän, täyttöalueiden ja kuljetusten hiukkaskoko-kohtaiset vakiot ja päästöjen laskentakaavat ovat MINERA-hankkeen loppuraportista (tutkimusraportti 1999/2013), ja ne pohjautuvat Yhdysvaltain ympäristöviraston (EPA) tutkimuksiin ja julkaisuihin. MINERA-hankkeen loppuraportin avulla on laskettavissa pölypäästöt hiukkasten kokonaismäärälle (TSP). Hiukkasten kokonaismäärän sisältävän hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) määrän arviointi ei ole saatavilla valmiita kertoimia. Tässä työssä PM<sub>10</sub>-päästö on arvioitu ajatellen pahinta mahdollista tilannetta, jolloin PM<sub>10</sub>-päästön on arvioitu olevan yhtä suuri kuin hiukkasten kokonaispäästön (TSP). Lisäksi arvioitiin pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) leviämistä ympäristöön hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) mallinnustuloksiin perustuen.

Härkäsuon alueella toteutusvaihtoehdossa VE0 pölypäästölähteitä ovat nykyinen täyttöalue (päästö 117,3 kg/a) ja liikenne kaatopaikalle (päästö 47,6 kg/a). Toteutusvaihtoehdossa VE1a pölypäästölähteitä ovat liikenne kaatopaikalle, sisäinen liikenne, käsittelykenttä, nykyinen täyttöalue, tuhkamurskain ja uusi täyttöalue. Toteutusvaihtoehdossa VE1b mallinnuksessa käytetyt päästölähteet ovat samoja kuin vaihtoehdossa 1a, mutta louhittava alue on laajempi. Toteutusvaihtoehdossa VE1a on käytössä myös kivimurskain, mutta sitä ei mallinnettu. Mallissa mukana olevat päästölähteet, arvioidut päästö määrät ja toiminta-ajat on esitetty taulukoissa (Taulukko 12-1 ja Taulukko 12-2).

Taulukko 12-1. Toteutusvaihtoehto VE1a. Mallinnuksessa käytetyt PM<sub>10</sub>-päästö määrät.

Päästö-lähde	PM <sub>10</sub> -päästö-kerroin (g/m <sup>2</sup> s)	Toiminta-aika	Pinta-ala/pituus	Päästö (g/s)	Päästö (kg/a)	Osuus kokonais-päästöstä
Liikenne kaatopaikalle	2,1 x 10 <sup>-6</sup>	klo 6-22	250 m	0,00318	47,6	1,6 %
Sisäinen liikenne	7,7 x 10 <sup>-7</sup>	klo 6-22	210 m	0,00097	14,5	0,5 %
Käsittely-kenttä (VE1a)	1,2 x 10 <sup>-5</sup>	klo 6-22	1,5 ha	0,175	2621	87,1 %
Nykyinen täyttöalue	2,9 x 10 <sup>-7</sup>	klo 6-22	2,7 ha	0,00783	117,3	3,9 %
Tuhkamurskain	7,5 x 10 <sup>-5</sup>	klo 7-16	201 m <sup>2</sup>	0,01508	127,0	4,2 %
Uusi täyttöalue	2,9 x 10 <sup>-7</sup>	klo 6-22	1,9 ha	0,00553	82,8	2,7 %
						100 %

Taulukko 12-2. Toteutusvaihtoehto VE1B. Mallinnuksessa käytetyt PM<sub>10</sub>-päästö määrät.

Päästö-lähde	PM <sub>10</sub> -päästö-kerroin (g/m <sup>2</sup> s)	Toiminta-aika	Pinta-ala/pituus	Päästö (g/s)	Päästö (kg/a)	Osuus kokonais-päästöstä
Liikenne kaatopaikalle	2,1 x 10 <sup>-6</sup>	klo 6-22	250 m	0,00318	47,6	0,7 %
Sisäinen liikenne	7,7 x 10 <sup>-7</sup>	klo 6-22	210 m	0,00097	14,5	0,2 %
Käsittely-kenttä (VE1b)	1,2 x 10 <sup>-5</sup>	klo 6-22	3,1 ha	0,3695	5534	86,8 %
Nykyinen täyttöalue	2,9 x 10 <sup>-7</sup>	klo 6-22	2,7 ha	0,00783	117,3	1,8 %
Tuhkamurskain	7,5 x 10 <sup>-5</sup>	klo 7-16	201 m <sup>2</sup>	0,01508	127,0	2,0 %
Uusi täyttöalue	2,9 x 10 <sup>-7</sup>	klo 6-22	1,9 ha	0,00553	82,8	1,3 %
Kivimurskain	8,75 x 10 <sup>-4</sup>	klo 7-16 *	201 m <sup>2</sup>	0,1759	455,9	7,1 %
						100 %

\*Kivimurskain toiminnassa neljän kuukauden aikana vuodessa. Mallissa käytetyt kuukaudet olivat tammi-helmikuu ja syys-lokakuu (16 viikkoa).

Merkittävin pölypäästölähde vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b on käsittelykenttä. Liikennemäärät eivät ole tasaisia ympäri vuoden, vaan ne vaihtelevat toimintojen määrän, aktiivisuuden ja kysynnän mukaan runsaasti, jolloin hajapölypäästöt voivat olla merkittävästi suuremmat ruuhkaisina vuorokausina. Kuljetuksista sekä muusta toiminnasta aiheutuvien pölypäästöjen määrä ja niiden leviäminen riippuvat merkittävästi sääolosuhteista. Kuljetuksista syntyvien pölypäästöjen määrä riippuu sääolosuhteiden lisäksi lastauksista, kuorman purkamisista, käsittelyn määrästä sekä siirtomatkojen pituudesta. Tiealueet toimivat pintalähteinä renkaiden ja tuulen nostaessa ilmaan pölyä. Alueelle johtava tie oletettiin laskennassa päästökertoimien osalta päällystämättömäksi, kun taas sisäinen liikenne loppusijoitusalueelle laskettiin päällystetyin tien kertoimen mukaisesti avoimen kentän päästön pitoisuuslisäksi. Alueella pölyämisen kannalta merkittävä pistelähde toteutusvaihtoehdossa VE1b on kivimurskain. Toteutusvaihtoehdossa VE1a kivimurskainta ei mallinnettu. Toteutusvaihtoehdossa VE1a louhinnan kestäessä kolme vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE1b kuusi vuotta, on vuosittainen louhittava määrä molemmissa vaihtoehdoissa samaa suuruusluokkaa. Kuljetukset aiheuttavat vähäisiä määriä pakokaasupäästöjä ja ne on huomioitu kuljetusten päästökertoimissa.

Säätiетoina pölymallinnuksessa käytettiin Turun Artukaisen sääaseman (Ilmatieteen laitos, avoin data) säätiетoja vuosilta 2015–2017. Laskentamalli käyttää epäpuhtauspitoisuuksien leviämisen ja laimenemisen laskennassa meteorologisen tilanteen tuntikeskiarvoja (ulkoilman lämpötila, tuulen nopeus, tuulen suunta, pilvisuus, pilvien korkeus). Laskenta etenee tunnin aika-askeleella, kunnes koko vuoden pituinen säätiетojen aikasarja on käyty läpi. Malli lasketaan kolmen vuoden sääai-neistolla, ja lopuksi eri vuosien tulokset yhdistetään.

Ilmapäästöjen leviäminen arvioitiin alueen päästöjen ominaispiirteiden ja tyypillisten sääolosuhteiden perusteella. Leviämislaskennat tehtiin EPA:n toimeksiannosta laaditulla AERMOD-leviämismallilla. Leviämismallin laatimiseen käytettiin Lakes Environmentalin AERMOD View -käyttöliittymää (versio 9.5.0). Itse AERMODin versio oli 16216r. Malli huomioi mm. sääolosuhteet ja maaston korkeuserot. Korkeustiedot saatiin Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta, jonka avulla muodostettiin maastomalli tutkimusalueesta. Leviämismallin perustana on gaussilainen leviämisyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan Gaussin eli normaalijakauman mukaisesti pysty- ja vaakasuunnassa. Vaaka- ja pystysuunnan standardipoikkeamat kasvavat, kun etäisyys lähteestä kasvaa.

Mallinnustulosten tarkastelussa on huomioitavaa, että pitoisuuskäyrästöt eivät edusta koko tarkastelualueella samanaikaisesti vallitsevaa tilannetta, vaan pitoisuuksien suurimmat arvot esiintyvät eri laskentapisteissä eri ajankohtina. Tuloksia tulkittaessa täytyy ottaa huomioon, että mallinnuksen tulokset tulkitaan pitoisuuslisänä taustapitoisuuteen.

Pitoisuudet mallinnettiin tarkastelupisteittäin vuoden jokaiselle tunnille ja niistä laskettiin ilmanlaadun raja- ja ohjearvoihin verrattavat vuorokausi- ja vuosikeskiarvot, jolloin voidaan arvioida pölypäästöjen vaikuttavuutta ilmanlaatuun. Taulukossa (

Taulukko 12-3) on esitetty ilmanlaadun raja- ja ohjearvot hiukkasille.



Taulukko 12-3. Ilmanlaadun raja- ja ohjearvoja hiukkasille (VNa 79/2017 raja-arvot, VNp 480/1996 ohjearvot).

Aine	Raja- /Ohjearvo	Määrittely	Arvo
Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)	ohjearvo	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste	120 µg/m <sup>3</sup>
Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)	ohjearvo	vuosikeskiarvo	50 µg/m <sup>3</sup>
Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	raja-arvo	vuorokausikeskiarvo, (saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuoden aikana)	50 µg/m <sup>3</sup>
Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	raja-arvo	vuosikeskiarvo	40 µg/m <sup>3</sup>
Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	ohjearvo	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	70 µg/m <sup>3</sup>
Pienhiukkaset (PM <sub>2.5</sub> )	raja-arvo	kalenterivuosi	25 µg/m <sup>3</sup>

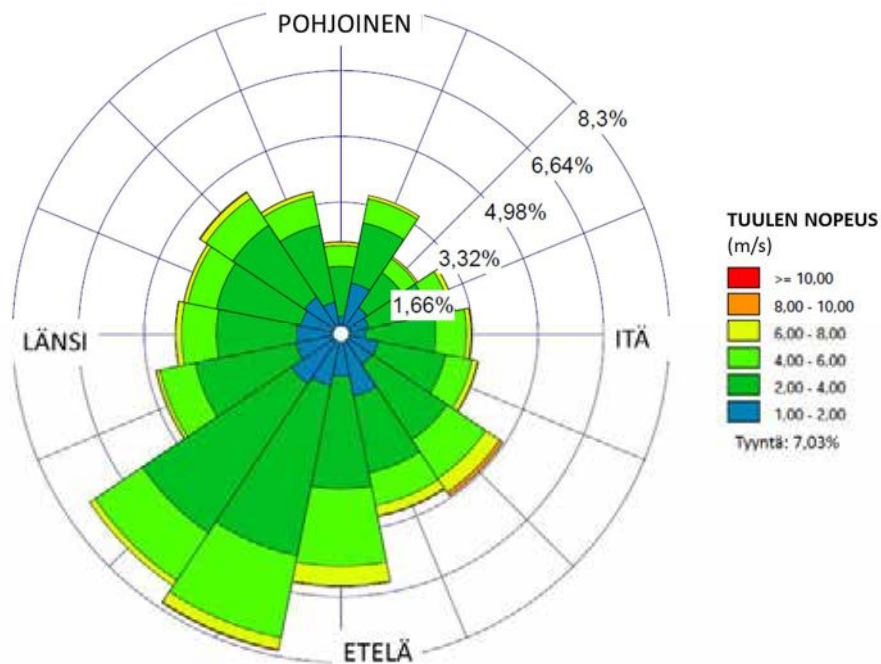
### 12.3 Nykytila

Läjitettävät ja varastoitavat sivutuotteet ja jätteet kuljetetaan voimalaitokselta Härkäsuon käsittely- ja läjitysalueelle katetuilla rekka- ja kuorma-autoilla. Satunnainen pölyäminen rajoittuu läjitysalueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Lentotuhkan varastoinnista ei aiheudu merkittävää pölyämistä. Läjitettävien aineiden ominaisuuksista johtuen käsittely- ja läjitysalueella ei muodostu kaatopaikkakaasuja. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole tehty pölytarkkailua.

Hankealueen läheisyydessä muita ilmanlaatuun mahdollisesti vaikuttavia toimintoja ovat alueen välittömässä läheisyydessä sijaitseva Naantalın kaupungin maankaatopaikka ja Lounais-Suomen jätehuollon jätekeskus. Isosuontien eteläpuolella oleva maankaatopaikkatoiminta tulee uudessa kaavaluonnoksessa laajenemaan. Arvioitavan alueen lounaisosassa on laajennusvaraus louhinta-alueella, missä nykyinen toimija on vuokrasuhteessa Naantalın kaupunkiin.

Alueen välittömässä läheisyydessä ei tehdä säännöllistä ilmanlaadun tarkkailua. Naantalissa ilmanlaatua valvotaan kaupungin keskustassa sijaitsevalla mittausasemalla. Naantalın kaupungin merkittävimmät ilman kuormittajat ovat liikenne, energiantuotanto ja teollisuus. Paikallisten päästöjen lisäksi ilmanlaatuun vaikuttavat myös muualta kulkeutuvat epäpuhtaudet. Pakkaspäivinä, heikoissa ilmakerrosten sekoittumisolosuhteissa, on päästöjen laimeneminen vähäisintä, jolloin ilmanlaatu voi heikentyä. Hiukkaspitoisuudet ovat puolestaan korkeimmillaan keväällä, kun tuuli ja liikenne nostavat kaduilta ja teiltä ilmaan niille talvisaikaan kertyneitä pölykerroksia. Naantalın ilmanlaatu on luokiteltu yleensä tyydyttäväksi tai hyväksi. (Naantalın kaupunki 2018)

Tuulen voimakkuudella ja suunnalla on merkitystä päästöjen leviämiseen. Kuvassa (Kuva 12-1) on esitetty tuuliruusu Turun Artukaisen sääaseman (Ilmatieteen laitos, avoin data) säätiedoista vuosilta 2015-2017. Kuva kertoo, mistä suunnasta tuulee. Yleisin tuulen suunta on ollut etelälounaasta ja lounaasta puhaltava tuuli. Hankealueelta on etäisyyttä Turun sääasemalle, mutta Turun sääaseman perusteella saadaan suuntaa-antavia tietoja hankealueen vallitsevasta tuulen suunnasta.



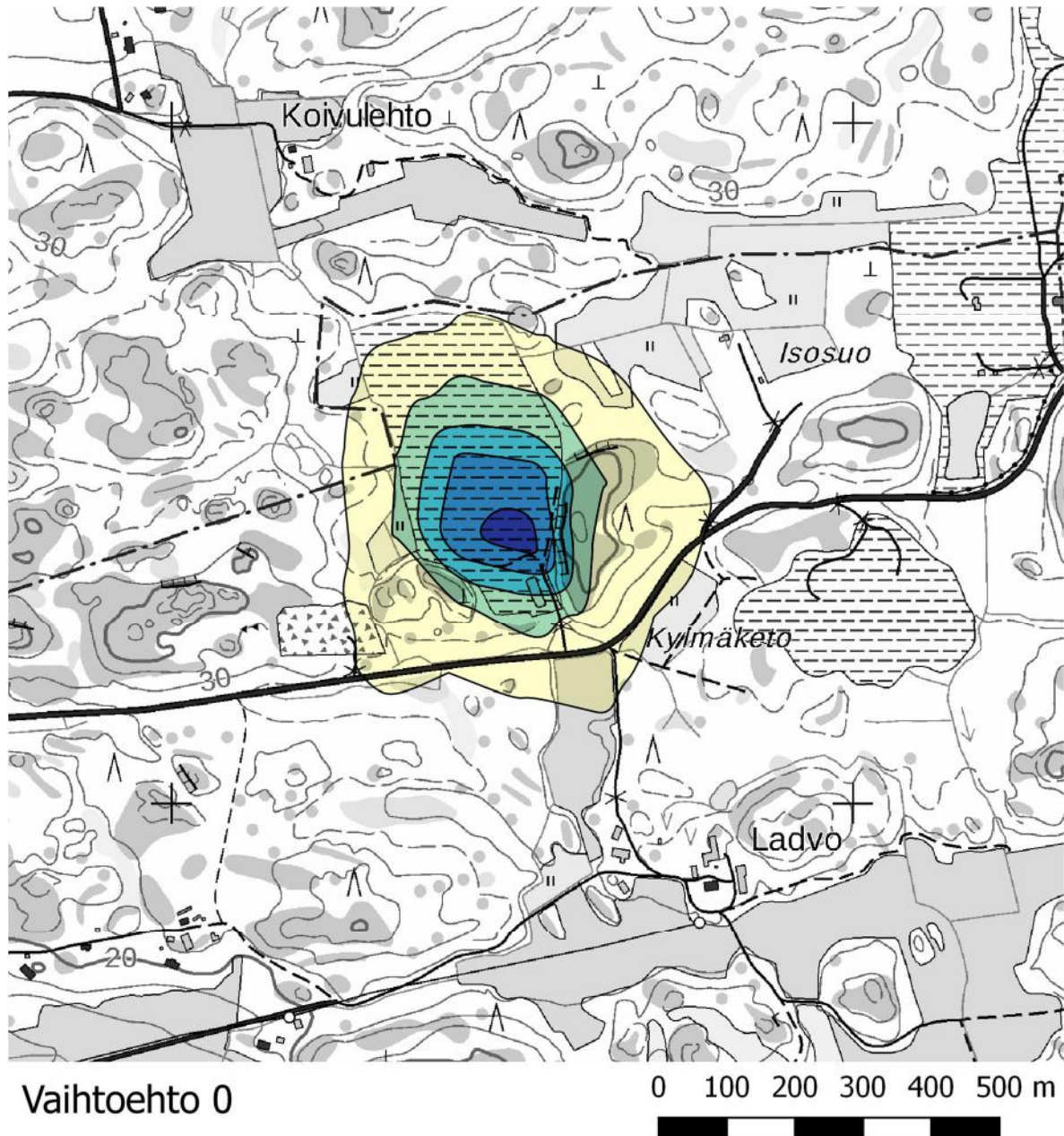
Kuva 12-1. Tuuliruusu Turun Artukaisen sääasemalta vuosilta 2015–2017. Vallitsevat tuulen suunnat ovat olleet etelälounaasta ja lounaasta puhaltava tuuli.

