

Nukarin kiviainesalue, Nurmijärvi Yhteiskäsittelylupahakemus

31.5.2021
päivitetty 14.3.2022



Tapio Strandberg Oy

Sisällys

1	Johdanto	7
1.1	Hakijan yhteystiedot.....	7
1.2	Haettavat luvat	7
1.3	Hankkeen kuvaus.....	8
1.4	Sijainti	8
1.5	Hankkeesta tehdyt selvitykset ja annetut lausunnot	10
2	Alueen nykytila ja ympäristön kuvaus	12
2.1	Kaavatilanne	12
2.2	Lähimmät häiriintyvät kohteet	12
2.3	Maisemaolosuhteet.....	13
2.4	Alueen luontoarvot.....	14
2.4.1	Luontotyytit	14
2.4.2	Eläimistö	14
2.5	Kulttuuriperintö ja muinaisjäännökset.....	15
2.6	Maa- ja kallioperä	15
2.7	Pintavedet ja kalasto	16
2.7.1	Alueen vesistöt	16
2.7.2	Kalasto ja pohjaeläimet	19
2.8	Pohjavesi.....	19
2.9	Kaivot ja vedenhankinta	21
3	Ottamissuunnitelma	22
3.1	3.1 Yleiskuvaus.....	22
3.2	Ottamisalueet	23
3.2.1	Lumikallio (Ottamisalue A)	23
3.2.2	Linnämäki (Ottamisalue B)	23
3.3	Kiviaineksen ottamisen vaiheet.....	23
3.3.1	Valmistelevat työt.....	23
3.3.2	Louhinta ja murskaus.....	24
3.3.3	Kiviaineksen varastointi, seulonta ja kuljetus.....	25
4	Täyttö- ja maisemointisuunnitelma	25
4.1	Yleiskuvaus	25
4.2	Vastaanotettavat maa-ainekset ja niiden sijoittaminen	25
4.2.1	Maisemointi.....	27
4.3	Täyttöalueet	27
4.2.1	Lumikallio.....	27
4.3.1	Linnämäki.....	28

5	Materiaalien kierrätys ja loppusijoitus	29
5.1	5.1 Vastaanotettavat materiaalit	29
5.2	Kirjanpito ja käyttötarkkailu	29
5.3	Ylijäämämaiden vastaanotto	29
5.4	Materiaalien kierrätys	30
5.4.1	Ylijäämämaiden kierrätys	30
5.4.2	Betoni- ja tiilijäte	32
5.4.3	Puutavara.....	33
5.5	Materiaalien varastointi	33
6	Arvio ympäristövaikutuksista ja suunnitelma haittojen rajoittamistoimenpiteistä.....	34
6.1	Ympäristövaikutusten arviointi	34
6.2	Vaikutukset maisemaan	35
6.2.1	Vaikutukset asutukseen.....	35
6.2.2	Vaikutukset teiden käyttäjille.....	36
6.2.3	Vaikutukset virkistyskäyttöön	36
6.3	Vaikutukset luontoarvoihin	36
6.3.1	Yleiskuvaus.....	36
6.3.2	Yhteenveto vaikutuksista luontoarvoihin ja lieventämistoimenpiteet	37
6.4	Vaikutukset rakennettuun ympäristöön	38
6.5	Vaikutukset ilmanlaatuun.....	38
6.5.1	Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	38
6.5.2	Pienihiukkaset (PM _{2,5}).....	38
6.5.3	Kokonaisleijumapitoisuus	39
6.5.4	Typpidioksidivaikutukset	39
6.5.5	Hajuvaikutukset	39
6.5.6	Yhteenveto ilmanlaatuvaikutuksista ja lieventämistoimenpiteet.....	39
6.6	Meluvaikutukset	40
6.6.1	Yleiskuvaus.....	40
6.6.2	Hankkeen melulähteet	41
6.6.3	Melumallinuksessa käytetyt laskentatilanteet ja mallinnuksen tulokset.....	44
6.6.4	Kokonaisvaikutukset.....	45
6.6.5	Lieventämistoimenpiteet	45
6.7	Tärinävaikutukset	46
6.7.1	Louhintatärinä ja sen lieventämistoimenpiteet	46
6.7.2	Liikenteen aiheuttama tärinä ja sen lieventämistoimenpiteet	47
6.8	Liikennevaikutukset.....	47
6.9	Vaikutukset pohjaveteen.....	47

6.9.1	Pohjaveden käyttö hankkeen vaikutusalueella	50
6.9.2	Pohjaveden alentamistarve hankkeen aikana ja vaikutus pohjaveden virtaukseen.....	52
6.9.3	Vaikutukset pohjaveden laatuun ja lieventämistoimenpiteet	53
6.10	Vaikutukset pintavesien laatuun, kalastoon ja pohjaeläimiin sekä niiden lieventämistoimenpiteet 54	
6.11	Vaikutukset maa- ja kallioperään	56
6.11.1	Lieventämistoimenpiteet	56
6.12	Vaikutukset elinoloihin, viihtyisyyteen ja ihmisten terveyteen	57
7	Parhaan käyttökelpoisen tekniikan ja ympäristön kannalta parhaan käytännön soveltaminen hankkeessa (BAT ja BEP-arvio)	57
7.1	Arvio parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) käytöstä hankkeessa.....	57
7.1.1	Murskaus ja louhinta	57
7.1.2	Ylijäämämaiden kierrätys ja loppusijoittaminen	59
7.1.3	Betoni- ja tiilijätteen kierrätys.....	61
7.1.4	Puujätteen kierrätys	63
7.1.5	Arvio ympäristön kannalta parhaan käytännön soveltamisesta hankkeessa (BEP)	64
8	Riskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet.....	65
9	Esitys tarkkailuohjelmaksi.....	65
9.1	Jätteenkäsittelyn seuranta- ja tarkkailusuunnitelma	65
9.1.1	Vastaanotettavat materiaalit.....	66
9.1.2	Kuormien valvonta ja kirjaaminen.....	66
9.2	Pohjaveden tarkkailu	68
9.3	Talousvesikaivojen tarkkailu.....	68
9.4	Pintavesien tarkkailu	68
9.5	Kalataloudellinen tarkkailu.....	69
9.6	Melun tarkkailu.....	69
9.7	Pölyn tarkkailu	69
9.8	Tärinän tarkkailu.....	69
LÄHDELUETTELO	70

LIITTEET**Suunnitelmat ja piirrokset**

Liite 1. Sijaintikartta 1:20 000

Liite 2. Asemakuva, yleissuunnitelma 1:5000

Liite 3. Ottamisalue A Lumikallio nykytilanne ja suunnitelmapiirros 1:3000

Liite 4. Ottamisalue B Linnamäki nykytilanne ja suunnitelmapiirros 1:3000

Liite 5. Ottamisalueiden poikkipiirrokset 1

Liite 6. Ottamisalueiden poikkipiirrokset 2

Liite 7. Ottamisalue A Lumikallio lopputilanne maisemoituna 1:3000

Liite 8. Ottamisalue B Linnamäki lopputilanne maisemoituna 1:2000

Liite 9. Vesienkäsittelyjärjestelmän suunnitelma

Liite 10. Tiesuunnitelma

Liite 11. Nukarin kiviainesalueen melu- ja pölymittauspisteet

Liite 12. Nukarin kiviainesalueen pinta- ja pohjaveden tarkkailupisteet

Asiakirjat

Liite 13. Lainhuutotodistus kiinteistö 543-412-1-874

Liite 14. Lainhuutotodistus kiinteistö 543-412-1-356

Liite 15. Luettelo naapurikiinteistöistä ja niiden omistajista (ei julkinen)

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja siihen kuuluneet selvitykset

Liite 16. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (Vahanen Environment Oy 2019)

Liite 17. Ympäristövaikutusten arviointiselostus (Vahanen Environment Oy 2020a)

Liite 18. Luontoselvitys (Yrjölä Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2019)

Liite 19. Sähkökoekalastusraportti (Vahanen Environment Oy 2020b)

Liite 20. Linnanojan ja Männistönojan virtavesi-inventointi (Vahanen Environment Oy 2020c)

Liite 21. Ilmanlaatuselvitys (Promethor Oy 2020)

Liite 22. Kirjokorentoselvitys (Miikka Friman 2020)

Liite 23. Liikennevaikutusten arviointi (Destia Oy 2020)

Liite 24. Tärinävaikutusten arviointi (Promethor Oy 2020)

Liite 25. Ympäristömeluselvitys (Promethor Oy 2020)

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä täydentävät selvitykset (toimitetaan myöhemmin)

Liite 26. Lisäkartoitus hankkeen vaikutuksista Vantaanjoen Natura-alueeseen

Liite 27. Tiealueen luontokartoitus

Liite 28. Männistönojan noususteiden kartoitus

Liite 29. Vesimenekkikoeraportti

Liite 30. Tieyhteyden liikennevaikutusten arviointi

Muut liitteet

Liite 31. Esitys kalataloudellisesta tarkkailusta

Liite 32. Perusteltu päätelmä Louhintahiekka Oy:n Nukarin kiviainestenotto- ja maankaatopaikka-hankkeesta (Uudenmaan ELY-keskus 2021)

1 Johdanto

1.1 Hakijan yhteystiedot

**Hankevastaava:**

Louhintahiekka Oy
Tuotantotie 1, 04300 Tuusula

Hankevastaavan yhteyshenkilö:

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

**Konsultti:**

[REDACTED]
[REDACTED]

1.2 Haettavat luvat

Louhintahiekka Oy hakee ympäristönsuojelulain (2014/527) 47 a §:n mukaista maa-aineslain (555/1981) mukaisen maa-ainesluvan ja ympäristönsuojelulain mukaisen (713/2014) ympäristöluvan yhteiskäsittelyä Nurmijärvellä sijaitsevan Nukarin kiviainesalueen toiminnalle.

Hanke edellyttää maa-aineslain (1981/555) mukaista lupaa ottaa maa-aineksia. Lupaa haetaan 20 vuodeksi.

Hankkeen ympäristönsuojelulain (2014/527) liitteessä 1 mainittuja ympäristölupaa edellyttäviä toimintoja ovat:

Kivenlouhimo tai sellainen muu kuin maarakennustoimintaan liittyvä kivenlouhinta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää (7. kohta c)

Kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää (7. kohta e)

Jätelain soveltamisalaan kuuluvan jätteen käsittely, joka on ammatti- maista tai laitosmaista (13. kohta f). Tähän luetaan myös pilaantumattoman maa-aineksen maankaatopaikkatoiminta.

Hankkeen toimivaltainen viranomaisen on ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) 1 § 13 e ja 37 § mukaisesti Etelä-Suomen aluehallintovirasto.

Hankkeeseen liittyen haetaan myös Uudenmaan ELY-keskukselta ympäristönsuojelulain 49 §:n mukaista lupaa erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan muuttamiskiellosta poikkeamiseen.

1.3 Hankkeen kuvaus

Toiminnanharjoittaja ja hankkeesta vastaava on Louhintahiekka Oy. Louhintahiekka Oy on suomalainen rakennusyritys, jonka päätoimiala on vaativien pohjarakennustöiden urakointi. Lisäksi yritys tekee erilaisia väylä- ja energiaverkkohankkeita. Louhinta-hiekka Oy:n toimisto sijaitsee Tuusulassa ja yritys toimii pääasiassa eteläisen Suomen alueella.

Nukarin kiviainesalueen toiminta tarkoituksena on vastata pääkaupunkiseudun kiviaineshuollon tarpeisiin sekä loppusijoittaa alueella muodostuvia rakentamiseen soveltumatonta heikkolaatuista maa-ainesta. Kasvava osuus toiminnasta pyritään tekemään materiaalikierrätyksen avulla eli jatkojalostamalla puhtaita ylijäämämassoja ja toimittamaan niitä kierrätykseen muille infratyömaille.

Hankealue koostuu kahdesta ottamisalueesta, joita myöhemmin käytetään ylijäämämaiden loppusijoittamiseen, tukialueesta sekä vesienkäsittelyalueesta. Toiminta tullaan aloittamaan alueen vesienkäsittelyjärjestelmän, varasto- ja toimintakentän sekä aluetta ympäröivän meluvallin rakentamisella. Tämän jälkeen kiviaineksen ottaminen alkaa Lumikallion alueelta ja etenee luvussa 3 kuvatun ottamissuunnitelman mukaisesti. Louhittavan kiviaineksen vuosittaiseksi määräksi arvioidaan n. 200 000 kuutiota vuodessa. Kiviaineksen ottaminen ja murskaus alueella kestää arviolta 15-32 vuotta. Maa-ainesten vastaanotto ja maisemointityöt jatkuvat alueella vielä joitakin vuosia tämän jälkeen. Maa-ainesten loppusijoitus alkaa mahdollisimman pian ottamisalueille vapautuvaan tilaan. Maa-ainesta loppusijoitetaan enimmillään 320 000 tonnia eli 200 000 kuutioita vuodessa.