## 12.4 Vaikutukset ilmanlaatuun

Seuraavassa on esitetty arvioidut ilmanlaatuvaikutukset eri toteutusvaihtoehdoissa.

### 12.4.1 Vaihtoehto VEO






Pölyn leviämislaskelmin arvioidut raja- ja ohjearvoihin verrannolliset vuorokausi- ja vuosipitoisuudet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) toteutusvaihtoehdoissa VEO on esitetty seuraavissa kuvissa pitoisuusalueina kartta-pohjilla. Kuvissa on esitetty hiukkasten kokonaisleijuman (TSP) osalta ilmanlaadun vuorokausiohjearvoon (vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste,  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrattava vuorokausipitoisuus. Hengitettävien hiukkasten ( $\text{PM}_{10}$ ) osalta on esitetty vuorokausiraja-arvoon (vuoden 36. korkein vuorokausipitoisuus,  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrattava vuorokausipitoisuus, vuosipitoisuuden raja-arvoon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrattava vuosipitoisuus ja vuorokausiohjearvoon verrattava pitoisuus (kuukauden 2. suurin vuorokausipitoisuus,  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



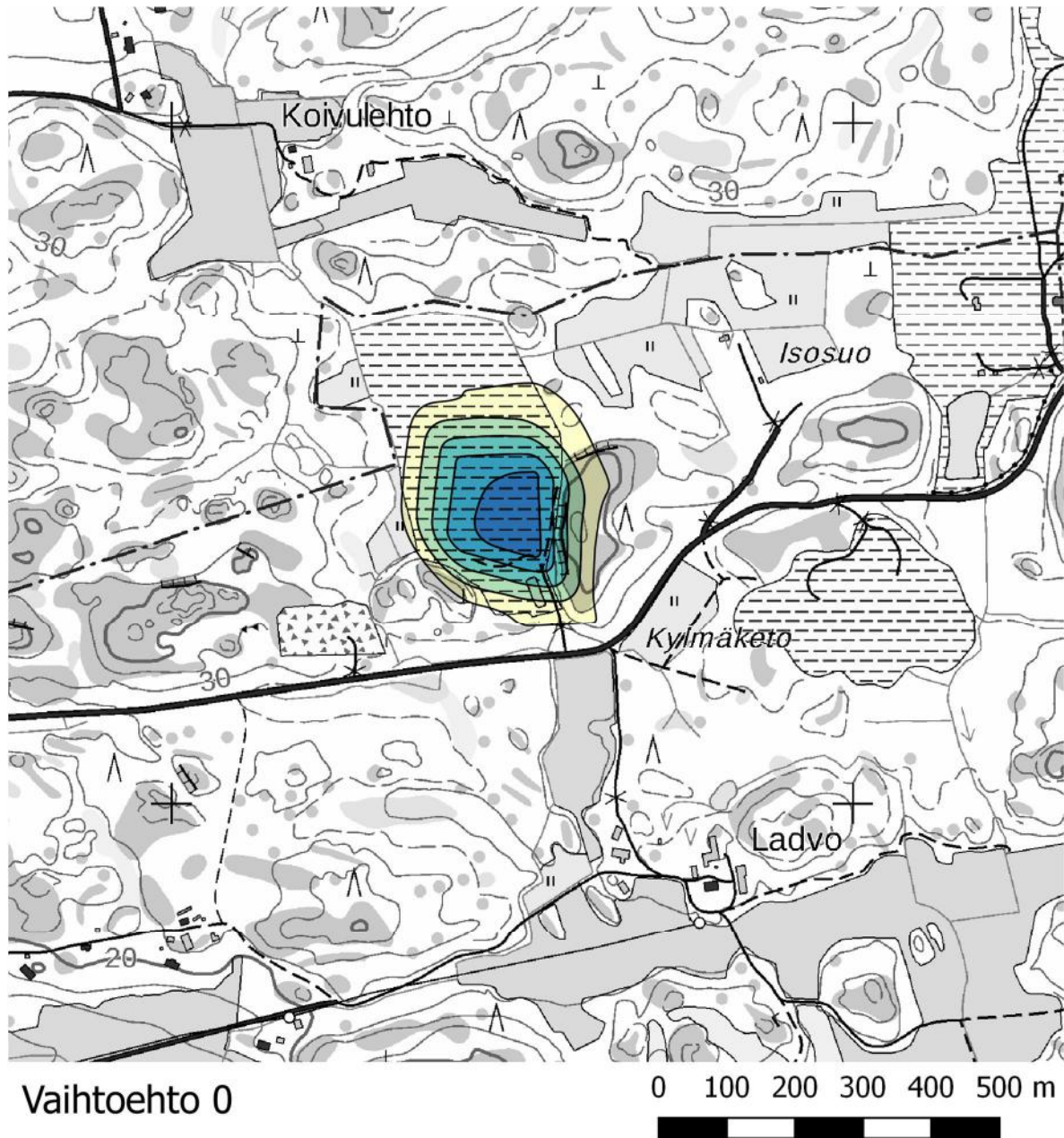
### Vaihtoehto 0

### TSP Vuorokausiohjearvo

Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste







	0.5 - 1 µg/m <sup>3</sup>
	1 - 2 µg/m <sup>3</sup>
	2 - 3 µg/m <sup>3</sup>
	3 - 4 µg/m <sup>3</sup>
	> 4 µg/m <sup>3</sup>

Kuva 12-2. Vuorokausiohjearvoon (120 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset mallinnetut hiukkasten (TSP, kokonaisleijuma) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE0. Vuorokausiohjearvo ei ylitä alueella.

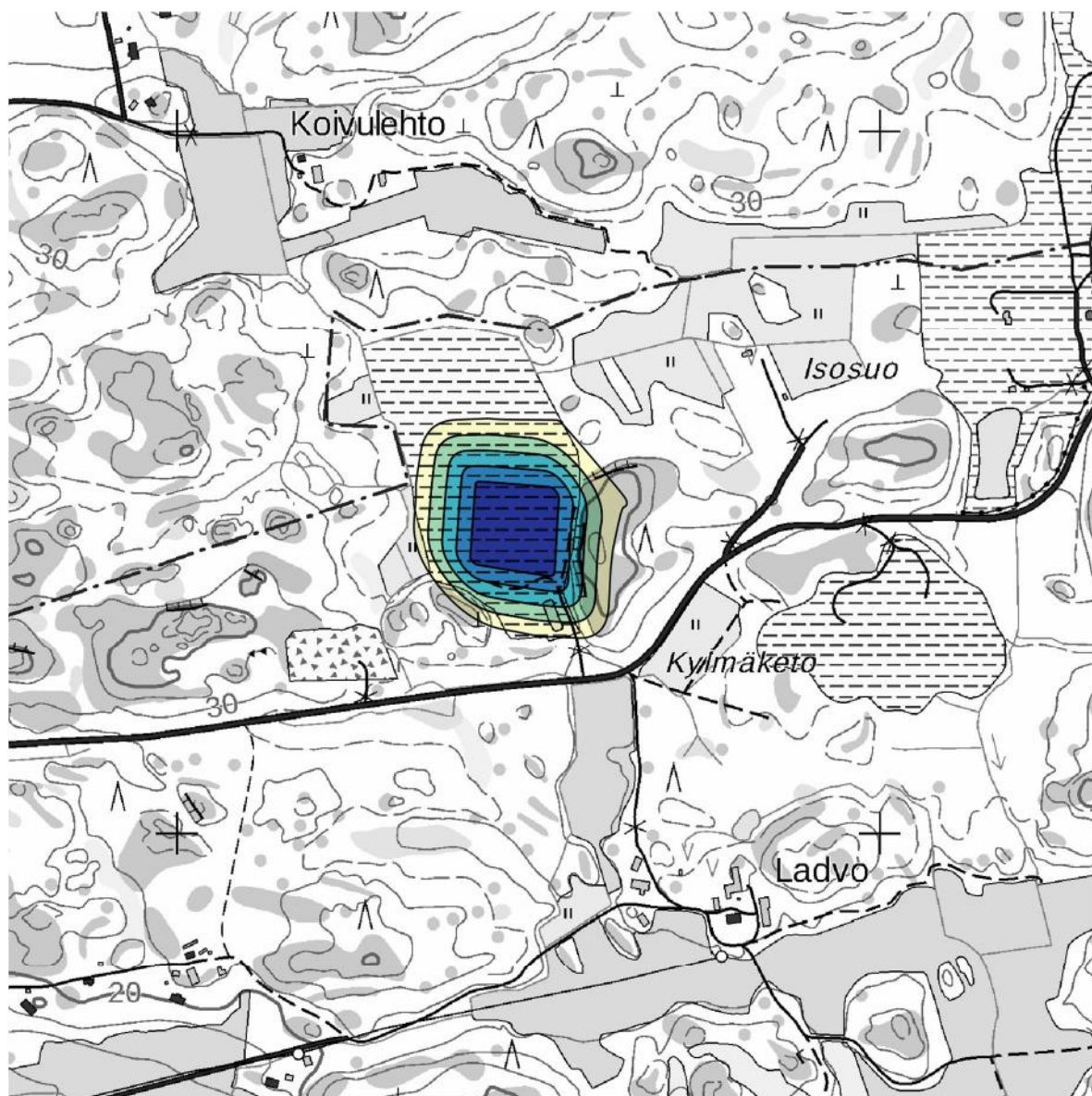


### PM10 Vuorokausiraja-arvo

36. suurin vuorokausiarvo

	0.5 - 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 - 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1.5 - 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	2 - 2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	2.5 - 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	> 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Kuva 12-3. Vuorokausiraja-arvoon ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten ( $\text{PM}_{10}$ ) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE0. Vuorokausiraja-arvo ei ylity alueella.

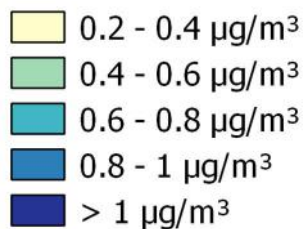


### Vaihtoehto 0

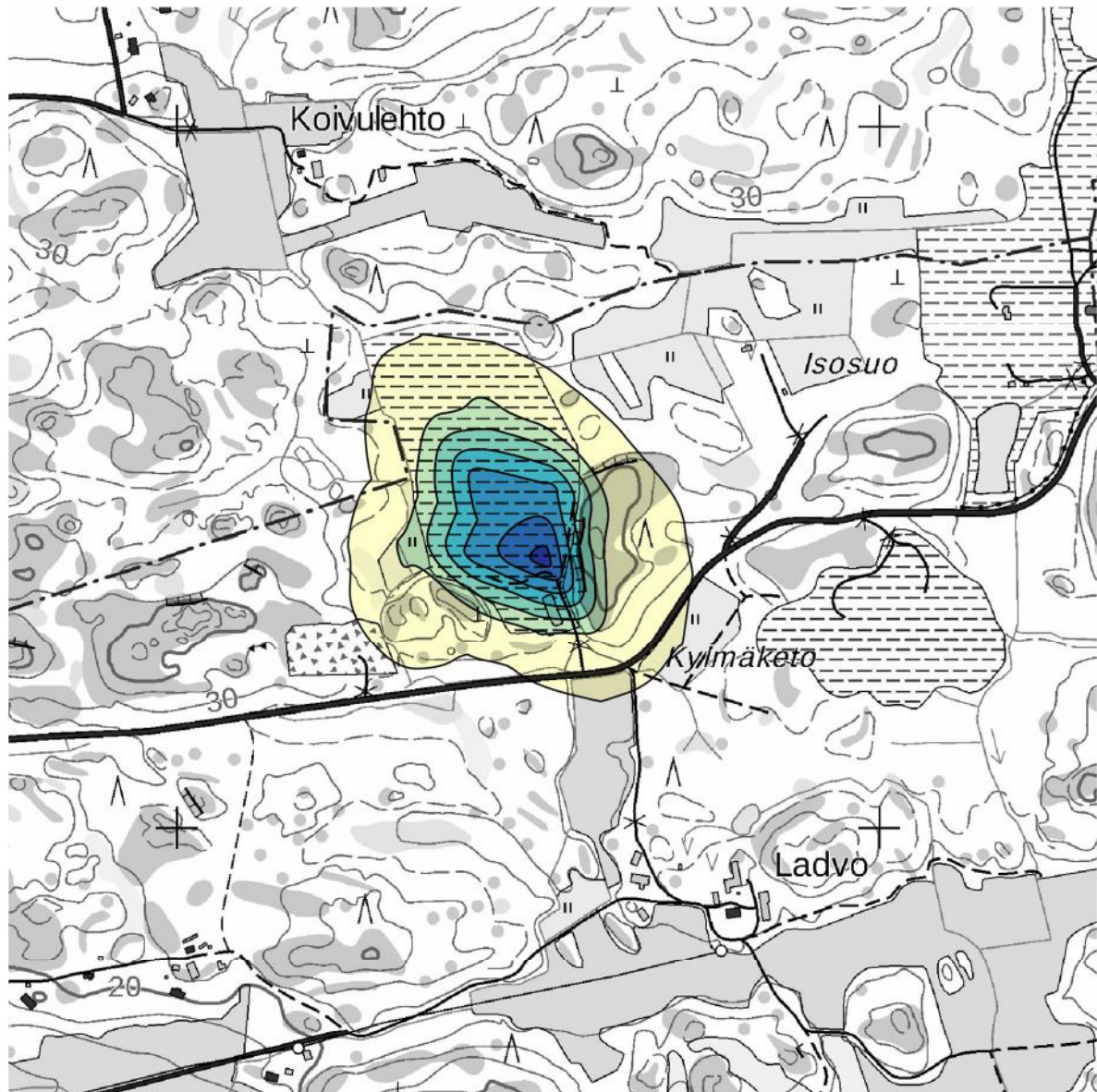
0 100 200 300 400 500 m

### PM10 Vuosiraja-arvo

#### Vuosikeskiarvo



Kuva 12-4. Vuosiraja-arvoon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten ( $\text{PM}_{10}$ ) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE0. Vuosiraja-arvo ei ylity alueella.



Vaihtoehto 0

0 100 200 300 400 500 m

PM10 Vuorokausiohjearvo

Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo



Kuva 12-5. Vuorokausiohjearvoon ( $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten ( $\text{PM}_{10}$ ) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE0. Vuorokausiohjearvo ei ylity alueella.

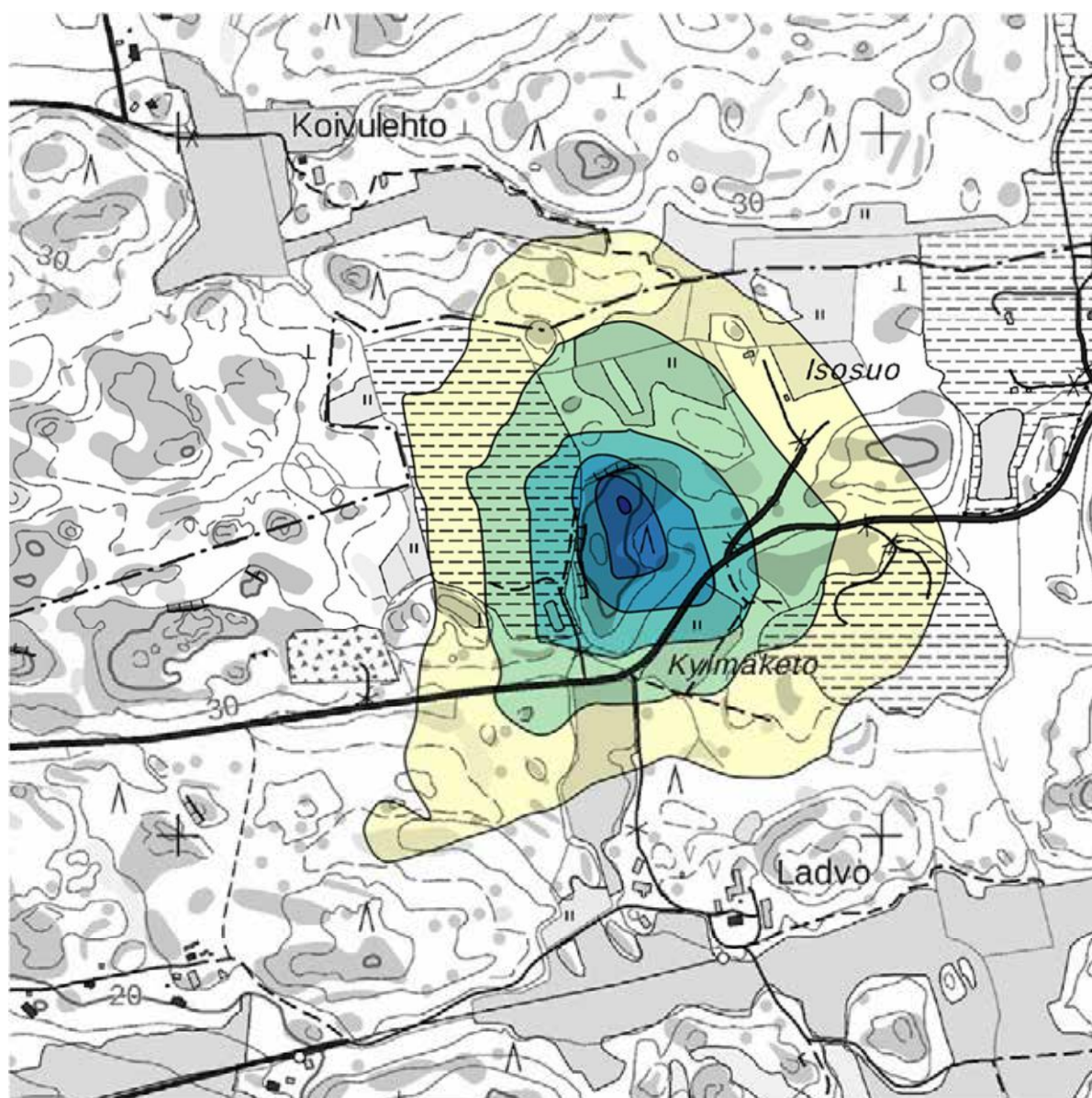
Mallinnustulosten mukaan ilmanlaadun raja- ja ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet eivät ylity hankealueella tai sen ympäristössä toteutusvaihtoehdossa VE0. Tarkastelussa on vielä muistettava, että PM<sub>10</sub>-päästö on arvioitu ajatellen pahinta mahdollista tilannetta, jolloin PM<sub>10</sub>-päästön on arvioitu olevan yhtä suuri kuin hiukkasten kokonaispäästön (TSP).

Mikäli kaiken PM<sub>10</sub>-hiukkaspäästön oletettaisiin olevan pienhiukkaspäästöä (PM<sub>2,5</sub>) ja edellä mainittua vuosiraja-arvon mallinnustulosta verrataan pienhiukkaspitoisuuden raja-arvoon (25 µg/m<sup>3</sup>) voidaan todeta, että pienhiukkaspitoisuuden raja-arvo ei ylity hankealueella. Raja-arvo ei myöskään ylity lähimmillä asuinkiinteistöillä.

Nykytilanteessa (VE0) keskimääräisten läjitysmäärien kuljettaminen vaatii noin 0-8 kuorma-autoa arkipäivisin. Alueella ei ole havaittu kuljetusliikenteen pakokaasupäästöistä johtuvia ilmanlaatuvaikutuksia. Pakokaasupäästöjen vaikutukset alueen ilmanlaatuun arvioidaan vähäisiksi.

#### 12.4.2 Vaihtoehto VE1A

Pölyn leviämislaskelmin arvioidut raja- ja ohjearvoihin verrannolliset vuorokausi- ja vuosipitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) toteutusvaihtoehdoissa VE1A (sisältää bioterminaalien) on esitetty seuraavissa kuvissa pitoisuusalueina karttapohjilla. Kuvissa on esitetty hiukkasten kokonaisleijuman (TSP) osalta ilmanlaadun vuorokausiohjearvoon (vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste, 120 µg/m<sup>3</sup>) verrattava vuorokausipitoisuus. Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) osalta on esitetty vuorokausiraja-arvoon (vuoden 36. korkein vuorokausipitoisuus, 50 µg/m<sup>3</sup>) verrattava vuorokausipitoisuus, vuosipitoisuuden raja-arvoon (40 µg/m<sup>3</sup>) verrattava vuosipitoisuus ja vuorokausiohjearvoon verrattava pitoisuus (kuukauden 2. suurin vuorokausipitoisuus, 70 µg/m<sup>3</sup>).

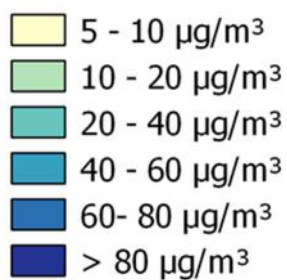


Vaihtoehto VE1A

0 100 200 300 400 500 m

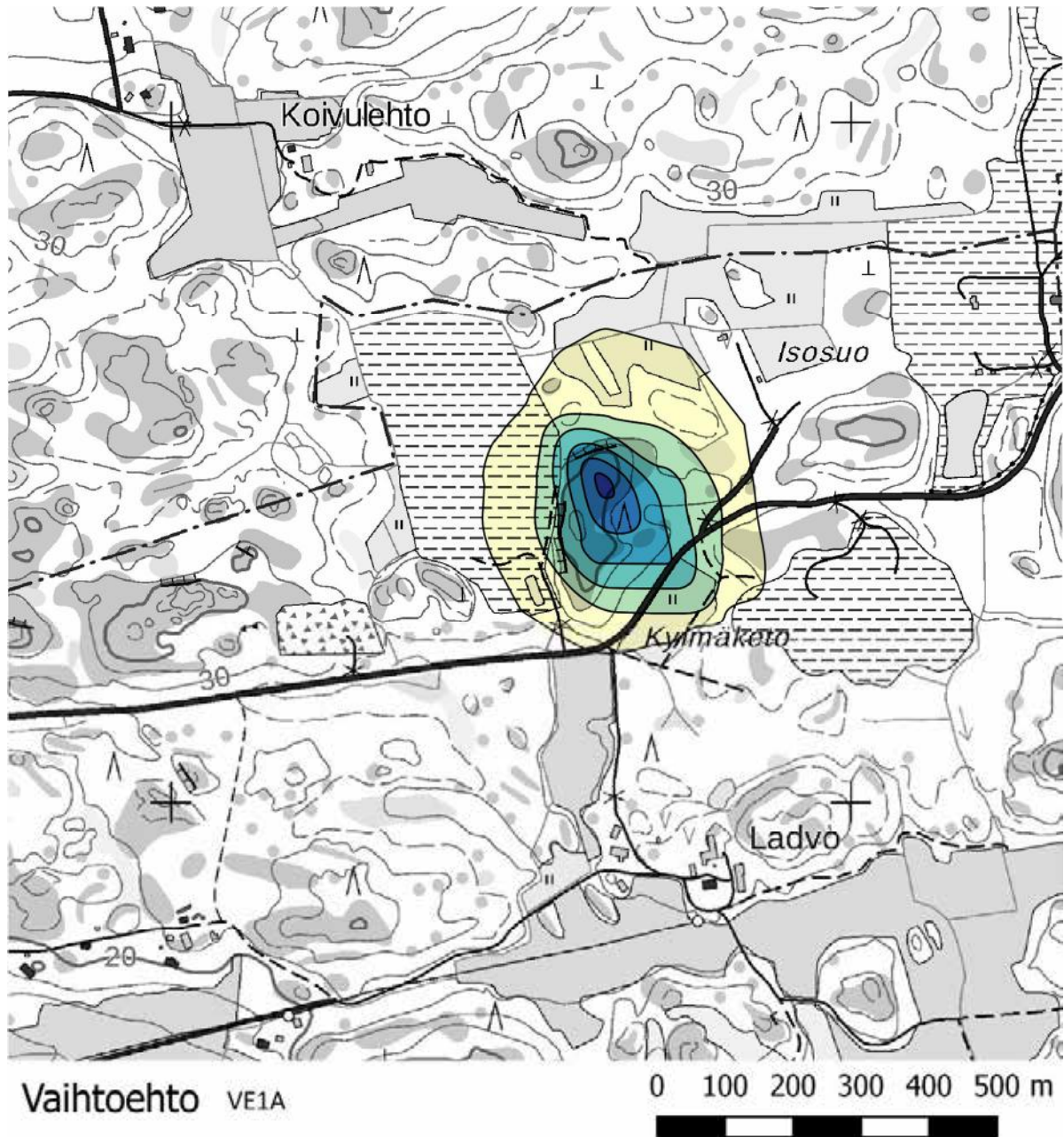
TSP Vuorokausiuhjearvo

Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste

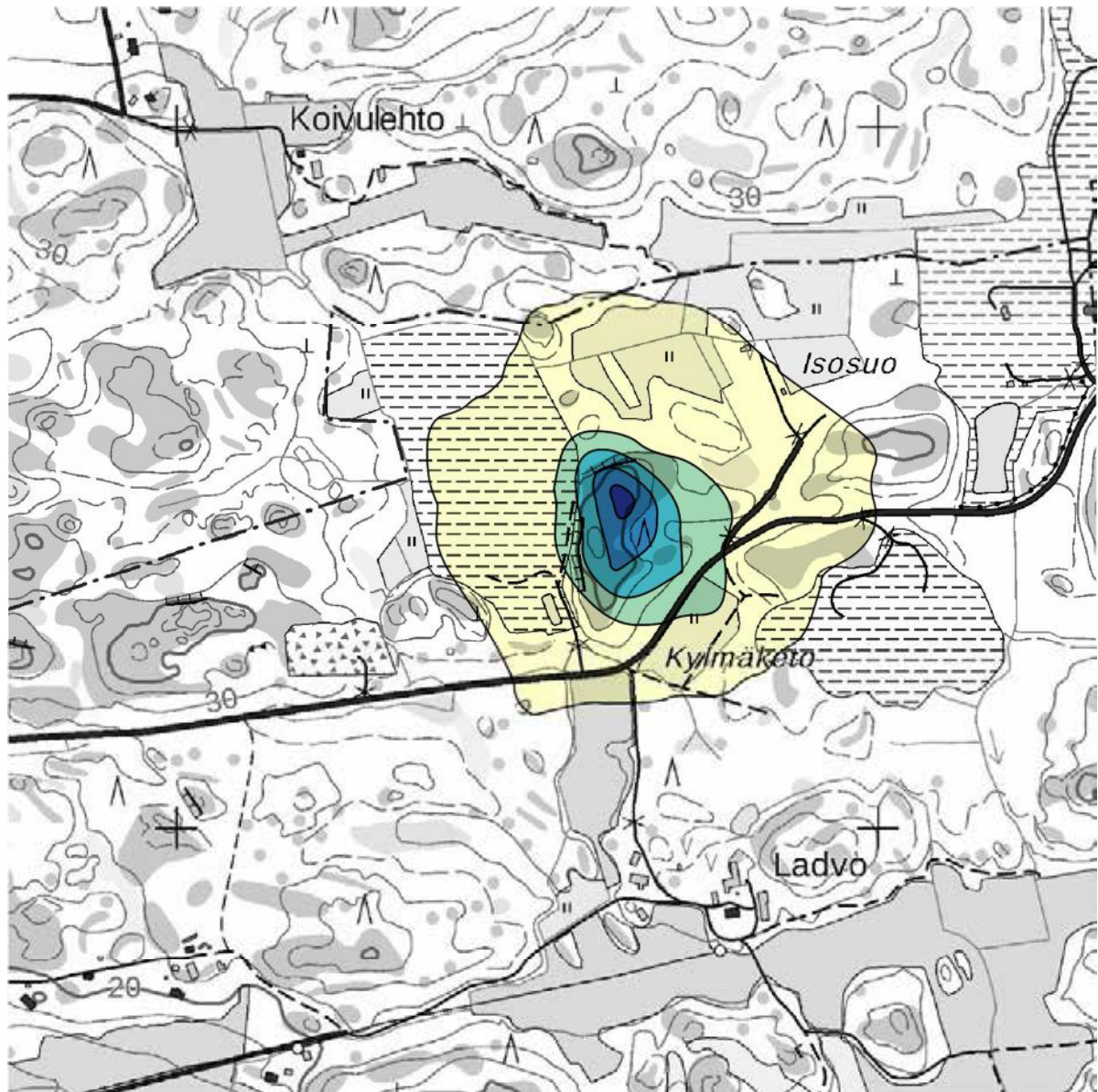


Kuva 12-6. Vuorokausiuhjearvoon ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrannolliset mallinnetut hiukkasten (TSP, kokonaisleijuma) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE1A. Vuorokausiuhjearvo ei ylitä alueella.





Kuva 12-7. Vuorokausiraja-arvoon ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten ( $\text{PM}_{10}$ ) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE1A. Vuorokausiraja-arvopitoisuus ylittyy pienellä alueella hankealutta. Vuorokausiraja-arvo ei ylitä lähimmillä asuinalueilla.



Vaihtoehto VE1A

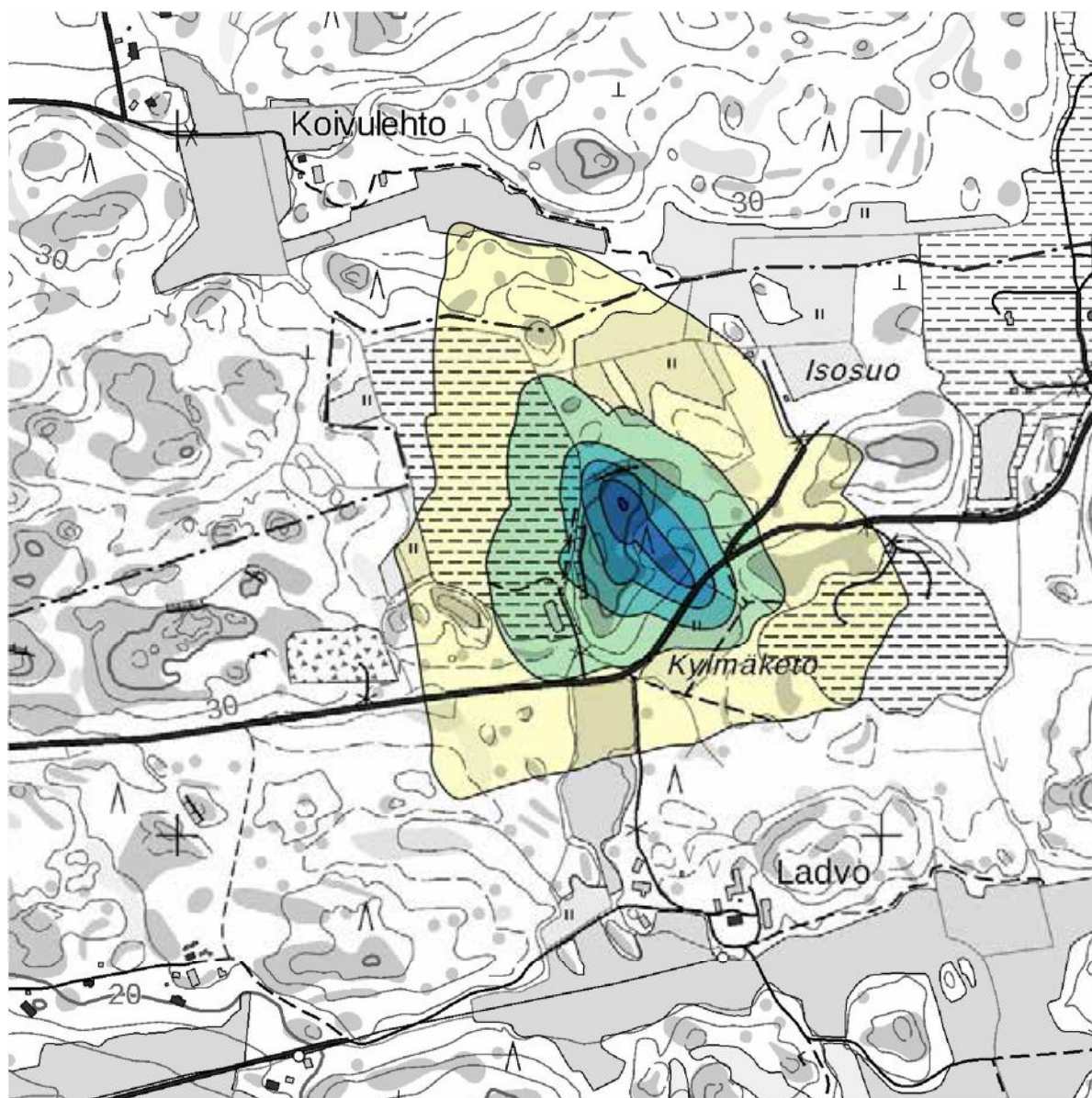
0 100 200 300 400 500 m

PM10 Vuosiraja-arvo

Vuosikeskiarvo

- 1 - 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 5 - 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 10 - 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 15 - 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- > 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Kuva 12-8. Vuosiraja-arvoon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten ( $\text{PM}_{10}$ ) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE1A. Vuosiraja-arvo ei ylitä alueella.

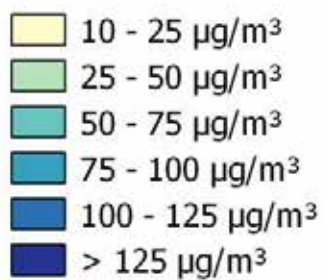


Vaihtoehto VE1A

0 100 200 300 400 500 m

### PM10 Vuorokausiohjearvo

Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo



Kuva 12-9. Vuorokausiohjearvoon (70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE1A. Vuorokausiohjearvo ylittyy pienellä alueella hankealuetta ja alueen kaakkoispuolella välittömässä läheisyydessä. Vuorokausiohjearvo ei ylitä lähimmillä asuin-kiinteistöillä.