Alueella tullaan tekemään myös purkubetonin ja ylijäämäbetonin kierrätystä. Lisäksi alueella varastoidaan ja käsitellään maanrakennustyömaille muodostuvaa jättepuuta sekä kantoja ja risuja. Jättemateriaalien vastaanotto- ja varastomäärät on kuvattu luvussa 5 Materiaalien vastaanotto ja loppusijoitus.

1.4 Sijainti

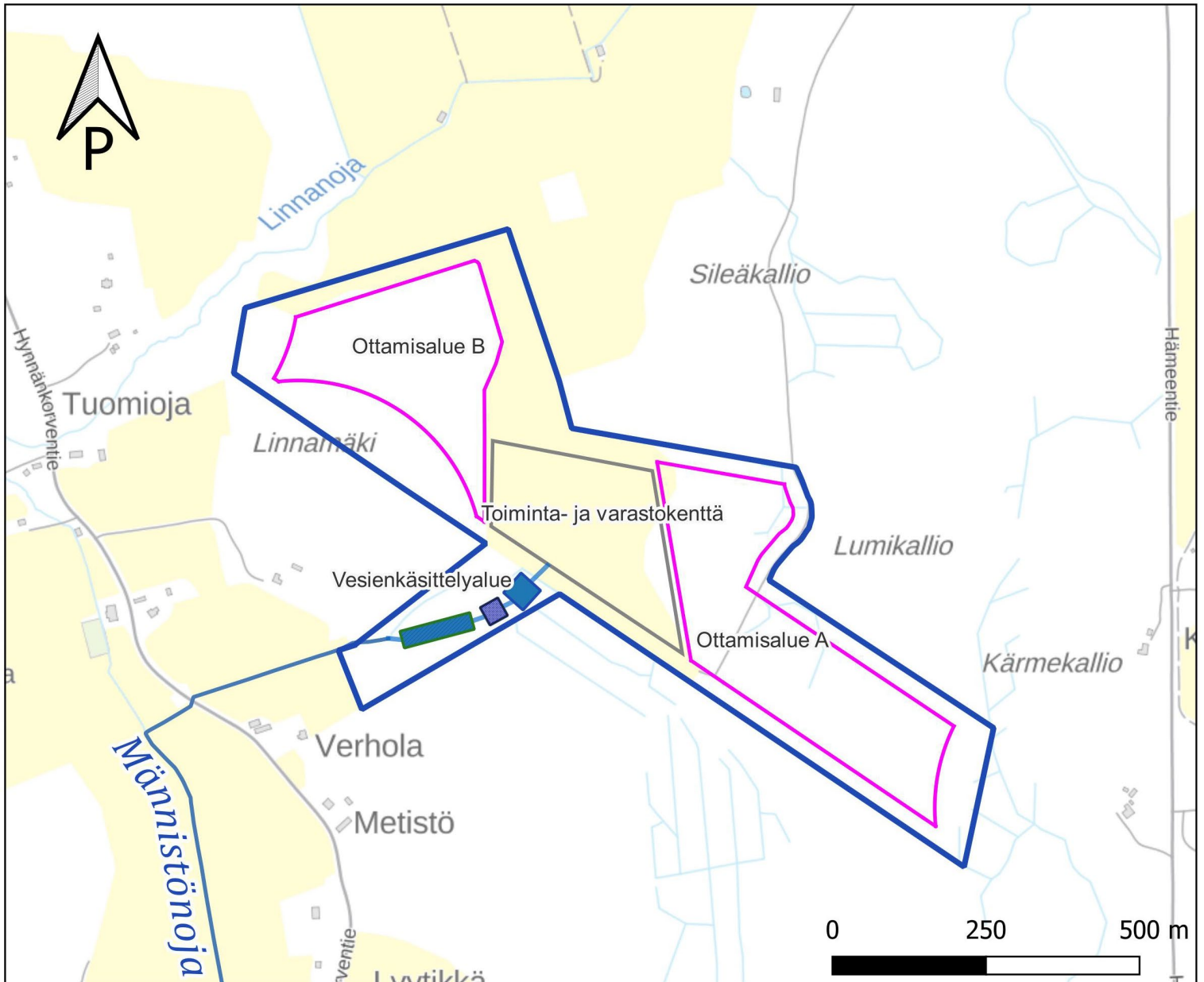
Hankealue sijaitsee Nurmijärven koillisosassa Raalan kylässä, Hämeen tien (Vt 45) ja Hynnänkorventien välissä. Hankealueelta on Tuusulan kunnan rajalle noin 1 kilometri. Hankealue sijoittuu kiinteistöille: 543-412-1-356 ja 543-412-1-874, kiinteistöt omistaa luvan hakija Louhintahiekka Oy.

Maa-vallien sisään rajautuvan varsinaisen hankealueen, jonka sisälle häiriöitä aiheuttavat toiminnot sijoittuvat pinta-ala on n. 33 ha. Lisäksi hankealuetta ympäröivät maavallit ja vesienkäsittelyyn varattu alue lisäävät hankealueen pinta-alaan n. 5 ha, kokonaishankealueen ollessa näin ollen n. 37 ha. Linnanmäen ottoalueen pinta-ala on n. 7,1 ha ja Lumikallion

ottoalueen pinta-alue on n. 10,4 ha. Ottamisalueiden lisäksi hankealueeseen kuuluu ottamisalueiden väliin sijoittuva varasto- ja toimintakenttä n. 6 ha, sekä kiinteistölle 543-412-1-356 sijoittuva vesienkäsittelyalue n. 1 ha. Hankealue on tällä hetkellä peltoa ja metsää



Kuva 1. Hankealue rajattu sinisellä viivalla (taustakartta Maanmittauslaitos 2020).



Kuva 2. Hankealueen osa-alueet (taustakartta maanmittauslaitos 2021)

1.5 Hankeesta tehdyt selvitykset ja annetut lausunnot

Hankeesta on aiemmin toteutettu ympäristövaikutusten arviointimenettely (NurmijärviENV1692 12.9.2019). Menettelyssä on laadittu Vahnen Environment Oy:n toimesta arviointiohjelma (Vahnen Environment 2019) sekä arviointiselostus (Vahnen Environment 2020a). Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on antanut arviointiselostuksesta perustellun päätelmän 1.4.2021 (UUDELY/4370/2019). Toiminta, jolle haetaan lupaa vastaa arviointiselostuksessa esitettyä vaihtoehtoa VE2.1.

Arviointiohjelman perusteella hankkeesta ovat lausuneet:

- Keski-Uudenmaan maakuntamuseo
- Museovirasto
- Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
- Väylävirasto
- Nurmijärven kunta
- Keski-Uudenmaan ympäristökeskus
- Tuusulan kunta
- Pääkaupunkiseudun vesi Oy
- Suomen Luonnonsuojeluliitto

Arviointiselostuksen perusteella hankkeesta ovat lausuneet:

- Etelä-Suomen aluehallintovirasto
- Keski-Uudenmaan maakuntamuseo
- Tuusulan kunta
- Keski-Uudenmaan ympäristökeskus
- Museovirasto
- Nurmijärven kunta
- Uudenmaan liitto
- Väylävirasto

Arviointiohjelman ja arviointiselostuksen yhteydessä tehtiin hankkeesta myös seuraavat selvitykset:

- Luontoselvitys (Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2019)
- Sähkökoekalastusraportti (Vahanen Environment Oy 2020b)
- Linnanojan ja Männistönojan virtavesi-inventointi (Vahanen Environment oy 2020c)
- Ilmanlaatuselvitys (Promethor Oy 2020a)
- Kirjokorentoselvitys (Miikka Friman 2020)
- Liikennevaikutusten arviointi (Destia Oy 2020)
- Tärinävaikutusten arviointi (Promethor Oy 2020b)
- Ympäristömeluselvitys (Promethor Oy 2020c)

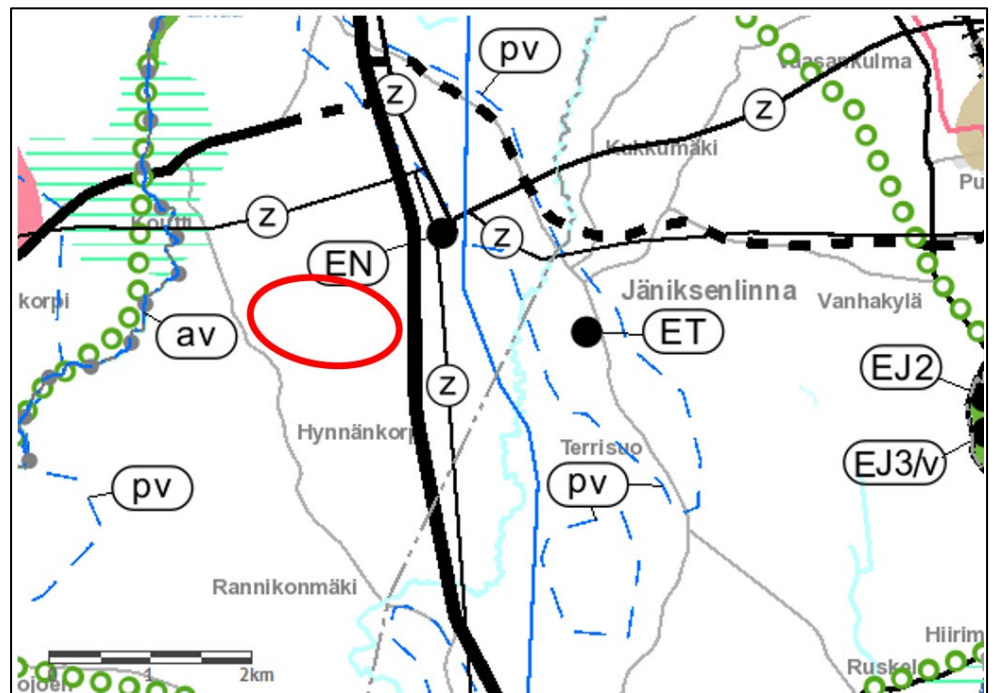
Laadittua ympäristövaikutusten arviointiselostuksen yhteydessä tehtyjä selvityksiä tullaan täydentämään perusteltujen päätelmien vaatimusten mukaisesti seuraavin selvityksin.

- Lisäkartoitus hankkeen vaikutuksista Vantaanjoen Natura-alueeseen
- Tiealueen luontokartoitus
- Männistönojan noususteiden kartoitus
- Vesimenekkikoeraportti

2 Alueen nykytila ja ympäristön kuvaus

2.1 Kaavatilanne

Uudenmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa ei hankealueelle ole aluevarauksia. Myöskään maakuntavaltuuston 25.8.2020 hyväksymässä Uusimaa 2050 maakuntakaavassa ei alueelle ole esitetty aluevarauksia. Alueella on voimassa Nurmijärven kunnan oikeusvaikutukseton yleiskaava vuodelta 1989. Hankealueella ei ole voimassa tai vireillä asema-kaavaa. Vantaanjoen osayleiskaava-alue sijoittuu hankealueen länsipuolelle, mutta ei hankealueelle.