Mallinnustulosten mukaan ilmanlaadun raja- ja ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet eivät ylitä hankealueen ympäristössä.

Toteutusvaihtoehdossa VE1A vuorokausiraja-arvoon verrannollinen PM<sub>10</sub>-pitoisuus saattaa ylittyä pienellä osalla hankealuetta. Toteutusvaihtoehdossa VE1A vuorokausiohjearvoon verrannollinen PM<sub>10</sub>-pitoisuus saattaa ylittyä pienellä osalla hankealuetta ja alueen kaakkoisosassa. On kuitenkin huomioitava, että raja- ja ohjearvot eivät ole voimassa käsittely- ja läjitysalueella. Tuloksia tulkittaessa täytyy ottaa huomioon, että PM<sub>10</sub>-päästöt mallinnettiin käyttäen hiukkasten kokonaispäästömäärää. Näin ollen hengitettävien hiukkasten mallinnustulos saattaa olla yliarvio pölypäästön suhteen. Tuloksia tulkittaessa täytyy ottaa huomioon, että mallinnuksen tulokset tulkitaan pitoisuuslisänä taustapitoisuuteen. Mallinnuksessa ei ollut mukana kivimurskain toteutusvaihtoehdossa VE1A. Jos se olisi ollut mukana, olisi raja- ja ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet todennäköisesti nykyistä mallinnustulosta hieman suuremmat. Lähimpien asutusten ympäristössä PM<sub>10</sub> ja TSP raja- ja ohjearvot eivät ylity.

Mikäli kaiken PM<sub>10</sub>-hiukkaspäästön oletettaisiin olevan pienhiukkaspäästöä (PM<sub>2,5</sub>) ja edellä mainittua vuosiraja-arvon mallinnustulosta verrataan pienhiukkaspitoisuuden raja-arvoon (25 µg/m<sup>3</sup>) voidaan todeta, että pienhiukkaspitoisuuden raja-arvo ei todennäköisesti ylitä hankealueella. Raja-arvo ei myöskään ylitä lähimmillä asuinkiinteistöillä.

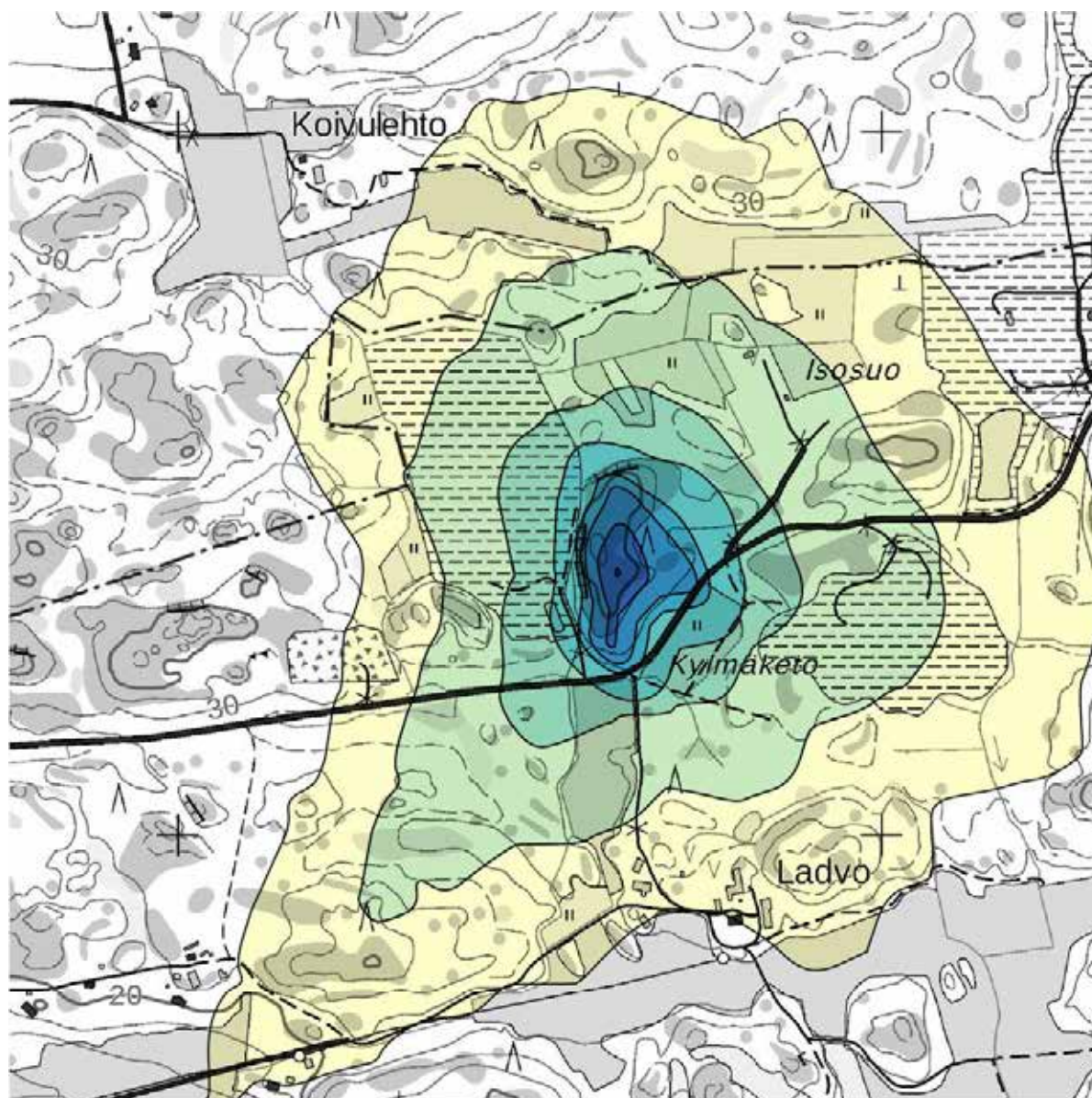
Rakentamisvaiheessa alueella liikkuu maanrakentamistöiden johdosta normaalia maarakennuskalustoa kuten kaivinkoneita, kauhakuormaajia, jyriä ja kuorma-autoja. Rakentaminen vaatii myös louhintaa ja murskausta alueen koillisosassa. Louhittava määrä on verraten pieni ja ei ole jatkuvaa. Arvion mukaan rakentamisvaiheesta johtuva ilmanlaatuvaikutus on melko vähäinen ja satunnainen. Arvion mukaan rakentamisesta johtuvat ilmanlaatuvaikutukset esiintyvät toiminnon välittömässä läheisyydessä ja eivät vaikuta lähimpien asuinkiinteistöjen ilmanlaatuun.

Toteutusvaihtoehdossa VE1A toiminnan aikainen liikenne alueelle ei kasva merkittävästi toteutusvaihtoehtoon VE0 verrattuna. Liikenteen pakokaasupäästöjä arvioidaan olevan samaa suuruusluokkaa kuin toteutusvaihtoehdossa VE0. Pakokaasupäästöjen vaikutukset alueen ilmanlaatuun arvioidaan vähäisiksi.

VE1A lisäksi hankkeeseen kuuluu bioterminaalitoiminta, jota ei tässä arvioinnissa mallinnettu. Bioterminaalisiin vastaanotettava materiaali on pääasiassa rankapuuta, jonka varastoinnista ja hakettamisesta ei muodostu merkittävästi pölyämistä puun kosteuden takia. Bioterminaalisiin vastaanotettava materiaali kuljetetaan pääasiassa täysperävaunu rekoin, jolloin kuljetuksia tulee bioterminaalisiin noin 2 kuormaa päivässä. Murskaus tapahtuu mobiileilla murskaimilla, jolloin arvioidun määrän murskaaminen tapahtuu noin 10 kertaa vuodessa noin 2 päivää kerrallaan. Murskauksessa syntyvät hiukkaset ovat varsin isoja kokoluokaltaan, joten niiden leviäminen ympäristöön jää hyvin paikalliseksi. Valmishake varastoitetaan kasoissa ja hake kuljetetaan joko täysperävaunurekoilla ja/tai kuorma-autoilla, jolloin hakekuljetuksien määrä on noin 2 päivässä, jos hakekuljetukset jakaantuvat myös viikonlopuille. Bioterminaalien toimintaan liittyvistä kuljetuksista ei aiheudu merkittävästi pölypäästöjä.

### 12.4.3 Vaihtoehto VE1B

Pölyn leviämislaskelmin arvioidut raja- ja ohjearvoihin verrannolliset vuorokausi- ja vuosipitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) toteutusvaihtoehdoissa VE1B (sisältää bioterminaalien) on esitetty seuraavissa kuvissa pitoisuusalueina karttapohjilla. Kuvissa on esitetty hiukkasten kokonaisleijuman (TSP) osalta ilmanlaadun vuorokausiohjearvoon (vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste, 120 µg/m<sup>3</sup>) verrattava vuorokausipitoisuus. Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) osalta on esitetty vuorokausiraja-arvoon (vuoden 36. korkein vuorokausipitoisuus, 50 µg/m<sup>3</sup>) verrattava vuorokausipitoisuus, vuosipitoisuuden raja-arvoon (40 µg/m<sup>3</sup>) verrattava vuosipitoisuus ja vuorokausiohjearvoon verrattava pitoisuus (kuukauden 2. suurin vuorokausipitoisuus, 70 µg/m<sup>3</sup>).

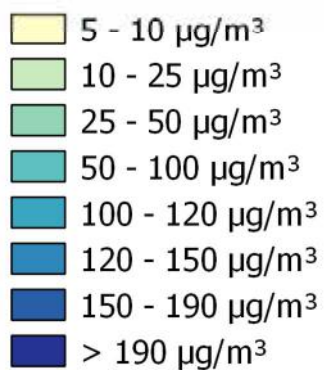


Vaihtoehto VE1B

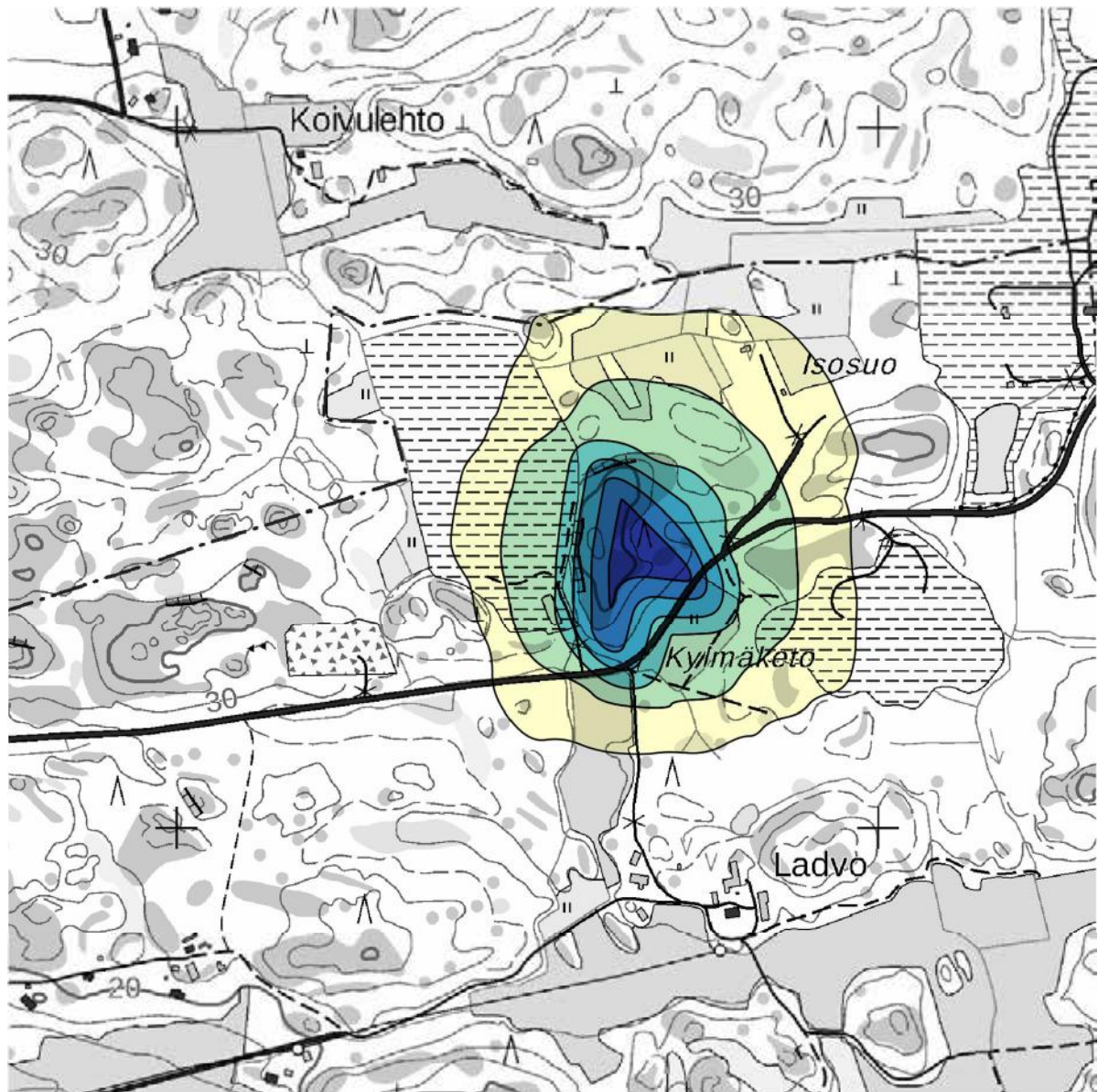
0 100 200 300 400 500 m

TSP vuorokausiohjearvo

Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste



Kuva 12-10. Vuorokausiohjearvoon ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrannolliset mallinnetut hiukkasten (TSP, kokonaisleijuma) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE1B. Vuorokausiohjearvopitoisuus ylittyy pienellä alueella hankalutta. Vuorokausiohjearvo ei ylitä lähimmillä asuinkiinteistöillä.

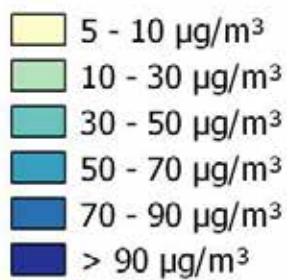


Vaihtoehto VE1B

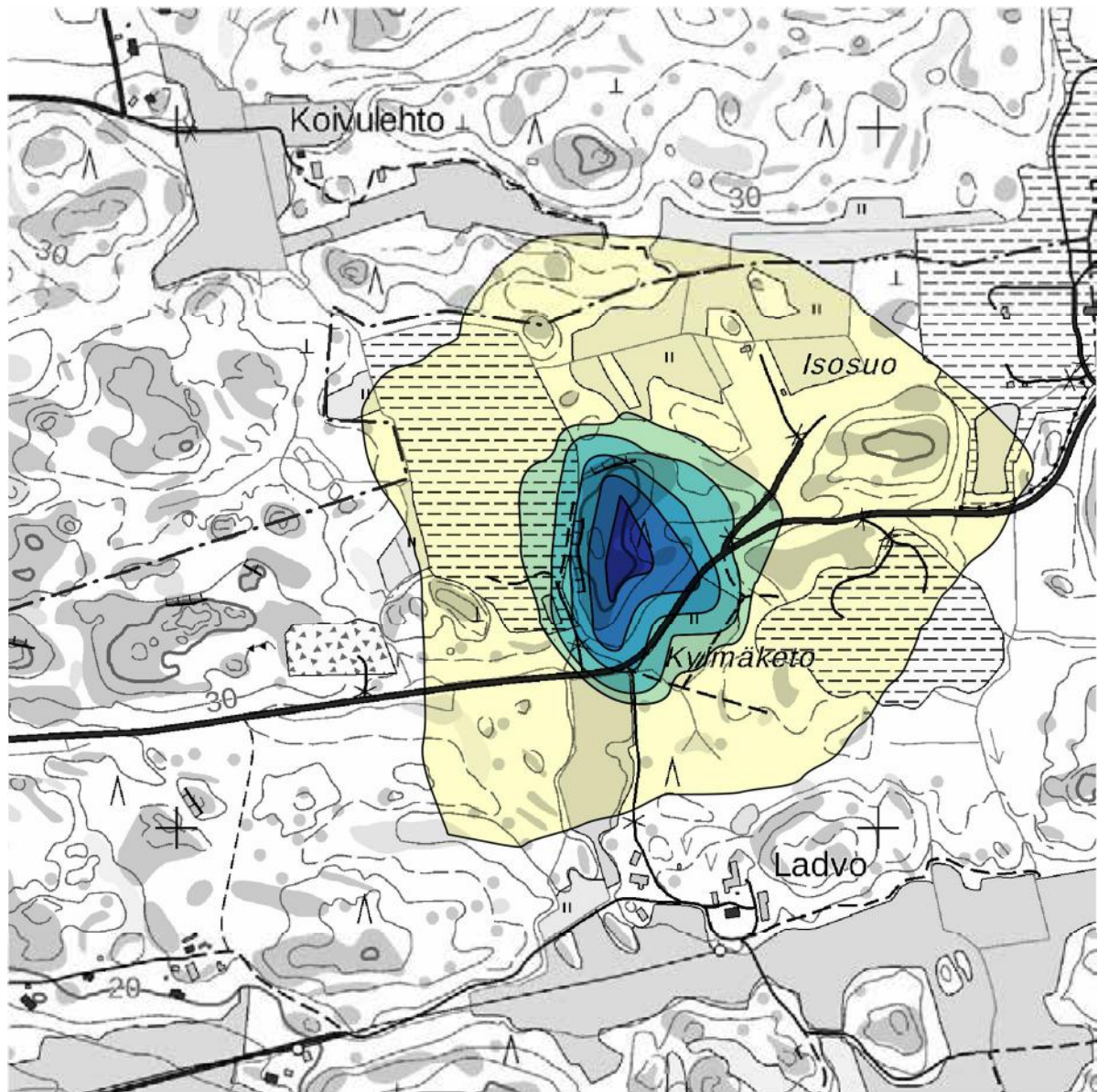
0 100 200 300 400 500 m

PM10 Vuorokausiraja-arvo

36. suurin vrk-arvo



Kuva 12-11. Vuorokausiraja-arvoon ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten ( $\text{PM}_{10}$ ) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE1B. Vuorokausiraja-arvo ylittyy hankealueella ja alueen etelä- ja kaakkoispuolella välittömässä läheisyydessä. Vuorokausiraja-arvo ei ylity lähimmillä asuin-kiinteistöillä.