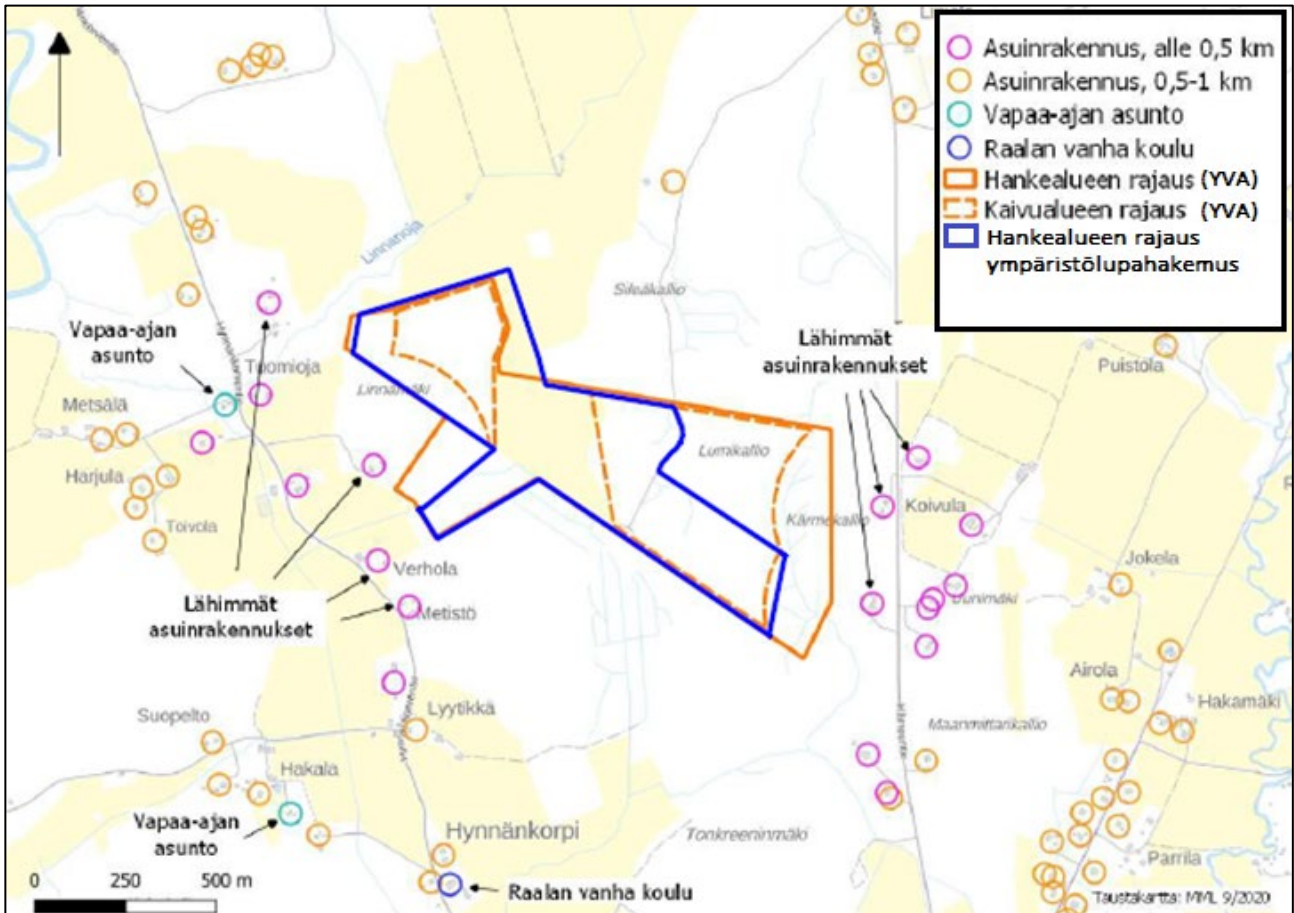


Kuva 3. Ote voimassa olevasta Uudenmaan maakuntakaavasta hankealueen sijainti merkitty punaisella soikiolla (Vahanen Environment Oy 2020a).

2.2 Lähimmät häiriintyvät kohteet

Kohteen ympäristö koostuu maa- ja metsätalousalueesta sekä haja-asutusalueesta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat 300 metrin päässä ottamisalueista, lähimmillään n. 60 metrin päässä hankealueesta (vesienkäsitelyalue). Asuinrakennusten lisäksi hankealueen ympäristössä sijaitsee kaksi vapaa-ajan asuntoa, joista lähin n. 400 metrin päässä hankealueesta ja kyläyhdistyksen käytössä oleva entinen koulu n. 1 kilo-

metrin päässä hankealueesta (Vahnen Environment Oy 2020a). 1 kilometrin säteellä hankealueesta ei ole herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai sairaaloita.



Kuva 4. Lähimmät häiriintyvät kohteet, lupahakemuksen mukainen aluerajaus merkitty sinisellä viivalla (Vahnen Environment Oy 2020a, taustakartta Maanmittauslaitos 2020).

2.3 Maisemaolosuhteet

Nurmijärvi sijaitsee eteläisen rantamaan maisemamaakunnan alueella ja maisemamaakunnan seutujaossa eteläisellä viljelyseudulla. Hankealue ei sijoitu maakunnallisesti tai valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle.

Hankealueen maiseman nykytilaa on tarkasteltu hankkeen ympäristövaikutusten hankkeen arviointiselostuksessa aluvuossa 7.2 Maiseman nykytila sekä arvioidut vaikutukset. Hankealueen maasto koostuu kahdesta metsänpeittämästä kalliomäestä ja peltoalueesta. Hankealueesta Linnamäen ottamisalue erottuu osittain kaukomaisemassa, mm. hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalta peltoalueelta. Lumikallion alue ei erotu kaukomaisemassa eikä lähimmiltä asuinrakennuksilta (Vahnen Environment Oy 2020a).

YVA-arviointiselostuksen maisemavaikutusten arvioinnissa arvioitiin maiseman muutoksen suuruus ja suunta asukkaiden, teiden käyttäjien ja virkistyskäytön näkökulmasta. Toteutettavan hankevaihtoehdon maisemavaikutukset on esitetty tämän hakemuksen osassa 6.2 vaikutukset maisemaan.

2.4 Alueen luontoarvot

YVA-menettelynyhteydessä alueella toteutettiin luontoselvitys 2019 Ympäristötutkimus Yrjölä Oy (liite 18) ja sitä täydennettiin 2020 kirjojokikorentojen osalta Miikka Frimanin toimesta (liite 22).

Hankealueen kasvillisuus ja eläimistö ovat etelä-suomalaiselle talousmetsälle tyypillistä eläimistöä ja kasvillisuutta. Vuonna 2014 on tehty selvitys Nurmijärven alueen ekologisista yhteyksistä (Lammi & Routasuo 2014). Siinä hankealueen nykyiset metsäalueet ovat osa pohjoiseen jatkuvaa metsäaluetta, joka on luokiteltu metsäluonnon ydinalueeksi. Nurmijärven kunnan alueella on noin 30-40 vastaavan tyyppistä metsäluonnon ydinaluetta.

2.4.1 Luontotyytit

Hankealueen kasvillisuus on tavanomaista, eikä alueelta havaittu uhanalaisia tai suojeltavia kasvilajeja. Alueella ei myöskään ollut metsäinventointien perusteella metsälain erityisesti suojeltavia luontotyyppijä, vesilain suojelemia kohteita tai metsälain arvokkaita elinympäristöjä (Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2019). Tarkemmin luontotyytit ja niiden rajat löytyvät luontoselvityksestä (liite 18).

2.4.2 Eläimistö

Luontoselvityksessä ei havaittu merkkejä liito-oravista.

Linnuston arvokkaimpia lajeja, joita alueen luontoselvityksessä havaittiin olivat hömötiaiset ja kanalinnut. Alueella havaittiin vain vähän lepakoita, eikä alueella havaittu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

Hanke-alueelta ei löytynyt luontoselvityksestä sieltä etsittyjä kalliosinisiä eikä kirjoverkkoperhosia. Niiden sijaan alueella havaittiin EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) tiukasti suojeltua kirjojokikorentoa (*Ophiogomphus cecilia*). Kirjojokikorentojen osalta toteutettiin lisäselvitys (Friman 2020, liite 22), jonka perusteella alueelta löytyi kaksi kirjojokikorenon todennäköistä levähdyspaikkaa.

Hankkeen vaikutuksia luontoarvoihin ja lieventämistoimenpiteitä on käsitelty tarkemmin alaluvussa 6.3 Vaikutukset luontoarvoihin. Alueen kalaston ja pohjaeläinten nykytila on kuvattu alaluvussa 2.7 Pintavedet ja kalasto.

2.5 Kulttuuriperintö ja muinaisjäännökset

Hankealue ei kuulu maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön eikä valtakunnallisesti arvokkaaseen rakennettuun kulttuuriympäristöön. Hankealueesta n. 1,5 km luoteeseen sijaitseva Raalan kartano kuuluu lähiympäristöineen merkittävien kulttuuriympäristöjen luetteloon (Uudenmaan liitto 2012).

Raalan kartanon ja hankealueen välissä on 100 m mpy korkeuteen kohoava Kellarinmäki, joten kulttuuriympäristöalueelta ei ole näkymää hankealueelle. Muita rakennustaiteellisesti, historiallisesti tai ympäristöarvojen perusteella arvokkaita rakennuskulttuuriympäristöalueita ja -kohteita on määritetty Nurmijärven rakennusperintöselvityksessä. Selvityksen rakennusperintökohteita ei sijaitse hankkeen näkymäalueella. (Vahanen Environment Oy 2020a)

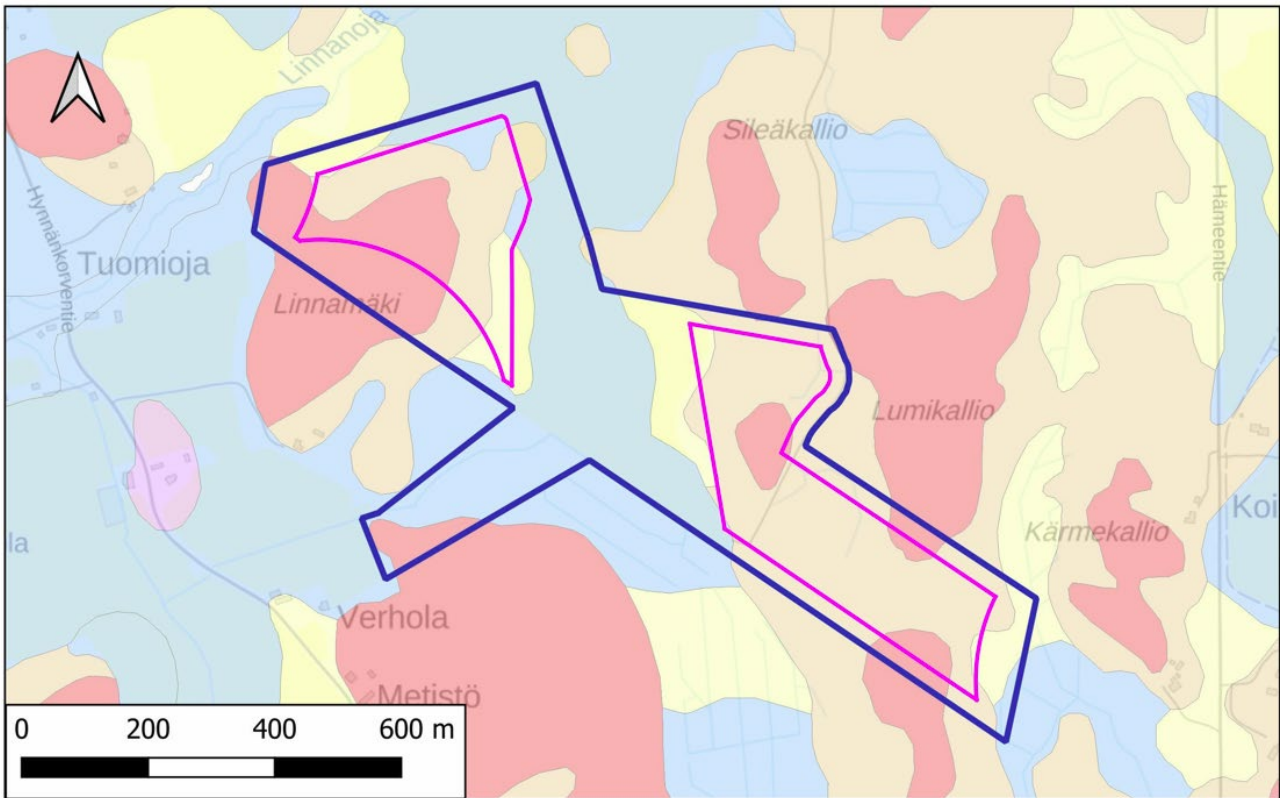
Hankealueella eikä sen välittömässä läheisyydessä tunneta kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muuta arkeologista kulttuuriperintöä, jotka olisivat muinaismuistolain (295/63) rauhoittamia.

2.6 Maa- ja kallioperä

Hankealueen maastossa Linnamäki (89 mpy) ja Lumikallio (90 mpy) erottuvat korkeimpina mäkinä. Alueen maaperä koostuu Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) maaperäkartan mukaan kalliomaasta, hiekkamorenista, karkeasta hiedasta ja savesta. GTK:n kallioperäkartan mukaan alueen kallioperä koostuu kvartsimaasälpägneisistä.

Hankealuetta ei ole luokiteltu Nurmijärvellä toteutetussa arvokkaiden kalliialueiden inventaariossa (Ympäristötutkimus Oy Metsätähti 1992). Hankealue ei kuulu Uudenmaan luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kalliialueiden luetteloon (Husa ja Teeriaho 2004).

Uudenmaan POSKI-hankkeessa Lumikallion luoteispuolella oleva Sileäkallio on todettu laadultaan rakentamiseen soveltuvaksi kalliokivialueeksi (Kinnunen 2006). Sileäkallion alueella kivilaji on kallioperäkartan mukaan samaa kvartsimaasälpägneisistä kuin hankealueen kallioperä.



Kuva 5. Alueen maaperäkartta. Vaaleanpunainen on kalliota, vaaleanruskea moreenia, keltainen karkeaa hietaa ja sininen savea. (maaperäkartta GTK maaperäkartta 1:20 000).