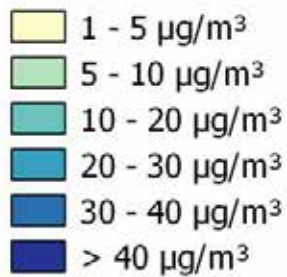


Vaihtoehto VE1B

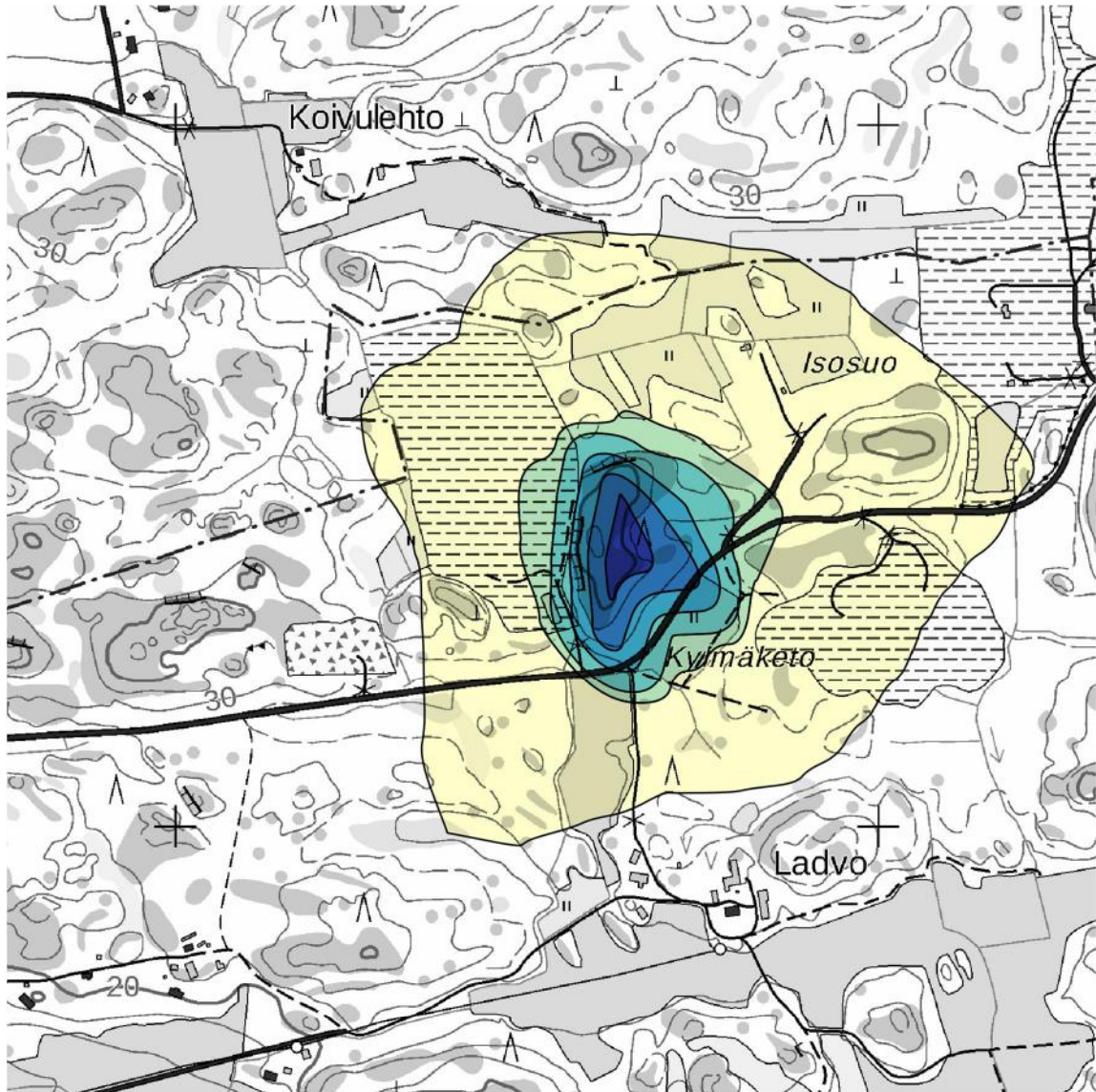
0 100 200 300 400 500 m

PM10 Vuosiraja-arvo

Vuosikeskiarvo



Kuva 12-12. Vuosiraja-arvoon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten ( $\text{PM}_{10}$ ) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE1B. Vuosiraja-arvopitoisuus ylittyy pienellä alueella hankealutta. Vuosiraja-arvo ei ylitä lähimmillä asuinalueilla.



Vaihtoehto VE1B

0 100 200 300 400 500 m



PM10 Vuorokausihjarvo

2. suurin kk:n vrk-arvo

- 25 - 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 50 - 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 70 - 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 100 - 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 150 - 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 200 - 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 250 - 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 300 - 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- > 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Kuva 12-13. Vuorokausihjarvoon ( $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten ( $\text{PM}_{10}$ ) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE1B. Vuorokausihjarvo ylittyy hankealueella ja alueen etelä- ja kaakkoispuolella välittömässä läheisyydessä. Vuorokausihjarvo ei ylity lähimmillä asuinkiinteistöillä.



Toteutusvaihtoehdossa VE1b vuorokausiohjeeseen verrannollinen hiukkasten kokonaispitoisuus (TSP) ylittyy pienellä alueella hankealuetta. Vaihtoehdossa VE1b vuorokausiraja-arvoon verrannollinen PM<sub>10</sub>-pitoisuus ylittyy hankealueella ja alueen etelä- ja kaakkoispuolella välittömässä läheisyydessä. Vaihtoehdossa VE1B vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus ylittyy pienellä alueella hankealuetta. Vuorokausiohjeeseen verrannollinen PM<sub>10</sub>-pitoisuus ylittyy hankealueella ja alueen etelä- ja kaakkoisosassa. On kuitenkin huomioitava, että raja- ja ohjeet eivät ole voimassa käsittely- ja läjitysalueella. Tuloksia tulkittaessa täytyy ottaa huomioon, että PM<sub>10</sub>-päästöt mallinnettiin käyttäen hiukkasten kokonaispäästömäärää. Näin ollen hengitettävien hiukkasten mallinustulos saattaa olla yliarvio pölypäästön suhteen. Tuloksia tulkittaessa täytyy ottaa huomioon, että mallinnuksen tulokset tulkitaan pitoisuuslisänä taustapitoisuuteen. Lähimpien asutusten ympäristössä PM<sub>10</sub> ja TSP raja- ja ohjeet eivät ylity.

Mikäli kaiken PM<sub>10</sub>-hiukkaspäästön oletettaisiin olevan pienhiukkaspäästöä (PM<sub>2,5</sub>) ja edellä mainittua vuosiraja-arvon mallinnustulosta (Kuva 16) verrataan pienhiukkaspitoisuuden raja-arvoon (25 µg/m<sup>3</sup>) voidaan todeta, että pienhiukkaspitoisuuden raja-arvo ylittyy osassa hankealuetta ja sen välittömässä läheisyydessä alueen etelä- ja kaakkoispuolella. Raja-arvo ei ylity lähimmillä asuinkiinteistöillä.

Rakentamisesta johtuvat vaikutukset arvioidaan saman suuruisiksi kuin vaihtoehdossa VE1a eli arvion mukaan rakentamisesta johtuvat ilmanlaatuvaikutukset esiintyvät toiminnon välittömässä läheisyydessä ja eivät vaikuta lähimpien asuinkiinteistöjen ilmanlaatuun.

Vaihtoehdossa VE1b toiminnan aikainen liikenne alueelle ei kasva merkittävästi vaihtoehtoon VE0 verrattuna. Liikenteen pakokaasupäästöjä arvioidaan olevan samaa suuruusluokkaa kuin toteutusvaihtoehdossa VE0. Pakokaasupäästöjen vaikutukset alueen ilmanlaatuun arvioidaan vähäisiksi.

Biotermiinin vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan saman suuruisiksi kuin vaihtoehdossa VE1A eli arvion mukaan biotermiinin toiminnan ilmanlaatuvaikutus on vähäinen.

## 12.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen ja toiminnan aikaisia ilmanlaatuvaikutuksia voidaan vähentää toimintojen jaksottamisella.

## 12.6 Epävarmuudet ja seurantarave

Yleisesti leviämislaskelmien kokonaisepävarmuus koostuu pääosin päästötietojen epävarmuuksista (10–40 %), sääaineiston ja sen edustavuuden epävarmuuksista (10–30 %) ja laskennan epävarmuuksista (10–20 %). Lopputuloksen luotettavuus yksittäisessä pisteessä on heikoimmillaan tuntipitoisuuksia laskettaessa ja sen edustavuus paranee pitempiaikaisia pitoisuuksia laskettaessa. Leviämismallin kokonaisepävarmuutena on pidetty 10-40% pitoisuuksia, kun tarkastellaan suurimpia päästöarvoja. Mallinnuksen tulokset tulkitaan pitoisuuslisänä taustapitoisuuteen. Hankealueen ympäristön ilmanlaadulla ja sen mahdollisilla muutoksilla on vaikutusta myös hankealueen ilmanlaatuun.

Toiminnan aikaisia ilmanlaatuvaikutuksia (pölypäästöjen muodostumista) seurataan aistinvaraisin havainnoin. Tarvittaessa mitataan ilmanlaatuvaikutuksia toiminta- ja lähialueella.

## 12.7 Vaihtoehtojen vertailu

Nykytilanteessa (VE0) ilmanlaatuvaikutukset pysyvät nykyisellään. Toteutusvaihtoehdossa VE1A ja VE1B vaikutukset kasvavat nykyisestä, mutta vaikutus ei ole merkittävä. Toteutusvaihtoehdossa VE1B vaikutus on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1A johtuen suuremmasta käsittelykentästä ja

suuremmasta louhintamäärästä. Vaihtoehtojen VE1A ja VE1B välillä ei ole merkittävää eroa ilmanlaatuvaikutusten osalta.

## 13. VAIKUTUKSET IHMISEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

### 13.1 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutuksella ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kutsutaan myös sosiaalisiksi vaikutuksiksi (SVA). Hankkeen sosiaaliset vaikutukset voivat kohdistua joko suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen tai aiheutua välillisesti muiden vaikutusten kautta. Esimerkiksi luontoon tai maisemaan kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Suoria sosiaalisia vaikutuksia ovat esimerkiksi melusta tai pölystä aiheutuva asuinympäristön viihtyisyyden heikkeneminen tai huoli ja pelko hankkeen toteutumisesta ja vaikutuksista. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tässä hankkeessa tarkasteltavia keskeisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voi syntyä hankkeen aiheuttamista muutoksista

- asumisviihtyvyyteen (vakituinen ja loma-asutus),
- lähialueen ulkoilu-, harrastus- ja virkistysmahdollisuuksiin,
- ihmisten toiveisiin, huoliin ja pelkoihin sekä tulevaisuuden näkyymiin ja
- liikkumisen turvallisuuteen ja liikenneyhteyksiin

Osa elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista noudattelee muiden vaikutusalueiden rajoja. Tällaisia ovat esim. melusta, pölystä, hajusta tai tärinästä aiheutuvat haitat. Toisaalta on otettava huomioon, että merkittäviä vaikutuksia voidaan yksilöllisen reagoitiherkkyuden vuoksi kokea myös kauempana kuin mitä em. vaikutusten ohjearvojen mukaiset vaikutusalueet ovat, vaikka ohjearvot on annettu sillä perusteella, ettei kohtuutonta haittaa tai uhkaa ihmisten terveydelle muodostuisi.

Osa vaikutuksista korostuu rakentamisen aikana, osa toiminnan aikana. Sosiaalisia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Elinympäristön fyysisten muutosten lisäksi huolta tai toiveikkuutta voivat aiheuttaa muun muassa hankkeen vaikutukset alueen imagoon tai hankkeen vaikutusalueella olevien asuinalueiden houkuttelevuuteen.

### 13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin asiantuntija-arviona, jossa asukkaiden ja muiden osallisten ilmaisemia näkemyksiä tarkasteltiin suhteessa muihin vaikutusten arvioinnin tuloksiin. Näitä ovat mm. melu- ja pölyvaikutukset, liikenteen vaikutukset, maankäyttö- ja maisemavaikutukset sekä mahdolliset muutokset vesistöissä ja pohjavesissä. Osallisten näkemyksiä hankkeesta ja hankealueen ja sen lähialueiden käytöstä selvitettiin arviointiohjelman yleisötilaisuudessa, joka järjestettiin työpajamuotoisena. Tilaisuuteen osallistui kaksi lähialueen asukasta. YVA-ohjelmasta ei jätetty yhtään mielipidettä. Karttatarkasteluilla selvitettiin tietoa hankealueen lähiympäristön asutuksesta, virkistysalueista- ja reiteistä sekä julkisista palveluista.

Terveysvaikutusten arvioinnissa vaikutusten suuruutta verrataan raja- ja ohjearvoihin. Raja- ja ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia poliittisia päätöksiä, jotka määrittävät altistumis- ja pitoisuusrajan, jonka ylittäminen todennäköisesti aiheuttaa merkittävälle osalle altistuvista terveysvaikutuksia.

### 13.3 Nykytila

#### 13.3.1 Väestö, asutus ja virkistys

Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalue sijaitsee Naantalın kaupungin pohjoisosassa Ladvon kylässä Maskun kuntarajan läheisyydessä. Nykyisin käytössä oleva käsittely- ja läjitysalue on otettu käyttöön vuonna 1992. Loppusijoitusalueen kapasiteetin täytyessä toiminta-alueella ollaan laajentamassa ja hankealue sisältää laajennusalueen lisäksi myös nykyisin käytössä olevat läjitysalueet. Isosuontien varressa toimii käsittely- ja läjitysalueen lisäksi myös mm. Isosuon jätekeskus, louhinta-alue ja maankaatopaikka. Hankealueella on kallioista metsää ja sen ympärillä on sekä yksittäisiä peltoalueita että metsätalousmaita. Hankealueen lähiympäristössä harjoitetaan maa- ja metsätaloutta. Lähimmät maatalouskäytössä olevat pellot sijaitsevat välittömästi hankealueen eteläpuolella Isosuontien varrella.

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat maaseutumaisista aluetta, jonka länsipuolelle sijoittuu taajama ja pienkyläaluetta. Hankealuetta lähin kiinteistö on noin 250 metrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen sijaitseva loma-asunto. Lähin vakituinen asutus on noin 400 metrin etäisyydellä hankealueesta etelään sijaitseva Ladvon tila, jota on tarkemmin kuvattu luvussa 6.3.2. Lähin asutus on pääosin vakituista muutamaa loma-asuntoa lukuun ottamatta. Kartta vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen sijainneista hankealueen lähiympäristössä on esitetty yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä käsittelevän luvun kuvassa 5-2. Etäisyyttä hankealueelta lähimpiin päiväkoteihin ja kouluihin on lähes 3 km.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole virallisia Naantalın kaupungin tai Maskun kunnan ylläpitämiä ulkoilu- tai virkistysreittejä, mutta hankealuetta ympäröivät metsät soveltuvat ulkoiluun, marjastukseen ja sienestukseen. Noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään sijaitsee Aurinko Golf Oy:n golfkenttä.

Nykyinen toiminta on jatkunut alueella useita kymmeniä vuosia. Hanke ei herättänyt YVA-ohjelmavaiheella laajaa kiinnostusta hankealueen lähialueen asukkaissa. Arviointiohjelmasta ei jätetty mielipiteitä ja ohjelmavaiheen yleisötalaisuuteen osallistui vain kaksi asukasta. Yleisötalaisuuteen osallistuneet mainitsivat, että tuulisella ilmalla nykyiseltä läjitysalueelta on ajoittain levinnyt pölyä ympäristöön ja Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n Isosuon jätekeskukselta on ajoittain aiheutunut hajuhaittoja lähiasutukselle etenkin kompostoinnista.

Alueen herkkyys muutokselle ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioidaan *vähäiseksi*.

### 13.4 Vaikutukset ihmisten terveyteen

Vaikutukset ihmisten terveyteen voivat muodostua hengitysteitse ilmapäästöjen kautta, juomaveden kautta, meluvaikutusten tai suoran kosketuksen kautta. Tässä hankkeessa toiminta tapahtuu alueella, jonne pääsy ulkopuoliselle ei ole sallittu ja käsiteltävien jätteiden haitta-ainepitoisuudet ovat pienet, joten suora altistuminen on epätodennäköistä. Lähtökohtaisesti toiminnasta ei muodostu päästöjä pohjavesiin, joten altistuminen juomaveden kautta on epätodennäköistä. Toiminnasta voi aiheutua pölyämistä ja sitä on käsitelty kappaleessa 12, minkä perusteella ohje- ja raja-arvojen ylitykset kohdistuvat hankealueelle. Hankealueen ulkopuolella ohjearvon ylityksiä voi esiintyä Isosuontien, mutta ei lähimpien häiriintyvien kohteiden kuten asutuksen kohdalla. Näiden perusteella hankkeesta ei arvioida aiheutuvan terveyshaittaa. Meluvaikutuksia voi muodostua alueella erityisesti rakentamisen aikana, jolloin tehdään kallioaineksen murskausta. Päivärajan raja-arvot

eivät ylitä asuinkiinteistöjen kohdalla, mutta yhden lomakiinteistön päiväraja-arvo ylittyy. Vaikutukset arvioidaan tältä osin kohdistuvan viihtyisyydsarvoihin.

### 13.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

#### 13.5.1 Vaihtoehto VEO

Vaihtoehdossa VEO laajennusta ei toteuteta alueelle, eikä siitä aiheudu elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Toiminta nykyisellä loppusijoitusalueella jatkuu ympäristöluvan mukaisesti. Nykyisen täytön loppuessa 3-5 vuoden kuluessa toiminnoista lähiympäristöön aiheutuvat melu- ja pölyhaitat päättyvät.

#### 13.5.2 Vaihtoehto VE1a

Hankkeen vaikutukset elinoloihin ja asuinviihtyvyyteen syntyvät pääosin rakentamis- ja toiminta-aikana syntyvästä melusta, pölystä ja liikenteestä. Rakentamisaikana louhinnan tarve riippuu alueen rakentumisesta ja se voidaan tehdä vaiheittain mm. alueen rakentamisessa tarvittavan kiviaineksen perusteella.

Meluvaikutusten arvioinnin (luku 11.4) mukaan käsittelykenttien louhinnan aiheuttama melutaso on suurempi kuin varsinaisesti hankkeen mukaisesta tuhkien ja puun käsittelytoiminnasta aiheutuva melu. Alueen louhinta ei nosta melutasoja lähimpien vakituisten asuntojen kohdalla yli ohjearvotason. Louhinnan aikana hankealueesta 250 m etäisyydellä pohjoiseen sijaitsevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla ohjearvotaso kuitenkin ylittyy, ollen mallinnusten mukaan 53 dB. Louhinnan ja murskauksen sekä niihin liittyvien toimintojen vaikutus melutasoon ja on tilapäinen ja lakkaa toiminnan päättyessä. Louhinnan arvioitu kokonaiskesto on n. kolme vuotta. Toiminnan aikana puun ja tuhkien käsittelystä ja kuljetuksista aiheutuva melutaso ylittää ohjearvotason ainoastaan kyseisen loma-asunnon kohdalla mallinnusten mukaan tilanteessa, jossa kaikki käsittelytoiminnot ovat käynnissä samanaikaisesti.

Meluvaikutusten arvioinnin mukaan vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueen pohjoispuolella sijaitsevaan yksittäiseen loma-asuntoon. Melun kokeminen on subjektiivista, joten yksilöiden äänikokemukset poikkeavat lähtökohtaisesti toisistaan. Melun kokemiseen vaikuttavat myös mm. odotukset ja toiveet ympäristön äänimaisemasta. Melun häiritsevyyteen vaikuttavat melun akustisten ominaisuuksien lisäksi tilanteeseen ja olosuhteisiin liittyvät tekijät, kuten altistuneen elinolo, yksilön mahdollisuus vaikuttaa melulähteeseen sekä meluun liittyvät psykologiset tekijät, kuten ennakoasenteet ja suhtautuminen melulähteeseen sekä siihen liittyvät pelot ja huolet (Jauhiainen ym. 2007). Huomioiden hankealueella ja Isosuontien varrella jo nykyisin oleva teollinen toiminta, hankkeen vaikutus melutason muutokseen ja siten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan pieneksi kielteiseksi, vaikka melu voidaan ajoittain kokea häiritsevänä lähimmän loma-asunnon lisäksi ajoittain myös lähimpien vakituisten asuntojen alueella. Melun vaikutus virkistyskäyttöön arvioidaan pieneksi kielteiseksi, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutusta kilometrin etäisyydellä etelään sijaitsevan Aurinko Golf Oy:n golfkentän toimintaan.

Ilmanlaatuvaikutusten arvioinnin (luku 12.4) mukaan hiukkaspitoisuuksien arvioidaan alittavan hankealuetta lähimpien vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen osalta kansalliset ohjearvot hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheissa. Asukkaat ovat ajoittain kokeneet nykyiseltä läjitysalueelta ympäristöön levinneen pölyn häiritsevänä. Vaikka ilmanlaadun ohjearvot alittuvat mallinnusten mukaan lähimmillä asuinkiinteistöillä, voivat hankkeen toiminnoista syntyvät pölypäästöt kuitenkin ajoittain aiheuttaa haittaa asumisviihtyvyydelle ja hankealueen ympäristön lähivirkistyskäytölle, kuten marjastukselle ja sienestykselle. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin pieniksi kielteisiksi.

Liikennevaikutusten arvioinnin (luku 10.3) mukaan hankkeesta aiheutuva raskaan liikenteen lisäys ei vaikuta liikenteen sujuvuuteen liikennereittinä käytettävillä Maskuntielle ja Isosuontielle. Liikenneturvallisuus voi heikentyä hiukan, mutta vaikutukset jäävät vähäisiksi kielteisiksi.

Hankealueella ja sen ympärillä on metsäisiä kalliomäkiä. Pintamaiden poisto ja hankealueen louhinta rakentamisaikana muuttaa hankealueen maisemaa ja luonnonympäristöä pysyvästi. Laajennusalue muuttuu luonnonympäristöstä teolliseksi ympäristöksi pysyvästi. Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 6.4) mukaan maisemavaikutukset arvioidaan pieniksi kielteisiksi niiden kohdentuessa hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Hankealuetta ympäröi metsävyöhyke, joka estää suoran näkymän asutuksesta toiminta-alueelle. Toiminta on nähtävissä paikoin Isosuontieltä, mutta tien pienistä käyttäjämääristä johtuen vaikutus jää vähäiseksi. Toiminnan päättyessä hankealueella sijaitsevat loppusijoitusalueet peitetään ja maisemoidaan. Hankealueen ympäristöön jää hankkeen toteutuessa useita metsäalueita, jotka soveltuvat ulkoiluun ja metsässä liikkumiseen. Luontovaikutusten arvioinnin (luku 9.4) mukaan hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojeluun arvioidaan merkityksiltään vähäisiksi. Maisemaan ja luonnonympäristöön kohdistuvien muutosten vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen ja alueiden virkistyskäyttöön arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

Alueen herkkyys muutokselle ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioidaan *vähäiseksi*. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on vain vähän potentiaalisia haitankärsijöitä ja alueella on jo nykyisellään jonkin verran melua, pölyä, ja raskasta liikennettä aiheuttavia toimintoja, mikä pienentää herkkyyttä muutokselle. Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole virallisia virkistystai ulkoilureittejä ja hankealueen lähiympäristössä on useita ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen soveltuvia metsäalueita.

Hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan *pieniksi kielteisiksi*. Muutokset rajautuvat hankealueelle, eivät heikennä merkittävästi asuinviihtyvyyttä hankealuetta lähimmillä asuinkiinteistöillä muutoin kuin hankealuetta lähimpänä sijaitsevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla.

### 13.5.3 Vaihtoehto VE1b

Myös vaihtoehdon 1b vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan suuruudeltaan pieniksi kielteisiksi. Muutokset rajautuvat hankealueelle, kuten VE1a ja eivät heikennä merkittävästi asuinviihtyvyyttä hankealuetta lähimmillä asuinkiinteistöillä muutoin kuin hankealuetta lähimpänä sijaitsevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla.

### 13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hanke ei ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana herättänyt laajaa kiinnostusta lähiympäristön asukkaissa. Ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa osallistujat kommentoivat, että hankkeen nimi Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalue oli antanut osallistujille toiminnasta aivan erilaisen mielikuvan kuin alueelle suunniteltu toiminta. Myöskään hankkeen nimessä käytetty Härkäsuo ei osallistujien mukaan ole alueen asukkaille tuttu nimitys kyseiselle alueelle. Osallistujat kutsuivat nykyistä hankealuetta kipsinläjitysalueeksi ja arvelivat, että tieto kipsinläjitysalueen laajentamisesta olisi voinut kiinnostaa muitakin.

Vaikka hanke ei herättänyt laajasti kiinnostusta, on tärkeää tarjota erityisesti hankealueen lähiympäristössä olevien kiinteistöjen asukkaille ja omistajille tietoa hankkeesta ja suunnitelmista. Tarjoamalla osallisille tutkittua tietoa, seurantatietoja sekä avointa tiedotusta, lisätään tietoa hankkeesta ja samalla vähennetään virheellisen tai vääristyneen tiedon leviämistä ja huolta aiheuttavien huhujen syntymistä. Toisaalta, toiminnan aikana mahdollisia haittoja (mm. melu, värinä, päästöt ilmaan) voidaan riittävällä tiedonsaannilla paremmin seurata ja niihin reagoida, jos ympäröivään yhteisöön on jo valmiiksi toimiva viestintäkanava. Nykyisin on myös mahdollista hyödyntää

tiedottamisessa ja vuorovaikutuksessa tietoteknisiä palveluja kuten karttapalautejärjestelmää. Toiminnan aikana on mahdollista myös hyödyntää esimerkiksi lähiasukkaille suunnattuja yleisöfoorumia, joissa voidaan keskustella vuorovaikutteisesti toiminnan vaikutuksista ja kehitysehdotuksista.

Hankkeen aikaisia häiriöitä voidaan osittain vähentää suunnittelulla ja esimerkiksi melua vaimentavien rakentein ja pölyn sitomisella kasteluin. Louhinnan räjäytyksistä voidaan tiedottaa esimerkiksi tekstiviestillä räjäytyksiin liittyvien pelkojen ja huolien minimoimiseksi. Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on tarvittaessa tarkasteltu tarkemmin kunkin vaikutusarvioinnin kohdalla.

### 13.7 Epävarmuudet ja seurantarve

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia ja sidoksissa kohteeseen ja kokijaan, aikaan ja paikkaan. Vaikutusten arvioinnin aikana yksittäisten asukkaiden, toisin sanoen vaikutusten kohteiden, näkemyksiä ja ajatuksia joudutaan nostamaan yleisemmälle tasolle, jolloin osa yksilötason tiedosta häviää. Toisaalta vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten jonkin asteinen tiedon yleistäminen on välttämätöntä. Hanke ei herättänyt YVA-ohjelmavaiheella laajaa kiinnostusta hankealueen lähialueen asukkaissa. Arviointiohjelmasta ei jätetty miellipiteitä ja ohjelmavaiheen yleisötilaisuuteen osallistui vain kaksi asukasta. Täten tieto asukkaiden kokemista vaikutuksista ja hankkeeseen liittyvistä huolista jäi vähäiseksi.

Arviointiprosessin dokumentoinnilla pyritään minimoimaan subjektiivisuuden liittyvät epävarmuustekijät siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista päätellä, mihin vaikutusarvioija näkemyksensä perustaa. Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat asuin- ja elinympäristön viihtyvyyteen.

### 13.8 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen 1a ja 1b vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan suuruudeltaan *pieniksi kielteisiksi*. Muutokset rajautuvat hankealueelle ja eivät heikennä merkittävästi asuinvihtyvyyttä hankealuetta lähimmillä asuinkiinteistöillä muutoin kuin mahdollisesti hankealuetta lähimpänä sijaitsevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla melun vuoksi.

## 14. JÄTEHUOLTO JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

### 14.1 Vaikutusten muodostuminen

Naantalın Härkäsuon sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueen toiminnassa pyritään hyödyntämään mahdollisimman suuri osa vastaanotetusta materiaalista. Hyödyntäminen voi tapahtua joko alueella tai käsitelty materiaali voidaan toimittaa muualle hyötykäyttöön. Käsiteltyjen materiaalien uudelleenkäytöllä voidaan osaltaan korvata neitseellisiä luonnonvaroja esimerkiksi rakentamisessa tai maanparannusaineena.

### 14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia jätehuoltoon on tarkasteltu valtakunnallisen jätesuunnitelman (Laaksonen ym. 2018) sekä alueellisen jätesuunnitelman (Turunen ym. 2008) kannalta. Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on tarkasteltu luonnonvarojen käytön sekä jätteiden hyötykäytöllä saavutettavan neitseellisen luonnonvarojen säästön kannalta.

### 14.3 Nykytila

EU:n jätestrategia ohjaa jäsenmaiden toimintaa jätehuollon alalla. Sen avulla pyritään ehkäisemään jätteiden syntymistä, edistämään jätteiden kierrätystä ja hyödyntämistä sekä lisäämään luonnonvarojen käytön tehokkuutta. Tavoitteina on kaatopaikalle vietävän jätteen määrän vähentäminen, jätteiden kompostoinnin ja energiana hyödyntämisen lisääminen ja kierrätyksen lisääminen sekä parantaminen.

Kierrätyksestä kiertotalouteen – valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023 on EU:n jätedirektiivin (2008/98/EY) edellyttämä strateginen suunnitelma jätehuollon sekä jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen valtakunnallisista tavoitteista ja toimenpiteistä. Suunnitelma sisältää sekä jätehuoltosuunnitelman että jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen -suunnitelman. Jätesuunnitelmaan on valittu neljä painopistealuetta: rakentamisen jätteet, biohajoavat jätteet, yhdyskuntajätteet sekä sähkö- ja elektroniikkalaiteromu. Painopistealueet on valittu, koska näissä jätevirroissa on erityisiä haasteita jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisessä sekä kierrätyksen edistämässä tulevan kuuden vuoden aikana. Asetetut tavoitteet ja toimenpiteet tähtäävät jätemäärien kasvun hillitsemiseen ja kierrätyksen kasvuun sekä materiaalikiertojen turvallisuuteen.

Jätteiden hyödyntäminen materiaaleina tarkoittaa niiden lajittelua syntypisteessä ja/tai keskitettyä lajittelua ja käsittelyä. Jätelain (646/2011) mukaisesti jätteen osalta noudatetaan etusijajärjestystä, jolloin jäte pyritään ensisijaisesti valmistelemaan uudelleenkäyttöä varten ja toissijaisesti kierrättämään. Mikäli kierrätys ei ole mahdollista, jäte hyödynnetään energiana. Jätteenkäsittelypalvelujen kehittämisessä merkittävä tekijä on kaatopaikka-asetus, jolla rajoitetaan orgaanisen jätteen sijoittamista kaatopaikalle vuodesta 2016 lähtien.

Alueellisessa jätesuunnitelmassa yksi painopiste on energian tuotannon tuhkat ja kuonat –painopisteet. Tärkeimpänä tavoitteena on löytää toteuttamiskelpoisia keinoja tuhkien ja kuonien hyödyntämisen lisäämiseksi ja tuhkien ja kuonien määrän ja haitta-ainepitoisuuden vähentämiseksi sekä loppusijoituksen toteuttamiseksi terveyden ja ympäristön kannalta kestäväällä tavalla. Turun Seudun Energiantuotanto Oy on tarkastavalla alueella edesauttanut tuhkien hyödyntämistä, ohjaamalla merkittäviä määriä tuhkaa hyötykäyttöön mm. betonteollisuudelle.

Luonnonvarojen suhteen hankealueella on jo nykyisin pääasiallisesti jätteiden käsittelyyn ja maainesten ottoon liittyvää toimintaa. Alueella ei ole merkittäviä luonnonvaroja, joita tulisi hyödyntää muutoin.

Jätehuolto ja luonnonvarojen hyödyntäminen ovat laajoja käsitteitä ja vaikutusalueena voidaan pitää koko Etelä-Suomen aluetta. Vastaavia energian tuotannon sivuvirtoja käsitteleviä laitoksia ei Lounais-Suomen alueella ole. Alueen lisäkapasiteetille on kysyntää. Luonnonvarojen osalta alueella on käytettävissä rakentamisessa käytettäviä materiaaleja.

#### 14.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

##### Vaihtoehto 0

Vaihtoehdossa 0 alueen laajennusta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ei synny. Jätehuollon osalta vastaavalle toiminnalle joudutaan etsimään toinen sijoituspaikka, sillä energiantuotannon sivuvirtojen käsittelykapasiteettia ei tuotantolaitoksen lähellä ole. Jätehuollon osalta vaikutukset arvioidaan kielteisiksi ja varsin merkittäviksi. Jos laajennusta ei oteta käyttöön, joudutaan vastaava alue hankkimaan toisaalta muualta ja kauempaa, joka pitenevien kuljetustenkin myötä synnyttää uusia vaikutuksia toisaalla.