2.7 Pintavedet ja kalasto

2.7.1 Alueen vesistöt

Hankealue sijaitsee Vantaanjoen keskiosan ja Palojoen vesistöalueiden vedenjakajalla (ks. kuva 6.) Tällä hetkellä hankealueen valumavedet valuvat alueelta kolmelle eri valuma-alueelle, Linnaojan, Männistönojan ja Palojoen valuma-alueille.

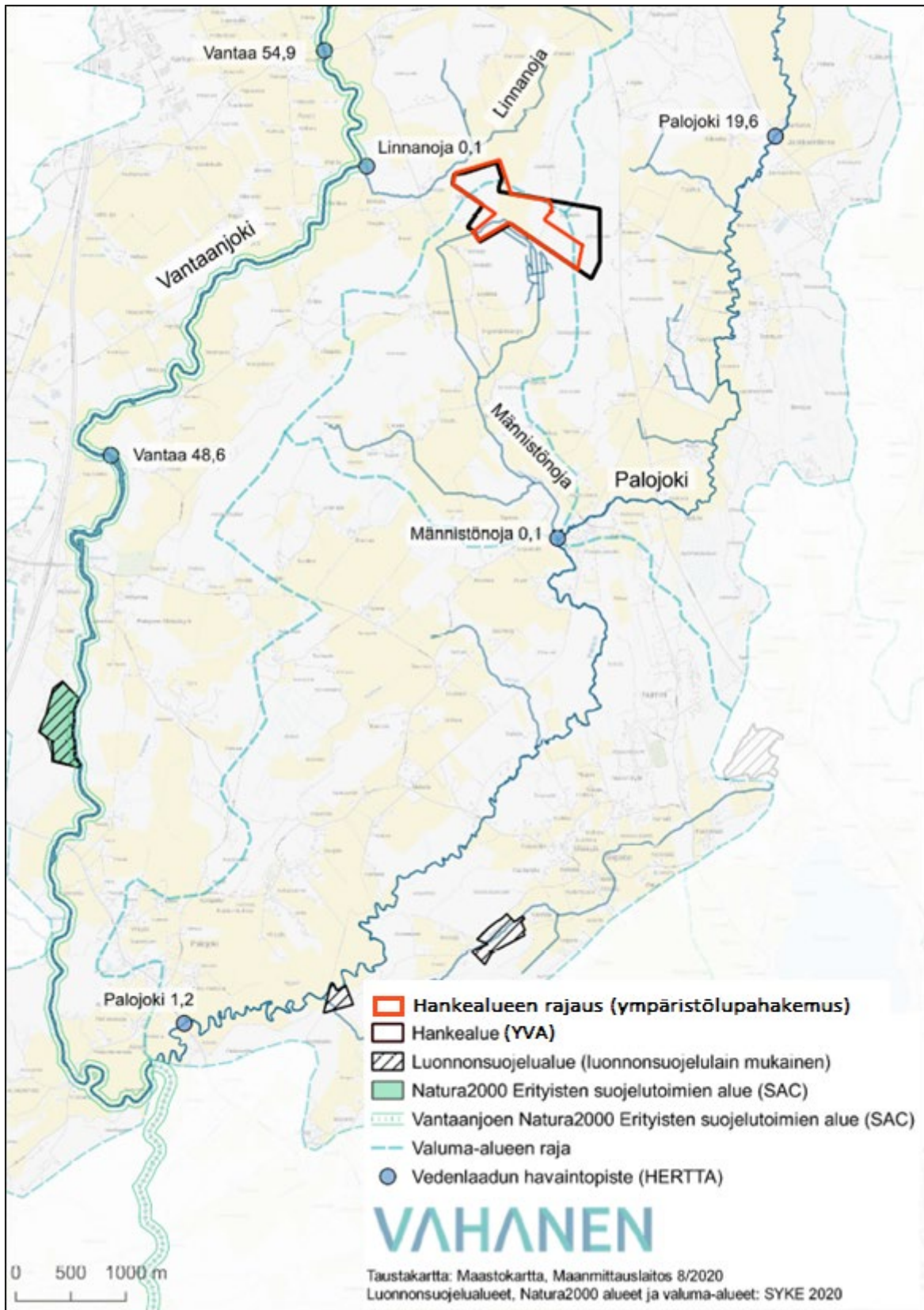
YVA-menettelyn yhteydessä alueen pintavesien ja kalaston tilaa arvioitiin arviointiselostuksen aluvuossa 16.1. Kartoituksen perusteena käytettiin lähteinä ympäristöhallinnon pintavesien tilan tietojärjestelmiä, Vantaanjoen yhteistarkkailun tuoreinta raporttia vuosilta 2017–2019 (Vahtera & Männynsalu 2020) sekä VHSVY:n sähkökoekalastusraportteja (Tolvanen & Hyrsky 2019, Hyrsky 2019). Lisäksi arviointia varten toteutti Vahanen Environment Oy Männistönojan ja Linnaojan virtavesi-inventoinnin, jonka raportti on liitteessä 20 ja sähkökoekalastuksia, joista raportti liitteessä 19.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen mukaan Männistönoja ja Linnanoja voidaan luokitella puroiksi (Vahanen Environment 2020a).

Pintavesien laatu vaihtelee alueen vesistöissä. Alla olevassa taulukossa vedenlaatunäytteiden analyysitulokset vuodelta 2019.

Taulukko 1. Vedenlaatu hankealueen lähellä Vantaanjoessa ja Palojoessa keskimäärin vuonna 2019 sekä hankealueen alapuolisissa ojissa, loka-, huhti- ja heinäkuun keskiarvo (Vahnen Environment 2020a)

Havaintopaikka	Kiintoaine, mg/l	Sameus, FTU	Sähkönjohta- vuus mS/m	pH	Kok. P, µg/l	Kok. N, µg/l
Vantaa 54,9 (hankealueen ylä- puolella)	-	30	21	7	81	2800
Linnanoja 0,1	14	36	18	7,8	103	1450
Vantaa 48,6 (hankealueen ala- puolella)	108	36	23	7	93	3100
Palojoki 19,6 (hankealueen ylä- puolella)	-	69	20	7	150	1550
Männistönoja 0,1	30	68	13	7,5	152	1900
Palojoki 1,2 (hankealueen ala- puolella)	-	63	18	7	134	1800



Kuva 6. Hankealueen sijoittuminen Vantaanjoen keskiosan ja Palojoen vesimuodostumien valuma-alueille. Hankkeen nykyinen aluerajaus merkitty oranssilla viivalla. (Vahanan Environment Oy 2020a).

2.7.2 Kalasto ja pohjaeläimet

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen mukaan Männistönoja ja Linnanoja voidaan luokitella puroiksi. Tehdyn virtavesi-inventoinnin perusteella (Vahanen Environment Oy 2020c) ei niissä todettu erityisiä luontoarvoja. Sähkökoekalastuksen perusteella sekä Männistönojassa että Linnanojassa esiintyy luontaisesti lisääntyvää taimenta. Männistönojassa oleva tierumpu tekee kuitenkin taimenen nousun lähelle hankealuetta hyvin epätodennäköiseksi (Vahanen Environment Oy 2020c).

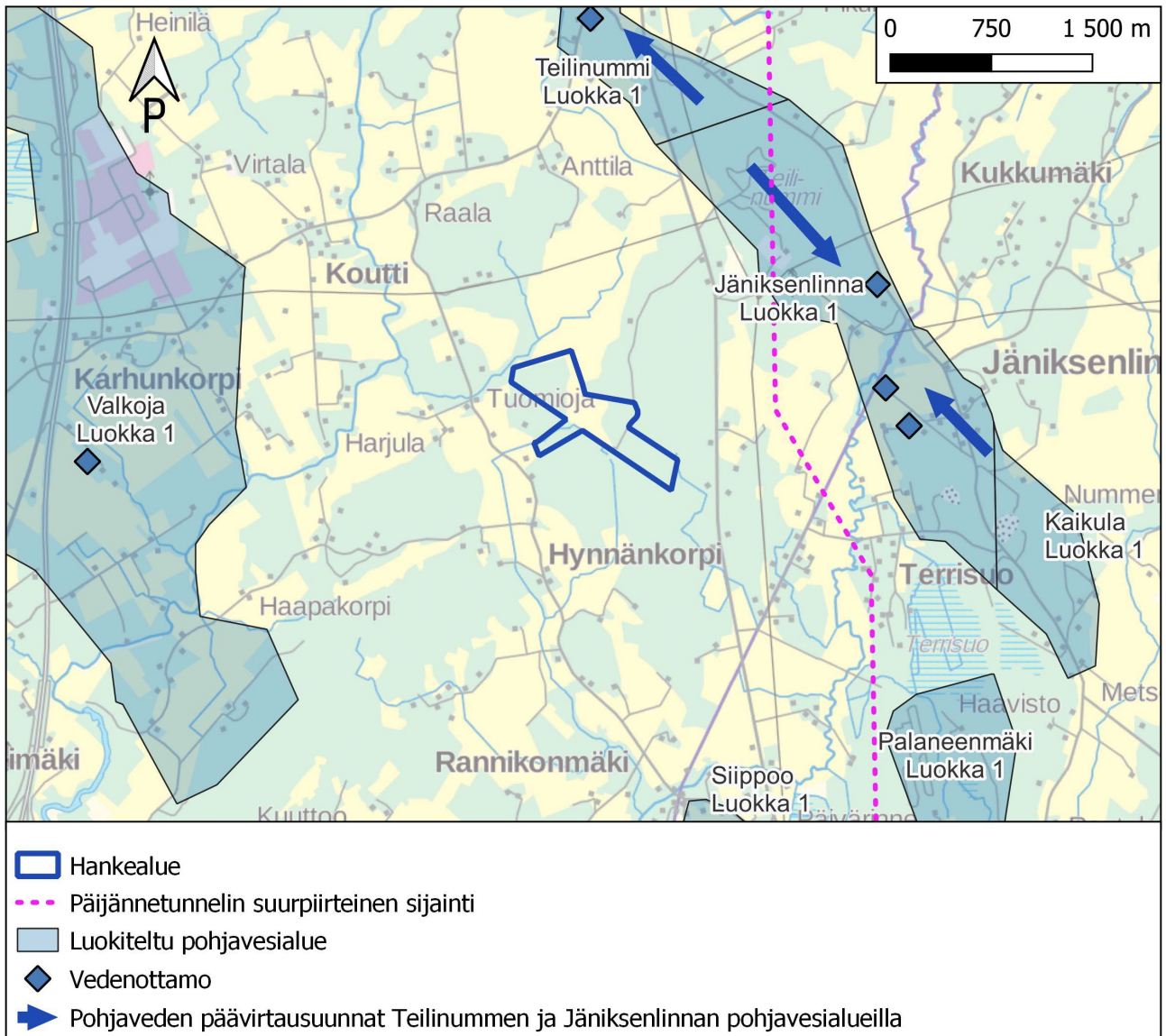
Männistönojan ja Linnanojan pohjaeläinlajisto oli tavanomaista, eikä uhanalaisia tai suojeltuja lajeja havaittu. Vantaanjoen Natura 2000-alueen (FI0100104) yhtenä perustamisperusteena on ollut joessa esiintyvä sekä simpukkalaji vuollejokisimpukka (*Unio crassus*), joka on Suomessa uhanalainen ja rauhoitettu. Vuollejokisimpukka on sekä luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II että liitteen IV(a) laji. Vuollejokisimpukkaa ei havaittu Männistönojan ja Linnanojan virtavesi-inventoinnin yhteydessä tehdyssä simpukkaselvityksessä. (Vahanen Environment Oy 2020c)

YVA-arviointiselostuksesta annetun perustellun päätelmän mukaisesti tierummun tosiallista nousuesteenä toimimista sekä hankkeen vaikutuksia Vantaanjoen Natura 2000 -alueeseen selvitetään lisää. Lisäselvitykset liitetään myöhemmin lupahakemukseen.

2.8 Pohjavesi

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Hankealuetta lähin pohjavesialue, Jäniksenlinna (185851, 1. luokka), sijaitsee noin 1 km etäisyydellä hankealueesta itään. Teilinummen (0154305, 1. luokka) pohjavesialue sijaitsee noin 2 km hankealueesta pohjoiseen. Valkojoen pohjavesialue (0154301, 1.luokka) sijaitsee noin 2 km etäisyydellä hankealueesta länteen (kuva 31). Kaikulan ja Palaneenmäen pohjavesialueet sijaitsevat kauempana yli 2 km päässä hankealueesta kaakkoon (Vahanen Environment Oy 2020a).

Päijännetunneli sijaitsee hankealueen itäpuolella pohjois-eteläsuuntaisesti, lähimmillään noin 800 m päässä hankealueesta.



Kuva 7. Hankealue ja lähimmät pohjavesialueet.