##### Vaihtoehdot 1a ja 1b

##### Rakentaminen

Alueen rakentamisessa käytetään pääosin alueelta kaivettavia ja louhittavia maa- ja kiviaineksia. Rakennusmateriaaleja tarvitaan erityisesti loppusijoitusalueiden rakenteissa. Rakentamisessa pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään myös jättemateriaaleja, jolloin säästetään neitseellisiä luonnonvaroja. Kaikkiaan rakennettavan alueen pinta-ala on vaihtoehdossa VE1a n. 10,4 ha ja vaihtoehdossa VE1b n. 12,8 hehtaaria.

##### Toiminta

Sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueelle vastaanotetaan ja siellä käsitellään erityyppisiä materiaaleja. Tavoitteena on, että mahdollisimman suuri osa vastaanotetuista materiaaleista hyötykäytetään muussa rakentamisessa (infra) tai esimerkiksi sementin valmistuksessa. Kun käsitellyjä materiaaleja hyödynnetään maa- tai viherrakentamisessa tai energian tuotannossa, voidaan materiaaleilla korvata neitseellisten luonnonvarojen käyttöä. Jos alueelle tuotavista materiaaleista noin 50% hyödynnetään esimerkiksi maarakentamisessa, saavutetaan tällä noin 150 000 t säästö maa-ainesten kuten murskeen käytössä. Voimalaitostuhkia hyötykäytetään myös loppusijoitusalueen sekä kenttäalueiden rakenteissa ja mm. mahdollisen stabiloinnin sideaineena. Pohjatuhkia voidaan hyödyntää mm. kenttä- ja kaatopaikkarakenteissa.

Muualle hyötykäyttöön toimitettavien jätteiden määrä voi vaihdella huomattavasti. Esimerkiksi laajoihin rakennushankkeisiin (esim. kenttä- ja tierakenteet) voidaan toimittaa kerralla isojakin määriä hyötykäytettäviä materiaaleja. Kaikkiaan vuosittain hyötykäytetään arviolta 50 % vastaanotettavista jätteistä, josta 20-50 % toimitetaan jätteiden käsittely- ja läjitysalueen ulkopuolelle hyötykäyttöön. Toiminta tukee jatkuvasti kehittyvää kiertotaloutta, jolla turvataan materiaalin jatkuva kierto.

##### Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyttyä loppusijoitusalueille rakennetaan tiiviit pintarakenteet. Pintarakenteissa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan jättemateriaaleja, jolloin vähennetään neitseellisten luonnonvarojen käyttöä.

Hankevaihtoehtojen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja käyttöön arvioidaan keskisuuriksi ja myönteisiksi, sillä toiminnalla voidaan korvata kohtalainen määrä luonnonvaroja.

##### 14.4.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutukset jätehuoltoon ovat myönteisiä, eikä haitallisten vaikutusten vähentämiseen ole tarvetta. Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta vaikutukset ovat pääosin myönteisiä, kun tuhkamateriaalia toimitetaan rakentamiseen kiviainesten sijasta. Myös alueen rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon jättemateriaaleja, jolloin voidaan säästää neitseellisiä luonnonvaroja.



#### Epävarmuustekijät ja seurantarve

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten osalta epävarmuustekijöitä on vähän. Epävarmuus liittyy lähinnä hyödynnettävien luonnonvarojen ja hyötykäytettävien jätteiden määrään.

### 14.5 Elinkeinoelämä ja palvelut

Elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset ovat hankkeen rakentamisen aikana vähäisiä ja painottuvat toimintavaiheeseen. Rakentamistoimet kohdistuvat hankealueelle, joka rakennetaan valmiiksi vaiheittain. Rakentamisvaiheen valmistelevat toimenpiteet työllistävät alueen urakoitsijoita. Muihin elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia syntyy materiaalien uudelleen käytön kautta.

Toimintavaiheen työllistävä vaikutus pieni. Mitä pidempi toimintavaihe on, sitä myönteisempiä ja pitkäkestoisempia myös vaikutukset ovat. Alueen sulkeminen työllistää lyhytaikaisesti. Käsittelytoiminnan päätyttyä kenttäalueet voidaan ottaa muuhun käyttöön, mikä voi luoda mahdollisuuksia jollekin toiselle elinkeinolle.

## 15. YMPÄRISTÖRISKIT

Ympäristöriski on vaara tai muu tekijä, joka voi aiheuttaa ei toivotun tapahtuman. Riskeinä on arvioitu ympäristövahinkoriskejä, eli ei toivotuista tapahtumista aiheutuvia vaikutuksia. Ympäristöriskit voidaan yleisesti jakaa esimerkiksi:

- pitkäaikaisiin suoriin vaikutuksiin,
- pitkäaikaisiin välillisiin vaikutuksiin sekä
- äkillisiin, onnettomuudentapaisiin vaikutuksiin.

Pitkäaikaisia suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi kuljetusten turvallisuus-, päästö- ja meluvaikutukset. Pitkäaikaisia välillisiä vaikutuksia ovat esim. raaka-aineiden ja tuotteiden valmistuksen luonnonvarojen tarve. Äkillisiä vaikutuksia ovat ennalta odottamattomat onnettomuudet, jotka vaikuttavat terveyteen tai ympäristöön.

### 15.1 Vastaanotettavat jätteet ja jätteiden käsittely

Vastaanotettavien jätteiden laatuun liittyvä riski on hyvin pieni, koska vastaanotettava materiaali on Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n omasta toiminnasta. Turun Seudun Energiantuotanto Oy tietää vastaanotettavan materiaalien laadun ja määrän, jolloin materiaalin ominaisuuksista johtuvat riskit jatkokäytön kannalta ovat pienet. Turun Seudun energiantuotanto seuraa myös säännöllisesti materiaalin kaatopaikkakelpoisuutta, jolloin loppusijoituksen osalta ei liity materiaalin laatuun riskejä. Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden arvioinnissa otetaan huomioon myös muut kaatopaikalle sijoitettavat tai sijoitetut jätteet siten, että toisiinsa haitallisesti vaikuttavat jätteet sijoitetaan toisistaan erilleen.

Mikäli alueella käsiteltävien ja loppusijoitettavien jätteiden liukoisuudet poikkeaisivat hankekuvauksessa esitettyjen jätteiden liukoisuuksista, tulee niiden kuitenkin täyttää tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvot. Riskitarkastelussa otettiin huomioon tilanne, jolloin loppusijoitettavien jätteiden liukoisuudet vastaisivat tavanomaisen jätteen raja-arvoja. Laskennan perusteella voitiin todeta, että tällöinkin vaikutukset purkuvesistöön (Vaarjokeen) jäisivät vähäisiksi.

### 15.2 Rakenteiden rikkoutuminen

#### 15.2.1 Sortumat

Ympäristölle ja rakenteille vaarallisia ovat laajamittaiset liukusortumat, joissa suuri määrä massaa leikkautuu joko maapohjan tai pelkästään jätetäytön kautta. Jätetäyttöjen sortumat johtuvat liian suuresta ja jyrkästä täyttökorkeudesta suhteessa täytön tai maapohjan leikkauslujuuteen. Kun täyttöalue rakennetaan kantavalle ja loivalle maapohjalle todennäköisyys maapohjan kautta tapahtuville sortumille on erittäin pieni. Rakentamisessa tulee myös huomioida luiskakaltevuudet ja jäte on tiivistettävä huolellisesti täyttöön, jotta luiskakaltevuudet ovat riittävän vakaita. Hankealueella on myös hienojakoisia maalajeja kuten savikerroksia, joissa liukusortumat ovat mahdollisia. Näihin otetaan kantaa tarkemmissa rakennussuunnitelmissa ja täyttösuunnitelmissa. Sortumiin liittyvät riskit ovat pieniä ja ne hallitaan hyvin. Alueen vieressä ei ole muita toimintoja, joten riskien seuraukset ovat myös kaikilta osin rajattuja ja lieviä.

#### 15.2.2 Pohjarakenteiden toimimattomuus

Pohjarakenteiden toiminnan pettäminen liittyy joko kuivatusjärjestelmän tukkeutumiseen, jolloin täytön sisäinen vesipinta saattaa nousta, tai rakenteiden painumiseen, jolloin paitsi kuivatusjärjestelmän toimivuus heikkenee, niin myös eristerakenteet saattavat rikkoontua. Yksittäisten repeämien kautta suotovesiä pääsee maaperään ja edelleen pohjaveteen yleensä hyvin vähän, jolloin haitan seurausluokka on ennustettavissa lieväksi. Suunnittelukohteessa lisäksi perusmaa on tiivistä, jolloin mahdollisessa vuototilanteessa vaikutus on varsin rajattu. Massiivisessa murtumassa, esimerkiksi maapohjan liukumistapauksessa, rikkoutuvat sekä keinotekoinen eriste että mineraalinen tiivistyskerros. Tällainen murtuma on kuitenkin selkeästi havaittavissa ja ympäristöön kohdistuva vaara torjuttavissa välittömällä korjaustoimenpiteillä.

### 15.2.3 Pintarakenteiden toimimattomuus

Pintarakenteen vaurio aiheutuu yleensä jätetäytön painumisen, luiskan sortumisen tai eroosion seurauksena. Jätetäytön painuminen johtuu jätteen kokoonpuristumisesta yläpuolisen kuormituksen johdosta. Koska orgaanisen aineksen osuus loppusijoitettavista jätteistä on pieni, niin sen hajoamisesta ei juuri tapahdu painumista. Painumaa voidaan vähentää tiivistämällä jäte täyttöön jo kaatopaikan käytön aikana huolellisesti. Painumia voidaan edelleen vähentää sulkemistoimenpiteiden yhteydessä tehtävillä toimenpiteillä. Painumista johtuvia haittoja voidaan myös torjua välttämällä alle 1:20 kaltevuuksia täyttöalueella. Pintarakenteiden toimimattomuus tai vaurioituminen ei nykyaikaisilla pohjaeristetyllä ja viemäröidyllä kaatopaikalla muodosta ympäristö- tai terveysriskiä.

### 15.2.4 Kenttä- ja allasrakenteiden rikkoutuminen

Kenttä- ja allasalueiden kuntoa seurataan jatkuvasti. Tiiviiden rakenteiden vaurioituminen ja rikkoutuminen on helposti havaittavissa, jolloin myös korjaustoimenpiteisiin voidaan ryhtyä välittömästi. Kenttä- ja allasrakenteiden rikkoutumiseen liittyvät riskit arvioidaan melko pieniksi ja helposti hallittaviksi.

## 15.3 Tulipalot

Tulipalo voi aiheutua jonkin ulkoisen lämpölähteen vaikutuksesta tai itsesyttymisen seurauksena. Tulipalojen konkreettisin vaara liittyy paitsi palon leviämiseen ympäristöön, myös epäpuhtaan palamisen seurauksena ympäristöön savun mukana leviäviin haitta-ainepäästöihin sekä tulipalojen sammutusvesien hallintaan. Haitta-aineiden päästöt sekä ilmaan että veteen riippuvat palavasta materiaalista ja sen sisältämistä haitta-aineista. Loppusijoitusalueella jäte koostuu pääosin palamattomasta materiaalista, jolloin tulipaloriskiä ei ole. Pienialaisia tulipaloja voi syntyä esimerkiksi työkoneen palosta.

Polttoaineterminaalissa puumateriaalin käsittelyyn liittyy tulipalon mahdollisuus, joka saattaa aiheutua murskauksessa tapahtuvasta kuumenemisesta tai kipinöinnistä. Erityisesti tulipalon riski kasvaa, jos käsiteltävän materiaalin joukossa on sinne kuulumattomia esineitä tai aineita. Tulipaloriskiä varaudutaan jätteen esitarkastuksella ja riittävällä alkusammutuskalustolla.

Tulipalot havaitaan yleensä nopeasti, jolloin laajamittaisen tulipalon esiintymisen todennäköisyys on vähäinen. Alueelle laaditaan yhteistyössä pelastusviranomaisen kanssa tarvittavat turvallisuusdokumentit sekä työturvallisuussuunnitelmat. Suunnitelma laaditaan siinä vaiheessa, kun alueelle sijoittuvat toiminnot ovat tarkemmin tiedossa.

## 15.4 Polttoainevuodot

Toiminnassa tarvitaan koneita ja laitteistoja jotka ovat polttoöljykäyttöisiä. Vauriotilanteessa polttoainesäiliöstä voi päästä öljyä maaperään ja hulevesien myötä vesistöön. Todennäköisyys tapahtumalle on pieni ja tapahtuman vakavuus on lievä, koska alue ei sijaitse tärkeällä pohjavesialueella ja säiliöiden koot ovat verraten pieniä.

Työkoneiden tankkaus tapahtuu pinnoitetulla alueella siirrettävästä polttoainesäiliöstä. Polttoainesäiliöissä on ylivuotoaltaat, joten polttoainevuoto maaperään säiliöstä on erittäin epätodennäköistä. Mahdollisessa ylitäyttötilanteessa polttoaine valuu pinnoitetulle alueelle tai säiliön ylivuotoaltaaseen, josta se on helposti imeytettävissä pois.

Polttoaineen säilytyksen tulee tapahtua säännösten mukaisesti ja säiliöissä tulee olla vuotosuoja. Lisäksi alueelle tulee varata öljyntorjuntakalustoa ja menettelytapaohjeet öljyvahingon sattuessa. Alueen selkeytysallas voidaan varustaa sulkuventtiilillä, jolloin mahdollisen öljyvuodon sattuessa voidaan öljyn pääsy estää alueen ulkopuolelle hulevesien kautta.

### 15.5 Rankkasateet ja ylivuoto

Rankkasateet lisäävät kiintoaineksen määrää hulevesissä ja suuri virtaama voi aiheuttaa kiintoaineen läpipääsyn tasausaltaasta. Alueen selkeytyksellä mitoitetaan vastaanottamaan myös rankkasateiden aiheuttamat vesimäärät. Jätetäytöt ja kentät pystyvät varastoimaan ja puskuroidaan hetkellisiä suuria vesimääriä, joten tasausallas pystyy käsittelemään rankkasateista muodostuvaa vesimäärää poikkeuksellisissakin tilanteissa.

### 15.6 Kuljetukset

Kuljetuksiin liittyvät riskit ovat pienet ja liittyvät lähinnä kuorma-auton kaatumiseen. Kuljetettavat materiaalit ovat pääosin kiinteitä ja niiden siivoaminen maastosta on helppoa. Kuorma-auton, kuten myös työkoneen kaatumiseen liittyy myös polttoainevuodon riski, joka on kuvattu edellä. Liikenneonnettomuuksista aiheutuvien haittojen todennäköisyys on pieni ja haitat vähäisiä.

### 15.7 Jätteiden esikäsittely ja käsittely

Tuhkamateriaaleja käsitellään kentällä, missä materiaalia jauhetaan, lisääineistetaan ja seulotaan. Tuhkamateriaalit ovat palamattomia, joten niiden käsittelyyn ei juuri sisälly riskiä. Käsittelylaitteistoihin voi tulla vikoja, mutta prosessin keskeytyminen ei aiheuta riskiä. Lisäksi laitteistoissa voi tapahtua tulipalo, mutta se vastaa työkoneen tulipaloa, joka on kuvattu edellä.

## OSA III: JATKOTOIMENPITEET

### 16. EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuudet on kuvattu kunkin vaikutuksen osalta erikseen. Arvioitavaan toimintaan liittyvät epävarmuudet vähenevät hankkeen teknisen suunnittelun tarkentuessa YVA-menettelyn aikana ja jälkeen. Kokonaisuutena arviointiin ei liittynyt sellaista epävarmuutta, millä olisi vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin. Yhteenvedo arviointiin liittyvistä epävarmuustekijöistä esitetään alla:

- Melun ja ilmapäästöjen mallintamiseen sisältyy aina laskentaepävarmuutta, jonka suuruus esimerkiksi melumalleissa on tyypillisesti  $\pm 2-3$  dB laskennallisesta melutasosta. Mallinnukset tehdään tiettyyn mitattuun ja kattavaan säähavaintoaineistoon pohjautuen. Sääolosuhteilla on usein merkittävä vaikutus verrattaessa etukäteen mallinnettuja ja myöhemmin mitattuja tuloksia, etenkin kun tarkastellaan tilannetta lyhyellä aikavälillä. Mallinnustarkkuus suhteessa mittaustuloksiin on yleensä parempi pitkän aikavälin tarkastelussa.
- Väestöön ja elinolosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi pohjautuu muihin vaikutusarviointeihin, joten arviointiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin muihin vaikutusarviointeihin. Hankkeen osalta toteutettiin työpaja, missä esiin nostetut asiat huomioitiin arvioinnissa.
- Ympäristöriskien seurausvaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta, sillä seurausvaikutusten laajuus on voimakkaasti riippuvainen poikkeus- / onnettomuustilanteen kestosta, sijoitumisesta ja korjaavien toimenpiteiden onnistumisesta.

### 17. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Seurannalla tarkoitetaan säännöllistä tietojen kokoamista ja raportointia toiminnan vaikutuksista sekä luonnonolosuhteiden muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Seurannan avulla saadaan tietoja toteutettujen ympäristönsuojelurakenteiden tehokkuudesta. Mikäli haittoja ilmenee, suojarakenteiden ja käsittelymenetelmien toimintaa voidaan tällöin tarvittaessa tehostaa.