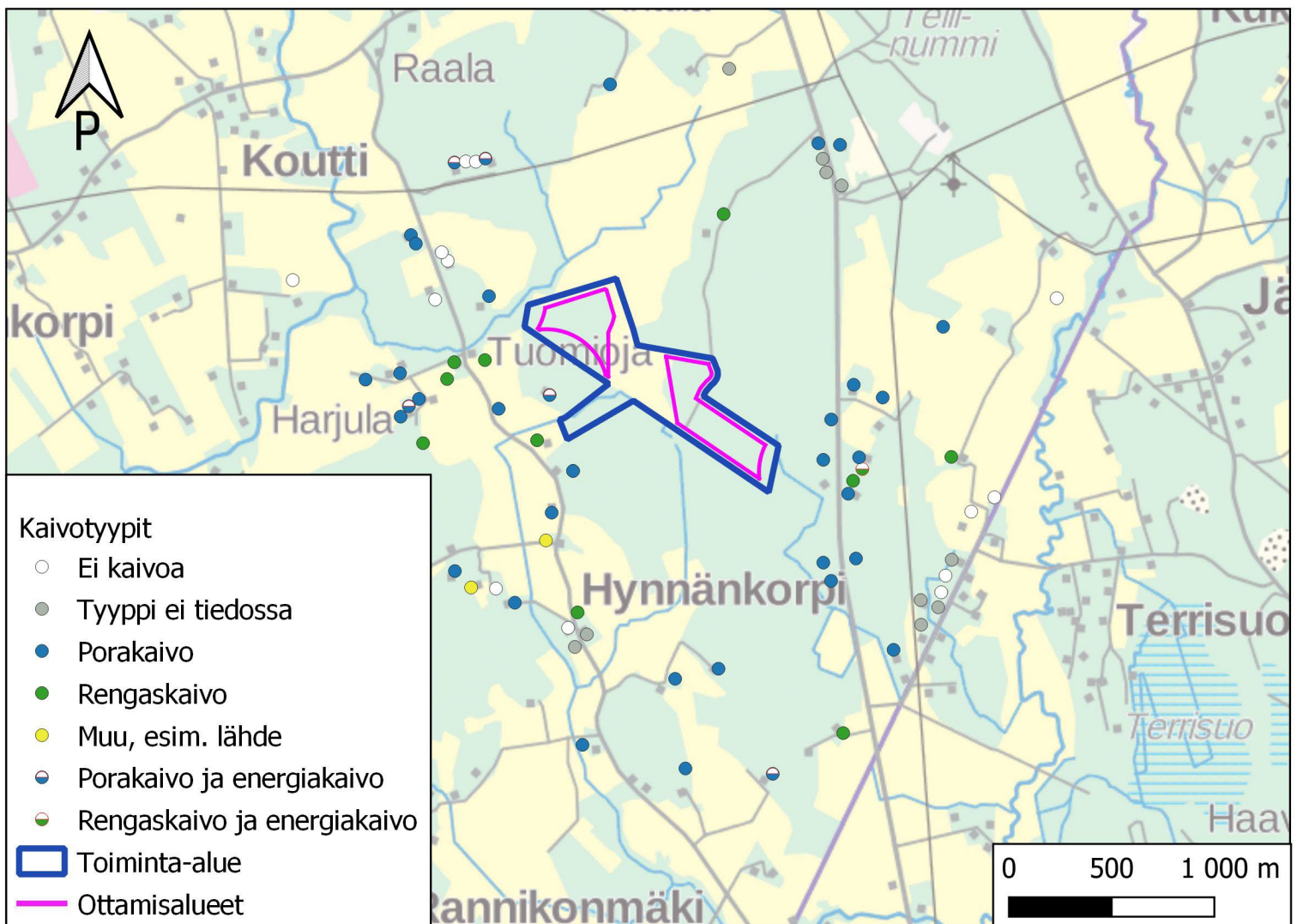
Jäniksenlinnan ja Teilinummen pohjavesialueet ovat Keski-Uudenmaan kuntien vedenhankinnan kannalta erittäin merkittäviä tekopohjaveden tuotantoalueita. Tekopohjaveden tuotantoon hyödynnetään Päijännetunnelin vettä. Jäniksenlinnan pohjavesialueella on tekopohjavesilaitos. Teilinummen pohjavesialueella on vedenottamo (ottolupa 1000 m³/vrk), ja suunnitteilla tekopohjavesilaitos. Hakemusta täydennetään tarkennetuilla tiedoilla pohjaveden virtaussuunnista ja pinnantasosta, kun alueelle on porattu pohjavesireiät ja niissä toteutetaan vesimenekikokeet.

Tarkemmin hankealueen hydrologisia olosuhteita ja hankkeen vaikutuksia pohjaveteen on arvioitu kohdassa: 6.9 Vaikutukset pohjaveteen.

2.9 Kaivot ja vedenhankinta

Hankealueen lähialueella on tehty kaivokartoitus YVA-menettelyssä (kuva 9). Lähiympäristön asuinkiinteistöjen käyttövesi tulee pääosin niiden omista kaivoista. Lähin talousvesikaivo sijaitsee n. 60 metrin päässä hankealueesta.

Hankkeen vaikutusta lähialueen pohjaveteen ja vedenhankintaan on käsitelty tarkemmin kohdassa 6.9 Vaikutukset pohjaveteen.



Kuva 8. Ottamisalueilta 1 kilometrin säteellä sijaitsevat talousvesikaivot ja energiakaivot (taustakartta: maanmittauslaitos 2021)

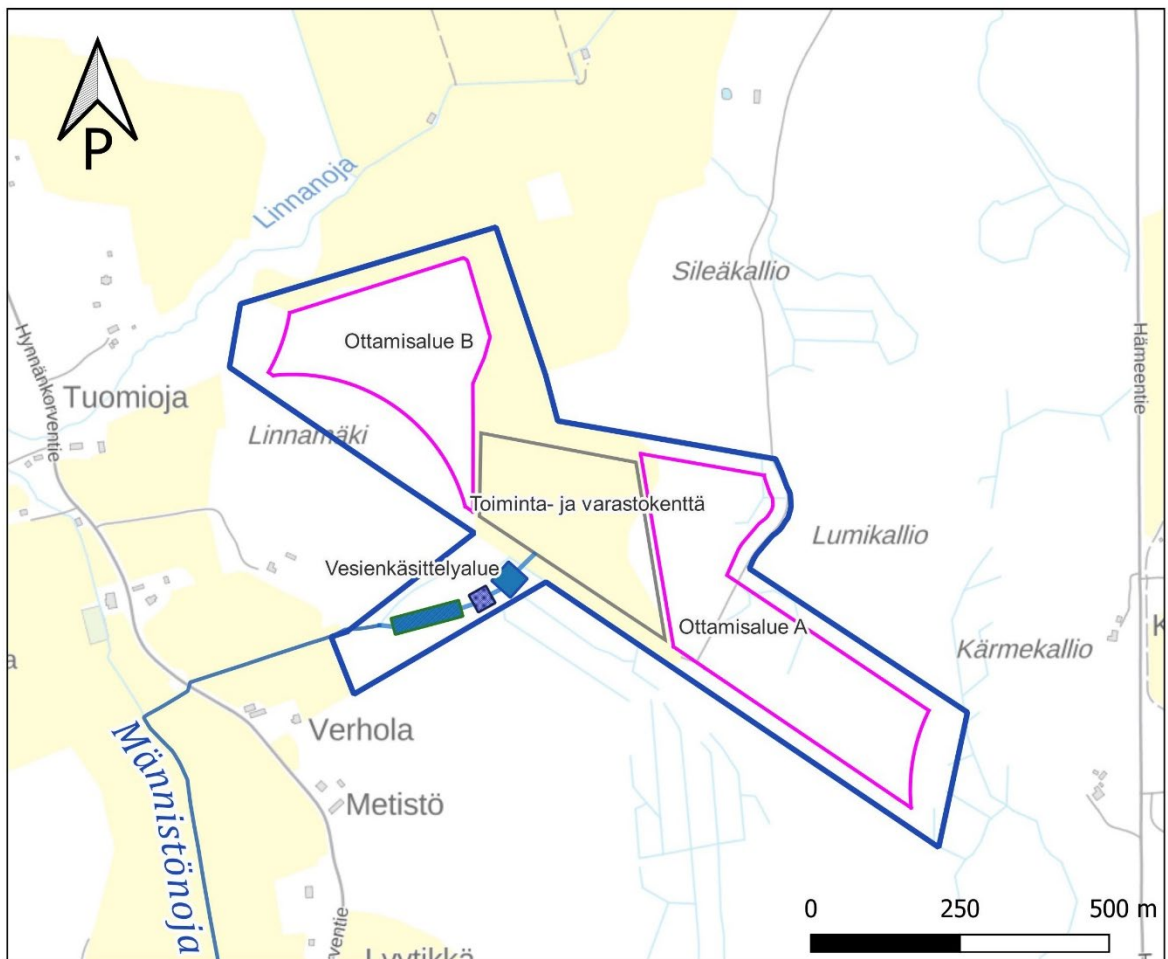
3 Ottamissuunnitelma

3.1 3.1 Yleiskuvaus

Alueella tullaan louhimaan kiviainesta kahdella erillisellä alueella. Ottamisalue A, sijoittuu hankealueen itäosaan Lumikalliolle ja ottamisalue B sijoittuu hankealueen länsiosaan Linnamäelle. Louhintaa tullaan toteuttamaan vain yhdellä hankealueella kerrallaan. Toiminta pyritään rajamaan vain toiselle alueelle kerrallaan, mutta louhintateknisistä ja kiviaineksen laadusta johtuvista seikoista voi olla tarpeellista aloittaa toiminta alueella B, ennen kuin ottamistoiminta on saatu kokonaisuudessaan päätökseen alueella A. Alueelle tulee ajoneuvovaaka, johon kirjataan alueelta tuotavat ja alueelta vietävät materiaalit ja maa-aines. Ottamisalueen kulloinkin louhittavat alueet rajataan kulkuestein ulkopuolisten pääsyn estämiseksi louhosalueelle.

Taulukko 2. Yhteenveto ottamisalueista.

Ottamisalue	Pinta-ala ha	Otettava kiviaines m ³	Ottamistaso
A Lumikallio	10,4	2 080 000	60 mpy
B Linnamäki	7,1	1 170 000	60 mpy



Kuva 9. Ottamisalueiden sijainti, hankealueen raja merkitty sinisellä viivalla. (taustakartta: maanmittauslaitos 2021).

3.2 Ottamisalueet

3.2.1 Lumikallio (Ottamisalue A)

Lumikallion ottamisalueen on 10,4 hehtaarin laajuinen ottamisalue sijoittuu hankealueen itäpuolelle.

Ottamisalue rajautuu asuinrakennuksiin jätettävään 300 metrin suojavyöhykkeeseen, naapurikiinteistöihin jätettävään 30 metrin suojavyöhykkeeseen sekä alueen länsipuolelle rakennettavaan varasto- ja toimintakenttään. Louhinta tapahtuu tasoon 60 mpy asti, noudattaen YVA-arviointiselostuksessa esitettyä vaihtoehtoa VE2.

Otettava kivi- ja maa-aines on laserkeilausaineistosta laadittuun maastomalliin perustuvan massalaskennan mukaan 2 080 000 m³.

Ottaminen etenee ottamisalueen A asemankuvan (liite 3) mukaisesti lännestä itää kohti lohkoittain A poikkipiirrosten (liitteet 5 ja 6) mukaisesti koillisesta kaakkoa kohti lohkoittain. Aiemmin louhittua aluetta täytetään ylijäämämassoilla louhinnan edetessä jäljempänä kappaleessa 4 esitetyn täyttö- ja maisemointisuunnitelman mukaisesti.

3.2.2 Linnamäki (Ottamisalue B)

Linnamäen ottamisalue sijoittuu hankealueen länsiosaan. Alue on kooltaan 7,1 hehtaaria ja sen maaperä koostuu kalliosta, moreenista ja pieneltä osin karkeasta hiedasta ja savesta.

Linnamäen 7,1 hehtaarin laajuinen louhinta-alue rajautuu asuinrakennuksiin jätettävään 300 metrin suojavyöhykkeeseen, naapurikiinteistöihin jätettävään 30 metrin suojavyöhykkeeseen sekä alueen itäpuolelle rakennettavaan varasto- ja toimintakenttään. Louhinta tapahtuu tasoon 60 mpy asti, noudattaen YVA-menettelyssä esitettyä vaihtoehtoa VE2.

Otettava kivi- ja maa-aines on laserkeilausaineistosta laadittuun maastomalliin perustuvan massalaskennan mukaan 1 170 000 m³.

Ottaminen etenee ottamisalueen B asemankuvan (liite 4) ja ottamisalueen B poikkipiirrosten (liite 5) mukaisesti koillisesta kaakkoa kohti lohkoittain. Aiemmin louhittua alueita täytetään ylijäämämassoilla louhinnan edetessä jäljempänä kappaleessa 4 esitetyn täyttö- ja maisemointisuunnitelman mukaisesti.