Ympäristöluvan myöntämiseen liittyy lupaehtoja, joiden täyttymistä valvotaan seurannan avulla. Peruseriaate on, etteivät vaikutukset saa aiheuttaa vaaraa tai haittaa luonnon ekosysteemeille tai ihmisen terveydelle. Seurannan avulla pyritään tuottamaan sellaista tietoa, jonka pohjalta kyseisiä haittoja voidaan mahdollisimman luotettavasti arvioida.

Yleisellä tasolla hankkeen toiminnan tarkkailu voidaan jakaa seuraavasti:

#### 1) Käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on normaalia sivutuotteiden ja jätteiden käsittely- ja läjitysalueella tehtävää prosessien tarkkailua, jolla huolehditaan normaalista toiminnasta ja pyritään eliminoimaan häiriötilanteita. Toiminnan käyttötarkkailusta vastaa alueen henkilökunta.

#### 2) Päästötarkkailu

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

#### 3) Vaikutusten tarkkailu

Vaikutustarkkailua tehdään pääsääntöisesti toiminnanharjoittajan tekemänä veloitettarkkailuna ja viranomaistarkkailuna tarkkailuohjelman mukaisesti.

### 17.1 Vastaanotto

Vastaanotettavien jätteiden määrää ja laatua seurataan. Jätteiden vastaanoton seuranta on jatkuvaa toimintaa.

### 17.2 Ilmapäästöt

Toiminnan pölyämistä voidaan seurata mittauksin. Arvioinnin perusteella mittausseurannalle ei olisi tarvetta.

### 17.3 Päästöt pinta- ja pohjavesiin

Alueella harjoitetun toiminnan nykyisiä vaikutuksia lähiympäristön pinta- ja pohjavesiin on seurattu jo useiden vuosien ajan valvovan viranomaisen kanssa sovituista näytepisteistä otettavien näytteiden ja analyysitulosten avulla.

Tarkkailussa selvitetään myös jatkossa, esiintyykö maastoon tai vesistöön johdettavissa vesissä ympäristölle haitallisia aineita. Tämä edellyttää veden laatu- ja virtaamatietojen säännöllistä keräämistä. Näytteenoton aikana vallinneet olosuhteet kirjataan ylös (virtaamamittauksen menetelmä, vesiensuojelurakenteiden ja laitteiden kunto ym.). Pintavesitarkkailupisteiksi valitaan soveltuvia seurantapisteitä, jotka voivat olla alueelta pois johtavissa ojissa sekä lähimmässä vesistössä. Tässä voidaan käyttää hyväksi olemassa olevia tarkkailupisteitä, jos ne ovat soveltuvia laajennetun hankealueen tarkkailuun. Näytteenottopisteiden sijainti ja lukumäärä valitaan siten, että luonnon taustakuormitus saadaan erotettua hankealueen omasta kuormituksesta.

Todennäköisesti laajennusalueen ympärille joudutaan asentamaan uusia pohjavesiputkia pohjavesivaikutusten tarkkailemiseksi. Pohjavesiputkien sijoittelussa tulee huomioida, että käsittelyalueella mahdollisesti tapahtuva päästö voidaan havaita näytteenoton avulla.

### 17.4 Melu

Toiminnassa käytettävien melulähteiden äänitehotasotietoja päivitetään tarvittaessa mittauksin ja mallinnuksia päivitetään tarvittaessa saatujen tietojen perusteella. Todellisia melutasoja hankealueen ympäristössä seurataan tarvittaessa kertaluonteisesti mittauksin hankkeen eri vaiheissa.

## OSA IV: JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

### 18. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin vuonna 1992 käyttöön otetun Fortum Oy:n, nykyisen Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n, Naantalın Härkäsuon sivutuotteiden jätteiden käsittely- ja läjitysalueen laajentamisen ympäristövaikutuksia. Alueen nykyinen kapasiteetti on täyttymässä ja laajentaminen edellyttää ympäristövaikutusten selvittämistä YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Suunnitelmien ympäristövaikutukset on tässä YVA-selostuksessa arvioitu päätöksenteon tueksi.

Kukin vaikutus arvioitiin järjestelmällisesti alkaen vaikutuksen alkuperän ja kohteen nykytilanteen kuvauksesta. Tämän jälkeen arvioitiin vaikutuksen suuruus eli miten nykytilanne muuttuu. Samalla kuvattiin vaikutuskohteen häiriöherkkyyttä eli kykyä vastaanottaa tarkasteltavaa vaikutusta. Vaikutuksen suuruuden ja herkkyyden avulla määriteltiin vaikutuksen merkittävyys.

Vaihtoehto 0 merkitsisi, että hanketta ei toteuteta. Vaihtoehdot 1a ja 1b aiheuttaisivat tämän kaltaisille alueille tyypilliseen tapaan etupäässä eriasteisia, pääosin vähäisiä kielteisiä ympäristövaikutuksia (taulukko 18-1). Arvioinnin mukaan merkittävyydeltään suurimmat kielteiset vaikutukset aiheutuvat melusta, jossa yhdelle vapaa-ajan kiinteistölle aiheutuu lievä raja- ja ohjearvon ylitys. Tämä voidaan kuitenkin hyvällä suunnittelulla ehkäistä. Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b väliset erot ovat varsin pieniä ja eivät korostu käytetyllä vaikutusasteikolla.

Vaihtoehtoista voidaan vertailunäkökulmasta todeta tiivistetysti seuraavaa:

**Maankäyttö:** Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b ei todettu olevan merkittävää eroa. Kummassakin vaihtoehdossa aiheutuu positiivisia vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön nähden. Ne tukevat nykyisiä ja suunniteltuja maankäyttöä.

**Maisema:** Vaihtoehtojen VE1a että VE1b vaikutukset maisemaan eli muutokset nykytilaan ja vaihtoehtoon VEO on arvioitu vähäisiksi. Vaihtoehdon VE1b vaikutukset ovat hankealueen kaakkoisosan louhinnan ja läjityksen vuoksi hieman suuremmat, mutta vaikutuksen suuruuden lisäys on kuitenkin lievä.

**Maaperä ja pohjavesi:** Rakentamisen vaikutukset maaperään ovat pysyviä, mutta jäävät pieniksi ja kohdistuvat molemmissa vaihtoehdossa vain hankealueelle. Tämä vastaa nykytilannetta ja samalla vaihtoehtoa VEO. Toiminnan aikaisissa vaikutuksissa maaperään ja pohjaveteen ei vaihtoehtojen välillä ole eroa.

**Pintavedet:** Hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä ei todettu merkittävää eroa ja vaikutukset jäivät molemmissa vähäisiksi.

**Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon suojelu:** Vaihtoehtojen VE1a että VE1b vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojeluun arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehdon VE1b vaikutukset ovat hieman suuremmat suuremman louhittavan pinta-alan vuoksi.

**Liikenne:** Toiminnan aikaiset liikennesuoritteet ovat molemmissa vaihtoehdossa samat. Vaihtoehdossa VE1b rakentamisen aikainen liikennevaikutus on pidempikestoinen, mutta ne jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.

**Melu:** Vaihtoehdon VE1b melutasot ovat yleisesti hieman suurempia kuin vaihtoehdossa VE1a. Melulle asetetut raja- ja ohjearvot ylittyvät lievästi (1 dB) yhden loma-asunnon osalta. Tämä täytyy ottaa jatkosuunnittelussa huomioon.

**I lmanlaatu:** Toteutusvaihtoehdossa VE1A ja VE1B vaikutukset kasvavat nykyisestä, mutta vaikutus ei ole merkittävä. Toteutusvaihtoehdossa VE1B vaikutus on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1A

johtuen suuremmasta käsittelykentästä ja suuremmasta louhintamäärästä. Vaihtoehtojen VE1A ja VE1B välillä ei kuitenkaan ole merkittävää eroa ilmanlaatuvaikutusten osalta.

Elinolot ja viihtyvyys: Vaihtoehtojen 1a ja 1b vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan suuruudeltaan *pieniksi kielteisiksi*. Muutokset rajautuvat hankealueelle ja eivät heikennä merkittävästi asuinviihtyvyyttä hankealuetta lähimmillä asuinkiinteistöillä muutoin kuin hankealuetta lähimpänä sijaitsevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla melun vuoksi.



Taulukko 18-1. Yhteenveto tarkasteltujen vaihtoehtojen merkittävyydestä.

Vaikutusten merkittävyys	kielteinen			ei muutosta		myönteinen	
	suuri	kohtalainen	vähäinen	merkityksetön	vähäinen	kohtalainen	suuri
	VEO	VE1a	VE1b				
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Kohtalainen	Turvaa toiminnan jatkomahtollisuudet eikä edellytä jätteiden loppusijoituspaikan tutkimista muilla, mahdollisesti herkemmillä alueilla.	Turvaa toiminnan jatkomahtollisuudet pidempään eikä edellytä jätteiden loppusijoituspaikan tutkimista muilla, mahdollisesti herkemmillä alueilla.				
Maisema ja kulttuuriympäristö	Toiminta ei ole nähtävissä välittömästi lähiympäristössä kauempaa.	Maisemavaikutusten suuruutta voidaan pitää molemmilla laajennusvaihtoehdoilla vähäisenä kielteisenä vaikutusten kohdentuessa hankealueelle ja paikoin sen välittömään lähiympäristöön					
Maa-, kallioperä ja pohjavedet	Vähäinen	Vähäisiä vaikutuksia muodostuu rakentamisvaiheessa ja toimintavaiheessa. Muutoin vaikutuksia ei synny.					
Pintavedet	Vähäinen	Rakentamisen aikana laajennusalueella tehtävät maansiirtotyöt aiheuttavat pintavesiin lähinnä kiintoainekuormitusta, mikä ilmenee lähiojissa sameutena. Louhinta voi puolestaan aiheuttaa kiintoaineen lisäksi typpikuormitusta, mikä voi ilmetä lähinnä Orjanojan typpipitoisuuksissa, mutta Vaarajoessa vaikutukset arvioidaan vähäisiksi tehokkaampien laimenemisolosuhteiden ansiosta. Vesistökuormituksesta aiheutuvat pitoisuudet todettiin pääosin alhaisiksi. Ainoastaan bariumin ja molybdeenin osalta todettiin molemmissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa ylityksiä luonnontasoon verrattuna. Näiden aiheuttamat vaikutukset vesistöelistöön arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.					
Kasvillisuus, eläimistö ja luonnonsuojelu	Vähäinen	Kokonaisuutena laajennus vaihtoehtojen vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojeluun arvioidaan merkityksiltään vähäisiksi.					
Liikenne	Vähäinen	Liikennemäärän kasvu molemmissa laajennusvaihtoehdossa on niin pieni, ettei sillä ole merkitystä liikenteen sujumiseen. Liikenneturvallisuuden kannalta kriittiset kohteet ovat asutut alueet liittymässä Isosuontielle. Siellä jalankulun ja pyöräilyn liikenneturvallisuus heikkenee hiukan.					
Melu	kohtalainen	Hankkeen toiminnan aikana puun ja tuhkien käsittelystä ja kuljetuksista aiheutuva melutaso jää mallinnusten mukaan hankevaihtoehdoissa päiväajan ohjearvon alapuolelle hankealueen ympäristössä kaikkien asuintalojen kohdalla. Kaikkien käsittelytoimintojen ollessa käynnissä samanaikaisesti, melutaso ylittää molemmissa laajennusvaihtoehdoissa loma-asutusalueille annetun päiväajan ohjearvon hankealueen pohjoispuolella olevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla. Vaikutus arvioidaan merkitykseltään kohtalaisen kielteiseksi					
Ilmanlaatu	vähäinen	Rakentamisesta ja toiminnasta johtuvat ilmanlaatuvaikutukset esiintyvät molemmissa laajennusvaihtoehdoissa toiminnon välittömässä läheisyydessä ja eivät vaikuta lähimpien asuinkiinteistöjen ilmanlaatuun.					
Liikenne	vähäinen	Liikennemäärän kasvu vaihtoehdossa VE1 on niin pieni, ettei sillä ole merkitystä liikenteen sujumiseen. Liikenneturvallisuuden kannalta kriittiset kohteet ovat asutut alueet liittymässä Isosuontielle. Siellä jalankulun ja pyöräilyn liikenneturvallisuus heikkenee hiukan.					
Ihmisten elin-olot ja viihtyisyys SEKÄ TERVEYS		Hankealueen välittömässä läheisyydessä on vain vähän potentiaalisia haitankärsijöitä ja alueella on jo nykyisellään jonkin verran melua, pölyä, ja raskasta liikennettä aiheuttavia toimintoja, mikä pienentää herkkyyttä muutokselle. Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole virallisia virkistys- tai ulkoilureittejä .					
Ihmisten terveys							
Jätehuolto ja luonnonvarat	Kohtalainen	Mahdollistaa sivuvirtojen saattamisen hyötykäyttöön säästämällä neitseellisiä raaka-aineita.	Mahdollistaa sivuvirtojen saattamisen hyötykäyttöön säästämällä neitseellisiä raaka-aineita.				

## 19. HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin vuonna 1992 käyttöön otetun Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n Naantalissa Härkäsuon sivutuotteiden jätteiden käsittely- ja läjitysalueen laajentamisen ympäristövaikutuksia YVA-lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla.

Hankkeen toteuttamista on tarkasteltu seuraavista näkökulmista

- Tekninen toteuttamiskelpoisuus
- Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus
- Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus
- Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus

### 19.1 Tekninen toteuttamiskelpoisuus

Hankevaukussa esitetyt toiminnot ovat valtaosin vakiintunutta tekniikkaa ja siten toteuttamiskelpoisia. Hankevastaavalla on pitkäaikainen kokemus tämän tyyppisten jätteiden käsittelyn toiminnoista sekä pitkäaikainen seurantatieto, joten hankkeen toteutus ja toiminta on hyvin arvioitavissa. Toiminnoista koeteltua tekniikkaa ovat lajittelu, seulonta, murskaus, jauhaminen, lisäainestus, suunnitella oleva bioterminlaali ml. puun murskaus ja loppusijoitus. Näitä jättemateriaalien vastaanotto- ja käsittelytoimintoja tehdään laajalti eri puolilla Suomea, joten tekniikka on olemassa olevaa tunnettua toimintaa.

### 19.2 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus

Yhteiskunnallisesti voidaan todeta hankkeen olevan hyvin toteuttamiskelpoinen. Syntyvät maankäytölliset ja yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset on arvioitu pieneksi, koska häiriintyvät kohteet ovat melko etäällä. Alueella sijaitsee jo nykyistä vastaavaa toimintaa. Hankkeella on voimassa olevat kaava ja asemakaava ollaan uudistamassa tavalla, mikä mahdollistaa toiminnan laajentamisen suunnitellulla tavalla.

Hankkeella on lisäksi selvä vaikutus mahdollistamalla tämän tyyppisten teollisten jätteiden käsittelyn kustannustehokkaasti riittävän keskitetysti. Se tukee kiertotalouden edistämistä. Kiertotalous tulee olemaan yhteiskuntamme keskeisiä toimintatapoja jo lähitulevaisuudessa. Hankkeella on myös paikallinen vaikutus alueen elinkeinoelämään ja mahdollistaa alueen toimintojen sekä työpaikkojen kehittymisen.

### 19.3 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten osalta hanke on toteuttamiskelpoinen. Pääosa vaikutuksista jää merkitykseltään pieniksi ja syntyvistä vaikutuksista merkitykseltään suurin on melu. Alueen louhinta tulee suunnitella niin, etteivät melun raja-arvot ylitä. Hanke täyttää kaatopaikkasetuksen 4 ja 5 § mukaiset vaatimukset.

### 19.4 Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus

Sosiaalisesti hanke on toteuttamiskelpoinen. Hanke herättää sekä myönteisiä että kielteisiä näkemyksiä. Asukkaiden mukaan merkittävimmäksi viihtyvyyshaitaksi arvioidaan ajoittainen pöly. Arvioinnin tulosten perusteella nämäkin vaikutukset rajautuvat pääosin itse hankealueelle ja asianmukaisesti toimiessa merkittävää haitallista vaikutusta ei synny.



## 20. LÄHTEET

Turun Seudun Energiantuotanto Oy  
Satamatie 16, 21100 Naantali

Yhteyshenkilö:  
Satu Viranko  
Puh. 050 454 2423  
satu.viranko@fortum.com

---

Yhteysviranomainen  
Varsinais-Suomen ELY-keskus  
Ympäristö ja luonnonvarat / Ympäristönsuojeluyksikkö  
PL 236, 20101 TURKU



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

Yhteyshenkilö:  
Seija Savo  
Puh. 02 950 22 941  
[seija-savo@ely-keskus.fi](mailto:seija-savo@ely-keskus.fi)

---

YVA-konsultti  
Ramboll Finland Oy  
Ylistönmäentie 26  
40500 Jyväskylä

Yhteyshenkilöt:  
Joonas Hokkanen  
Puh. 0400 355 260  
joonas.hokkanen@ramboll.fi

Suvi Pekkarinen  
Puh. 040 5908 740  
[suvi.pekkarinen@ramboll.fi](mailto:suvi.pekkarinen@ramboll.fi)  
[www.ramboll.fi](http://www.ramboll.fi)

---

Arviointisloestus on nähtävillä mielipiteiden ja lausuntojen esittämistä varten internetissä osoitteessa: [www.ymparisto.fi/.....](http://www.ymparisto.fi/)

Arviointiohjelman kuulutus julkaistaan seuraavien kuntien sekä Varsinais-Suomen ELY-keskuksen internetsivuilla:

Naantali: <https://www.naantali.fi/muut-kuulutukset>