3.3 Kiviaineksen ottamisen vaiheet

3.3.1 Valmistelevat työt

Ennen varsinaisen toiminnan aloittamista alueelle rakennetaan tieyhteys Raalantieltä tiesuunnitelman (liite 10) mukaisesti. Tieyhteys pyritään saaman valmiiksi ennen maamassojen ajon alkamista.

Ensimmäisenä toimenpiteenä ennen varsinaisen toiminnan aloittamista ja alueen raivaamista on rakentaa alueen vesienkäsittelyjärjestelmä. Järjestelmä tehdään ensimmäisenä toimenpiteenä siksi, että jo alueen raivaamisen yhteydessä muodostuvaa vesistöön kulkeutuvan kiintoaineksen ja ravinteiden määrää voidaan vähentää. Viivytysaltaasta, suodatusaltaasta ja kosteikosta koostuva vesienkäsittelyjärjestelmän suunnitelma on esitetty liitteessä 9.

Vesienkäsittelyjärjestelmän rakentamisen jälkeen alueen keskiosaan, nykyisellä peltoalueella rakennetaan pääasiassa ylijäämämaista varasto- ja toimintakenttä. Alue rakennetaan vaiheittain, toiminnan tarpeiden mukaan. Alueen tasaukseen käytetään ylijäämämaita ja kentän rakennekerroksissa kalliomurskettä. Alueen viimeistellään lopullisesti vasta louhinta ja murskaustoiminnan käynnistyttyä. Rakennekerroksina hyödynnetään murskeita, joille ei voida myöntää CE-merkintää eli ns. kasojen pohjia.

Kallioalueiden raivaus aloitetaan puuston ja kantojen poistolla. Puusto joka voidaan myydä toimitetaan pois alueelta. Risut ja kannot varastoidaan alueen keskiosaan odottamaan toiminnan aloittamista tai haketaan välittömästi ja toimitetaan hyötykäyttöön.

Kallion pinnalla oleva maakerros poistetaan siten, että ensin poistetaan humuskerros ja sen jälkeen mineraalimaa. Humuskerros käytetään myöhemmin täyttöalueen maisemoinnin viimeistelyssä pintakerroksena.

Louhinta-alueiden pinnalta kuorittu maa käytetään alueelle rakennettaviin meluvallisiin. Meluvallien sijainti ja korkeus on esitetty liitteessä 2 (Asemakuva, yleissuunnitelma). Mikäli kuorittava pintamaa ei riitä, maavallien rakentamiseen käytetään niihin rakennustyömaita tuotuja puhkaita ylijäämämaita (haitta-ainepitoisuudet alle alemman ohjearvon (VNA 214/2007). Louhintatyöt aloitetaan vasta kun melua torjuvat maavallit ovat valmiit.

3.3.2 Louhinta ja murskaus

Louhinta aloitetaan Lumikallion alueelta. Melu ja muiden toiminnan ympäristövaikutuksien pitämiseksi mahdollisimman vähäisenä louhintaa tehdään vain yhdellä ottamisalueella kerrallaan.

Jos poraus aiheuttaa lähimmissä häiriytyvissä kohteissa sallitun äänentason ylitystä torjutaan sitä käyttämällä väliaikaisia meluesteitä porauksen läheisyydessä. Esteinä voidaan käyttää maavalleja tai esim. vanhoja meriliikennekontteja.

Rikotus tehdään mahdollisimman alhaalla lähellä kallion rintausta meluhaittojen vähentämiseksi. Rikotuksen aiheuttamaa melua pyritään vähentämään myös sijoittamalla toiminta materiaalikasojen suojaan. Jos rikotus aiheuttaa lähimmissä häiriytyvissä kohteissa sallitun äänentason

ylitystä torjutaan sitä käyttämällä väliaikaisia meluesteitä työn läheisyydessä.

Murskaus tehdään mahdollisimman alhaisella tasolla. Murskauslaitteisto ympärillä pidetään materiaali- ja tuoteaumoja, jotka vähentävät työn aiheuttaman melun leviämistä. Jos murskaus aiheuttaa lähimmissä häiriytyvissä kohteissa sallitun äänentason ylitystä torjutaan sitä korottamalla ja jatkamalla materiaali- ja tuoteaumoja.

3.3.3 Kiviaineksen varastointi, seulonta ja kuljetus

Kiviaineksen varastointi ja seulonta tapahtuu ottamisalueiden väliin rakennettavalla toiminta- ja varastokentällä. Kiviaines kuljetetaan hankealueelta pohjoiseen uuden tielinjauksen kautta Raalantielle, josta edelleen valtatie 45:lle. Suunniteltu ajoyhteys hankealueelle esitetty liitteessä 10 tiesuunnitelma.

4 Täyttö- ja maisemointisuunnitelma

4.1 Yleiskuvaus

Lumikallion ja Linnamäen ottamisalueet täytetään ja maisemoidaan käyttämällä alueelle tuotavia puhtaita ylijäämämassoja. Loppusijoitettavat ylijäämämaat eivät saa sisältää asetuksen 214/2007 liitteessä 1 esitettyjen alempien ohjearvoja suurempia pitoisuuksia haitallisia aineita. Alueiden täyttäminen tapahtuu vaiheittain, niin että jo louhituttuja ottamisalueiden osia täytetään ja maisemoidaan louhinnan edetessä.

Toiminnassa pyritään massatasapainoon, eli siihen että ylijäämämaita tuodaan ja loppusijoitetaan alueelle samassa tahdissa, kuin alueelta vietään kiviainesta. Tavoitteena on, että ensimmäisen ottamisalueen maisemointi saadaan valmiiksi ottamistoiminnalla ollessa vielä käynnissä toisella ottamisalueella.

4.2 Vastaanotettavat maa-ainekset ja niiden sijoittaminen

Alueelle loppusijoitetaan kierrätykseen soveltumattomia ylijäämämaita lähialueiden rakennustyömailta. Ylijäämämaat koostuvat sekä kitka- että koheesiomaista. Ylijäämämaamassat loppusijoitetaan huomioiden niiden geotekniset ominaisuudet. Jos maa on märkää koheesiomaata (silttiä tai savea) se sijoitetaan altaisiin, jotka on rakennettu kitkamaaista (karkeita maalajeja) tai louheesta. Altaat rakennetaan rajaamalla kitkamaapenkereillä alueita louhoksen pohjalta. Koheesiomaiden vastaanottoalaiden koko ja sijainti määrittyvät toiminnan aikana vastaanotettavien materiaalien jakauman perusteella.

Painumien pienentämiseksi loppusijoitettavat kitkamaat tiivistetään kerroksittain puskutraktorilla. Loppusijoitettavat koheesiomaat pyritään kuivaamaan niin kuiviksi, että ne voidaan tiivistää.

Vastaanotettavan ylijäämämaan määrä on korkeintaan 320 000 t / 200 000 m³ vuodessa. Yhteensä ylijäämämaita loppusijoitetaan maisemointialueilla korkeintaan 6 192 000 t / 3 870 000 m³. Lisäksi maa-ainesta otetaan vastaan kenttärakenteisiin 29 500 m³ ja maavalleihin 105 500 m³, maavallien maa-aines tullaan maisemointivaiheessa sijoittamaan suurelta osin täyttöalueille. Mikäli toimintaa toimintakentällä jatketaan, jää maavalleihin arvoilta 41 000 m³ maa-ainesta. Näin ollen alueelle vastaanotettava maa-ainesten kokonaismäärä on 3 964 000 m³.

Pohjaveden pinnantason alapuolelle sijoitetaan puhtaita ylijäämämaita, joiden haitta-ainepitoisuudet eivät ylitä valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 asettuja kynnyksarvoja. Pohjaveden pinnantason alapuolelle ei sijoiteta humuspitoista pintamaata tai turvetta. Runsaasti orgaanista ainesta sisältävä ylijäämämaa pyritään ohjaamaan mullan valmistukseen tai se tullaan käyttämään täyttöalueen pintaverhoiluun.

Pohjaveden pinnantason yläpuolelle sijoitettavat maat puhtaita ylijäämämaita, joiden haitta-ainepitoisuudet eivät ylitä valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 asettuja alempia ohjeita. Pohjaveden pinnantason yläpuolelle sijoittaa myös ns. Helsinki-moreenia, joka sisältää vähäisiä määriä tiili- ja betonijätettä (alle 2 %). Helsinki-moreenia vastaanotetaan korkeintaan 63 000 t / 35 000 m³ vuodessa. Yhteensä Helsinki moreenia loppusijoitetaan hankealueelle korkeintaan 900 000 t / 500 000 m³

Maa-ainesten laadun varmentamiseksi tulee ennen ylijäämämassojen vastaanottoa selvittää, että kierrätettävät ja loppusijoitettavat maamassat tuodaan kohteista, joissa ei ole käsitelty eikä varastoitu vaarallisia aineita. Jos maamassojen puhtautta ei voida varmistaa aikaisemman maankäytön perusteella tulee hyötykäytettävien ylijäämämassojen puhtaus selvittää haitta-ainetutkimuksien avulla. Ylijäämämaiden laatua tarkkaillaan alaluvussa 9.1.2. (Kuormien valvonta ja kirjaaminen) esitetyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti.



Kuva 10. Periaatepiirros ottamisalueiden täytöstä ja maisemoinnista.

4.2.1 Maisemointi

Täyttöalueen saavutettua lakikorkeutensa ja suurimpien painumien tapahtuttua peitetään se yhtenäisellä ja tiiviillä kuivakuorisavikerroksella. Savikerros toimii huonosti vettäläpäisevänä rakennekerroksena, joka vähentää pohjaveden suotautumista täyttömaan läpi. Pinnan muotoilun ja tiiviin savikerroksen avulla täyttöalueella muodostuvan pohjaveden määrä on erittäin vähäinen.

Savirakenteella suljettuna täyttöalueen pohjaveden muodostumisolosuhteet vastaavat pitkälti alueen alkuperäistä maaperää, eli ohuen maapitteen alla olevaa kalliota. Savikerroksen pinnalle levitetään vielä humuspitoista pintamaata kasvukerrokseksi. Lopuksi alue metsitetään.

4.3 Täyttöalueet

Täyttöalue	Pinta-ala ha	Sijoitettava ylijäämäämää m ³	Lakikorkeus
A Lumikallio	11,1	2 480 000	89 mpy
B Linnamäki	7,1	1 390 000	90 mpy

Taulukko 3. Täyttö- ja maisemointialueiden yhteenveto

4.2.1 Lumikallio

Lumikallio täytetään ja maisemoidaan liitteen 7 (Ottamisalue A lopputilanne maisemointina) mukaisesti. Maisemoidun täyttöalueen korkein

taso on 89 mpy, joka vastaa täyttöaluetta ympäröivien mäkien korkeutta. Aluuelle A täytettävän maa-aineksen kokonaistilavuus on n. 2,5 miljoonaa kuutiota, joka vastaa hankkeen 12,5 vuoden ylijäämämaiden vastaanottomäärää.

Maanpinnan yläpuolinen täyttö tehdään pääosin loivana 1:4 rintauksena, joka sulautuu maastoon ja vastaa alueen ympäristössä esiintyvien maastonmuotojen jyrkkyyttä. Poikkeuksen muodostaa täyttöalueen itäosassa sijaitsevaan 1:2 jyrkkyydellä rakennettuun maavalliin rajautuva osa. Maavalli rakennetaan jo ennen kiviainesten ottotoiminnan aloittamista ja toimii maisemoituna näköesteenä toiminta-alueelle.

Täyttöalueen lakiosa kaataa rintauksiin 1:20 kulmassa, mikä edistää veden valumista lakiosalta ja ehkäisee lammikoitumista. Täyttöalueen itäisintä osaa lukuun ottamatta täyttö tapahtuu louhosalueella kallioperän päälle, jolloin maaperän kantavuuteen ei liity epävarmuustekijöitä. Hankealueen itäisimmän osan maaperä koostuu karkeasta hiedasta ja kalliopaljastumista ja sen tarkempi koostumus selvitetään koekuopilla maavallin rakentamisen yhteydessä.

4.3.1 Linnamäki

Lumikallio täytetään ja maisemoidaan liitteen 8 (Ottamisalue B lopputilanne maisemoituna) mukaisesti. Maisemoidun täyttöalueen korkein taso on 90 mpy, joka on metrin korkeampi kuin Linnamäen nykyinen laki. Täytettävän maa-aineksen tilavuus on n. 1,4 miljoonaa kuutiota, joka vastaa hankkeen 7 vuoden ylijäämämaiden vastaanottomäärää.

Maanpinnan yläpuolinen täyttö tehdään loivana korkeintaan 1:4 rintauksena, joka vastaa Linnamäen luonnontilaan jäävän puolen rinteiden jyrkkyyttä. Täyttöalue sijoittuu kokonaisuudessaan ottamisalueelle. Täyttö tapahtuu kokonaisuudessaan louhosalueen kallioperän päälle, joten maaperän kantavuuteen liittyviä epävarmuustekijöitä ei ole.

5 Materiaalien kierrätys ja loppusijoitus

5.1 5.1 Vastaanotettavat materiaalit

Alueelle vastaanotettavat materiaalit ja niiden vuotuiset enimmäisvastaanottomäärät on esitetty taulukossa 4. Alueelle loppusijoitetaan maa-ainesta täyttö- ja maisemointisuunnitelman mukaisesti. Lisäksi alueelle tuotavaa maa-ainesta kierrätetään edelleen myytäväksi ja käytettäväksi tuotteiksi. Alueelle vastaanotetaan myös kantoja ja risuja, energiapuuta sekä betonia ja tiiliä jatkokäsiteltäväksi ja varastoitavaksi.

Taulukko 4. Alueelle vastaanotettavat materiaalit (päivitetty 14.3.)

Materiaali	Jäteluokat (EWC)	Keskimääräinen vastaanottomäärä vuodessa (arvio)	Vastaanoton enimmäismäärä vuodessa	Käsittelyn enimmäismäärä vuodessa	Kertavaraston enimmäismäärä	Sijoituksen enimmäismäärä
Pilaantumaton maa-aines	17 05 04 muut kuin nimikkeessä 17 05 03 mainitut maa- ja kiviainekset, 17 05 06 muut kuin nimikkeessä 17 05 05 mainitut ruoppausmassat	253 600 t / 158 500 m ³	320 000 t / 200000 m ^{3*}	320 000 t / 200000 m ^{3*}	-	6 342 400 t / 3 964 000 m ^{3*}
Pilaantumaton jätteen sekainen maa-aines (ns. Helsinki-moreeni)	17 05 04 muut kuin nimikkeessä 17 05 03 mainitut maa- ja kiviainekset	-	63 000 t / 35 000 m ³	63 000 t / 35 000 m ³	36000 t / 20 000 m ³	900 000 t / 500 000 m ³
Stabiloitu savi	17 05 04 muut kuin nimikkeessä 17 05 03 mainitut maa- ja kiviainekset	-	80 000 t / 50 000 m ³	-	-	800 000 t / 500 000 m ³
Kannot ja risut	02 01 07 Metsätalouden jätteet	1 800 t / 6 000 m ³	3000 t / 10 000 m ³	3000 t / 10 000 m ³	2100 t / 10 000 m ³	-
Energiapuu	17 02 01 Puu, 03 01 05 muut kuin nimikkeessä 03 01 04 mainitut sahajauho, lastut, palaset, puu ja puupohjaiset levyt (kuten lastulevy ja vaneri)	1 800 t / 6 000 m ³	3000 t / 10 000 m ³	3000 t / 10 000 m ³	2100 t / 10 000 m ³	-
Betoni ja tiili	17 01 01 betoni, 17 01 02 tiilet, 17 01 03 laatat ja keramiikka	9 000 t / 5 000 m ³	18 000 t / 10 000 m ³	30 000 t / 54 000 m ³	18 000 t / 10 000 m ³	-

*Pilaantumattomille ylijäämämaille esitetty enimmäiskiintiö (vuosi/kokonaismäärä) on samalla kaiken loppusijoitettavaksi vastaanotettavan maa-aineksen enimmäiskiintiö, josta voi olla stabiloitua savea ja Helsinki-moreenia korkeintaan niiden enimmäismäärät (vuosi/kokonaismäärä).

5.2 Kirjanpito ja käyttötarkkailu

Eri materiaalien käyttötarkkailu on esitetty jäljempänä eri materiaalien vastaanoton kuvauksissa.

Alueelle tuotaville jätekuormille laaditaan jätelain (646/2011) § 121 mukaiset siirtoasiakirjat. Käsiteltävästä jätteestä pidetään jätelain § 118 ja § 119 mukaista kirjanpitoa.

Kaikki alueelle vastaanotettavat massat ja materiaalit punnitaan ja tiedot kirjataan vaakajärjestelmään. Tiedot sisältävät jätteen syntypaikan, tiedot jätteen laadusta, sekä tiedon jätteen toimittajasta ja kuljetuksesta. Kaikki kuormat kuvataan jo alueelle tultaessa.

5.3 Ylijäämämaiden vastaanotto

Ottamisalueet ennallistetaan käyttämällä alueelle tuotavia puhtaita ylijäämämassoja. Loppusijoitettavat maamassa eivät saa sisältää asetuksen 214/2007 liitteessä 1 esitettyjen alempien ohjearvoja suurempia pitoisuuksia haitallisia aineita.

Tämän varmentamiseksi tulee ennen ylijäämämassojen vastaanottoa selvittää, että kierrätettävät ja loppusijoitettavat maamassat tuodaan kohteista, joissa ei ole käsitelty eikä varastoitu vaarallisia aineita. Jos maamassojen puhtautta ei voida varmistaa aikaisemman maankäytön perusteella tulee hyötykäytettävien ylijäämämaamassojen puhtaus selvittää haitta-ainetutkimuksien avulla.

Vastaanotettavat kuormat eivät saa sisältää jätejakeita. Jos jätejakeita havaitaan vähäisissä määrin, ne poistetaan ja laitetaan kannellisiin jäteastioihin tai kannellisiin tai pressuilla peitettyihin lavoihin. Jos kuormat sisältävät runsaasti jätettä eikä jätettä voida poistaa, kuormat palautetaan toimittajalle.

Vastaanotettava maa-aines saattaa kuitenkin olla ns. Helsinki-moreenia, joka sisältää vähäisiä määriä tiili ja betonijätettä (alle 2 %). Tiili- ja betonijäte on kuitenkin niin hienojakoista, että sitä ei voida poistaa maa-aineksen joukosta.

Lajitellut jätteet toimitetaan kierrätykseen tai muuhun vastaanottopaikkaan, jolla on voimassa oleva ympäristölupa vastaanottaa kyseisiä jätteitä. Ennen jätteiden toimittamista varmistetaan vastaanottoa, että ne täyttävät vastaanottoa paikan lajitteluvaatimukset.

Vastaanoton yhteydessä tarkastetaan myös visuaalisesti, että kuormat eivät sisällä öljyistä tai muita aistinvasaisesti havaittavia esim. syanidipitoisia maita. Mikäli ylijäämämaissa havaitaan viitteitä pilaantuneisuudesta, kuormia ei pureta vaan ne toimitetaan vastaanottoa paikkaan, jolla on voimassa oleva ympäristölupa vastaanottaa kyseisiä pilaantuneita maita.

Hulevesien mukana kulkeutuvien kiintoainespäästöjen ja pölyämisen vähentämiseksi suojavalliin vastaanotetut maat tiivistetään välittömästi vastaanoton yhteydessä. Jos vastaanotettavat maat ovat niin märkiä, että niitä ei voida tiivistää, ne kuivataan ennen tiivistämistä. Tiivistämiskelpoisuus tarkastetaan vastaanoton yhteydessä. Ylijäämämaiden loppusijoitus on käsitelty luvussa 4 Täyttö- ja maisemointisuunnitelma.

5.4 Materiaalien kierrätys

5.4.1 Ylijäämämaiden kierrätys

Nukarin kiviainesalueelle otetaan vastaan kierrätyskelpoisia ylijäämämaamassoja. Ylijäämämassoja jalostetaan alueella hyötykäyttöön seulomalla ja murskaamalla sekä sekoittamalla eri jakeita halutun tuotteen valmistamiseksi. Tyypillisiä tällaisia prosesseja on esim. muualta tuodun ylijäämälouheen murskaaminen murskeeksi. Myös mullan valmistaminen sekoittamalla turvetta kivennäismaalajiin on tavanomaista toimintaa.

Pilaantumaton maa-ainesta otetaan vastaan maksimissaan 320 000 tonnia (200 000 m³) vuodessa. Pilaantumaton jätteen sekaista maa-ainesta (ns. Helsinki-moreeni) otetaan vastaan korkeintaan 63 000 tonnia (35 000 m³) vuodessa, josta kerralla varastoituna maksimissaan 36 000 tonnia (20 000 m³). Stabiloituja savia otetaan vastaan maksimissaan 80 000 tonnia (50 000 m³) vuodessa.

Vaatimustason kiristyminen ja rakennusmateriaalien CE-merkintävaatimukset ovat saaneet aikaan sen, että kunnallisteknisiltä työmailta purettuja katujen rakennekerroksia ei voida uudelleen hyödyntää maanrakennuskohteissa, vaan ne on seulottava ennen hyödyntämistä. Seulonnan jälkeen niiden raekokojakauma tarkastetaan ja niille voidaan myöntää CE-merkintä.

Kierrätettävät maamassat eivät saa sisältää haitallisia aineita. Niiden haitta-ainepitoisuuksien tulee vastata luonnollisia tausta-ainepitoisuuksia eli kierrätettävät maamassa eivät saa sisältää valtioneuvoston asetuksen 214/2007 liitteessä 1 esitettyjen kynnysarvojen ylityksiä haitallisia aineita.

Tämän varmentamiseksi tulee ennen ylijäämämassojen vastaanottoa selvittää, että kierrätettävät maamassat tuodaan kohteista, joissa ei ole käsitelty eikä varastoitu vaarallisia aineita. Jos maamassojen puhtautta ei voida varmistaa aikaisemman maankäytön perusteella tulee hyötykäytettävien ylijäämämaamassojen puhtaus selvittää haitta-ainetutkimuksien avulla. Pieninä määrinä haitta-aineita sisältävät maamassat voidaan sijoittaa maankaatopaikalle, mutta pilaantuneita maamassoja ei voida ottaa vastaan alueelle.

Vastaanotettavat kuormat eivät saa sisältää jätejakeita. Jos jätejakeita havaitaan vähäisissä määrin, ne poistetaan ja laitetaan kannellisiin jäteastioihin tai kannellisiin tai pressuilla peitettyihin lavoihin. Jos kuormat sisältävät runsaasti jätettä eikä jätettä voida poistaa, kuormat palautetaan toimittajalle.

Lajitellut jätteet toimitetaan kierrätykseen tai muuhun vastaanottoon, jolla on voimassa oleva ympäristölupa vastaanottaa kyseisiä jätteitä. Ennen jätteiden toimittamista varmistetaan vastaanottoon, että ne täyttävät vastaanottoon lajittelevaatimukset.

Vastaanoton yhteydessä tarkastetaan myös visuaalisesti, että kuormat eivät sisällä öljyistä tai muita aistinvasaisesti havaittavia esim. syanidipitoisia maita. Mikäli maissa havaitaan viitteitä pilaantuneisuuteen, kuormia ei pureta vaan ne toimitetaan vastaanottoon, jolla on voimassa oleva ympäristölupa vastaanottaa kyseisiä pilaantuneita maita.

Hulevesien mukana kulkeutuvien kiintoainespäästöjen ja pölyämisen vähentämiseksi kierrätykseen vastaanotetut maat tiivistetään välittömästi vastaanoton yhteydessä varastoauomoihin. Jos vastaanotettavat maat

ovat niin märkiä, että niitä ei voida tiivistää, ne kuivataan ennen tiivistämistä. Tiivistämiskelpoisuus tarkastetaan vastaanoton yhteydessä.

Alueella käsitellyt ja hyötykäyttöön toimitettavat maa-aineksen haitta-ainepitoisuudet selvitetään kemiallisten analyysien avulla. Maa-aineksesta analysoidaan raskasmetalli- ja öljypitoisuus 10 000 tonnia kohden. Analysoitava näyte koostuu 20 osanäytteestä.

5.4.2 Betoni- ja tiilijäte

Alueelle otetaan vastaa ja käsitellään purun yhteydessä syntyvää betoni- ja tiilijätettä, sekä betoniasemilla ja betonin kuljetuksessa syntyvää betonijätettä. Lisäksi alueelle otetaan vastaan suihkubetonijätettä, joka on sementin sekaista maa-ainesta. Betoni- ja tiilijätettä otetaan vastaan maksimissaan 18 000 tonnia (10 000 m³) vuodessa, kertavaraston ollessa maksimissaan 18 000 tonnia (10 000 m³).

Purkubetonijätettä otetaan vastaan ainoastaan kohteista, joita on ennen purkua tehty asbesti- ja haitta-ainetutkimus eli AHA-kartoitus ja purku on tehty lajittelevana purkuna. Purkutyömailta vastaanotettavan betonijätteen tulee täyttää asetuksen eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakennuksessa 843/2017 liitteessä 2 esitetyt vaatimukset.

Vastaanoton yhteydessä tarkastetaan, että kuormat eivät sisällä muuta kuin betoni- ja tiilijätettä, mikäli ne sisältävät muita jätteitä poistetaan ne kuormista vastaanoton yhteydessä joko käsin tai materiaalikouralla. Jos kuormat sisältävät jättejakeita esim. hienoksi jauhautunutta eristemateriaalia, joita ei voida poistaa kuormia ei pureta vaan ne palautetaan vastaanottajalle tai toimitetaan vastaanotettavaksi toimijalle, jolla on voimassa oleva ympäristölupa vastaanottaa jätteensekaista betoni- ja tiilijätettä.

Varasto- ja toimintakentällä betonikappaleet rikotaan kaivinkoneeseen liitettyllä rikotuslaitteella. Pääosin poistetaan teräs betonista kuitenkin pulveroimalla se ennen murskausta. Osa betonijätteestä vastaanotetaan työmailta valmiiksi pulveroituna.

Pulveroinnin jälkeen betoni murskataan yleensä 0-90 mm raekokon. Murskauksen yhteydessä magneettierottimella poistetaan murskeesta teräs.

Murskauksen jälkeen valmiin betoni- ja tiilimurskeen haitta-aineiden liukoisuudet ja pitoisuudet, materiaali jakauma ja epäpuhtauksien määrä tutkitaan valmiista tuotteesta. Betoni ja tiilimurskeesta analysoidaan näyte asetuksen 843/2017 liitteen 2 taulukon 1 mukaisesti 10 000 tonnia kohden. Analysoitava näyte koostuu 20 osanäytteestä.

5.4.3 Puutavara

Nukarin kiviainesalueelle vastaanotetaan purku- ja rakennustyömailla syntyvää puujätettä. Lisäksi alueelle otetaan rakennustyömaita risuja ja kantoja.

Puupitoinen purkujäte otetaan vastaan vain ennakkotilauksien perusteella kohteista, joista on tehty AHA kartoitus ja lajitteleva purku. Kohteista, joista ennakkotietojen perusteella tiedetään, että ne eivät sisällä haitallisia aineita voidaan ottaa purkujätettä myös ilman AHA-kartoitusta. Vastaanotetun puutavaran tulee olla erillispurettua.

Puujätettä otetaan vastaan pääosin suurilta rakennus- ja purkutyömailta.

Alueelle ei oteta vastaan kyllästettyä puuta. Mikäli purkupuujäte sisältää painekyllästettyä puuta se kuorma, joko lähetetään takaisin tai mikäli määrä on vähäinen, lajitellaan kyllästetty puu kuormasta ja toimitetaan laitokselle, jolla on voimassa oleva ympäristölupa sen vastaanottoon.

Puhdas puu (biopolttoaine) ja purku- ja rakennustyömailta varastoidaan eri aumoissa ennen hakettamista. Aumojen sijoittelussa huomioidaan paloturvallisuuden asettamat etäisyysvaatimukset ja aumojen maksimikoot. Varastot haketetaan siirrettävillä hakettimilla noin neljä kertaa vuodessa.

Kantojätteitä varastoidaan alueella aumoissa, joissa ne kuivataan. Kantoja varastoidaan yleensä vähintään vuoden. Aumoja käännetään ja kannoista varistellaan maa-aines. Ennen hakettamista kannot tarvittaessa pilkotaan kaivinkoneeseen liitettävällä leikkurilla.

Ennen rakennustyömailta vastaanotettavien kantojen vastaanottoa tarkastetaan, että ne eivät ole peräisin työmailta, joilla on pilaantuneita maita. Jos on syytä epäillä, että kantojen pinnoilla on pilaantunutta maata, edellytetään, että ne ovat huolellisesti puhdistettu ennen alueelle toimittamista. Vastaanoton yhteydessä tarkastetaan, että ne eivät sisällä maa-ainesta.

Haketettu puu ja puupohjainen jäte viedään alueelta pois hakerekoilla. Haketettu puhdas puu kuten risut, latvukset ja kannot (biopolttoaine) toimitetaan polttoon hakelämpölaitoksille. Rakennus- ja purkutyömailta kerätty puujäte toimitetaan haketuksen jälkeen laitoksille, joilla on voimassa oleva ympäristölupa polttaa REF-polttoainetta.

Haketetun puun laatua seurataan sen loppukäyttäjän laatujärjestelmän mukaisesti.

5.5 Materiaalien varastointi

Jatkokäsiteltävät ja myyntiä odottavat käsitellyt materiaalit varastoidaan ottamisalueiden väliin sijoitettavalla varasto- ja toimintakentälle. Palavien materiaalien kuten puun varastokasat sijoitetaan palokatkojen kan-

nalta riittävälle etäisyydelle toisistaan. Varastokasoja käytetään toimintakentän toimintojen (haketus, seulonta, ja betonin murskaus) meluntorjunnassa.

Materiaalien varastoinnin aikana pölyhaittoja torjutaan tarvittaessa niitä kastelemalla.

Materiaalien varastoinnin ja käsittelyn toimintojen sijainti on esitetty liitteessä 2. asemakuva. Alueella varastoitavien materiaalien vastaanotto ja varastomäärät on esitetty taulukossa 4.

6 Arvio ympäristövaikutuksista ja suunnitelma haittojen rajoittamistoinmenpiteistä

6.1 Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointi perustuu Vahanen Environment Oy:n laatimaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (liite 16) esitetyn vaihtoehdon VE2.1 arvioituihin vaikutuksiin. Toiminnot, joiden vaikutuksia arvioitiin vaihtoehdossa VE2.1 olivat:

- irtomaa-aineksen ja kalliokiviaineksen ottaminen (tasoon mpy 60)
- maa-aineksen murskaus ja seulonta
- pilaantumattoman maa-aineksen vastaanotto, käsittely ja sijoitus
- kalkilla ja sementillä stabiloitujen savien vastaanotto ja sijoitus
- asfaltin, betonin, jätteensekaisen pilaantumattoman maa-aineksen vastaanotto, käsittely ja välivarastointi
- kantojen ja energiapuun vastaanotto, käsittely ja välivarastointi

Toiminnan kesto on vaihtoehdossa VE2.1 noin 40 vuotta.

Haettava lupa poikkeaa vaihtoehdosta VE2.1 siltä osin, että hankkeeseen ei sisällytetä asfaltin vastaanottoa tai murskausta ja käsiteltävän betonijätteen määrä on vähennetty 10 000 tonniin vuodessa. Myös tielinjaus on muuttunut aiemmin arviointiselostuksessa esitetyistä vaihtoehdoista. Arviointiselostuksesta poiketen alueen vedet johdetaan käsiteltynä yksinomaan Männistönojaan. Myös ottamisalueen A kokoa ja näin ollen ottamismäärää on pienennetty huomattavasti vaihtoehdossa VE2.1. esitetyistä.

Alla olevassa taulukossa on esitetty yhteenveto arviointiselostuksessa esitetyistä arvioista hankkeen vaikutuksista:

Taulukko 5. Vaikuttavuuksien merkitys vaihtoehdoittain (Vahanan Environment Oy 2020a).

Vaikutus	VE0	VE1- Ottotaso +70	VE2- Ottotaso +60
Maankäyttö ja kaa-voitus	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Maisema	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Kulttuuriperintö	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Ei vaikutusta	Kohtalainen +	Kohtalainen +
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Melu	Ei vaikutusta	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Tärinä	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Ilmalaatu	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Muut vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen -
Maaperä ja kallioperä	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Pohjavesi	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Pintavesi	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Kalasto	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Kasvillisuus ja eläimistö	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen -
Ilmastovaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

6.2 Vaikutukset maisemaan

Hankealue ei sijoitu maakunnallisesti tai valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Hankkeen maisemavaikutuksia on arvioitu YVA-arviointiselostuksen aluvussa 7.2 Maiseman nykytila sekä arvioidut vaikutukset, jonka mukaan hankealueesta erottuu kaukomaisemassa osittain Linnamäen ottoalue. Lumikallion alue ei erotu kaukomaisemassa. YVA-arviointiselostuksen maisemavaikutusten arvioinnissa arvioitiin maiseman muutoksen suuruus ja suunta asukkaiden, teiden käyttäjien ja virkistyskäytön näkökulmasta.

6.2.1 Vaikutukset asutukseen

Linnamäen lakiosa näkyy Tuomiojan ja Verholan taloille, mutta Linnamäen eteläosan jäädessä louhimatta on maisemamuutos vähäinen. Karlsbergin (Louhintahiekka Oy:n omistuksessa) ja Viitasaaren kiinteistöiltä näkyy Linnamäen louhinta-alue kaukomaisemassa etelään, mutta

alueelle rakennettava maavalli vähentää suoraa näkymää ottamisalueelle (Vahanen Environment Oy 2020a).

6.2.2 Vaikutukset teiden käyttäjille

Maisemavaikutukset ovat teiden käyttäjille ovat vähäiset. Hynnänkorventien puoleinen osa alueesta jätetään louhimatta, joten on maisemamuutos melkein huomaamaton. Kantatieltä 45 pohjoisesta etelään ajassa, näkyy ottoalue lyhyellä matkalla tielle, mutta hankealueen etäisyyden ja näkyvyyden lyhytkestoisuus tekevät vaikutuksesta vähäisen. (Vahanen Environment Oy 2020a)

6.2.3 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Hankkeen ajaksi alueen virkistyskäyttö loppuu. Alueen ympärille tulevat maavallit, estävät näkyvyyttä alueelle ympäröiviltä metsäalueilta ja vähentävät maisemavaikutuksia. Hankkeen vaikutukset virkistysmaiseen ovat vähäiset (Vahanen Environment Oy 2020a).

Alueen pysyviä maisemamuutoksia vähentää toiminnan jälkeen ja osittain sen aikana tapahtuvat ottamisalueiden täyttö, joka muotoillaan sulautumaan ympäröiviin maastonmuotoihin. Toiminnan jälkeinen maisemointi on esitetty täyttö- ja maisemointisuunnitelmassa kappaleessa 4.

6.3 Vaikutukset luontoarvoihin

6.3.1 Yleiskuvaus

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Vahanen 2020a) on arvioitu alueen luontoarvoja ja hankkeen vaikutuksia niihin luontoselvityksen perusteella (liite 18, Ympäristötutkimus Yrjölä 2019). Hankealueen kasvillisuus ja on arvioitu tyyppilliseksi etelä-suomalaiselle talousmetsälle. Luontoselvityksen perusteella alueella ei ole tiukasti suojeltavia luontotyyppisiä, eikä metsälain mukaisia arvokkaita elinympäristöjä. Hankealueella ei ole myöskään vesilain suojelemia kohteita.

Em. luontoselvityksessä alueella havaittiin EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) tiukasti suojeltua kirjojokikorentoa. Kirjojokikorenon esiintymistä kartoitettiin uudelleen tarkemmin alueella kirjojokikorentoselvityksessä (Friman 2020, liite 22). Selvityksen perusteella hankealueella ei sijaitse kirjojokikorenon sopivia lisääntymispaikkoja. Linnamäen kalliorinteen pienialainen ja suojainen aukkopaiikka ja Lumikallion kaakkoispuolen metsäaukea ovat kuitenkin kirjojokikorenon mahdollista levähdyspaikkoja.

Linnamäen puolella sijaitseva mahdollinen levähdyspaikka sijaitsee ottamisalueen ulkopuolella ja voidaan säilyttää. Lumikallion ottamisalueen

sisäpuolella oleva mahdollinen levähdyspaikka tulee kuitenkin hankkeen toteutuessa häviämään ja hankkeen toteuttamiseksi haetaan Uudenmaan ELY-keskukselta luonnonsuojelulain 47 §:n mukaista lupaa erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan muuttamiskiellosta poikkeamiseen.

Hankealueen linnustosta on arviointiselostuksessa arvokkaimmaksi todettu alueella havaitut kanalinnut sekä hömötiainen. Alueella havaittiin vain vähäisiä määriä lepakoita ja eikä alueella havaittu lepakkojen lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Alueella ei havaittu liito-oravia. (Ympäristötutkimus Yrjölä 2019)

Selvityksessä Nurmijärven ekologisista yhteyksistä (Lammi & Routasuo 2014) alue on arvioitu yhdeksi Nurmijärven 30-40 metsäluonnon ydinalueesta. Selvityksessä lumikallion metsäalueen kautta on osoitettu tarve maakunnalliselle ekologiselle yhteydelle. Hankealueen suunnitelmassa hankealueen itäreunalle jää 150-200 metriä leveä ekologinen yhteys.

6.3.2 Yhteenveto vaikutuksista luontoarvoihin ja lieventämistoimenpiteet

Hankkeen suurimmat vaikutukset tulevat yhtenäisen ekologisen alueen pienemisestä ja vaikutuksista alueen linnustoon, suuria metsäalueita suosivat lajit saattavat osin korvautua ihmisen muokkaamaan ympäristöön sopeutuvilla lajeilla.

Suunnitelluilla ottamisalueiden rajauksilla menetetään yksi kirjojokikorennon mahdollinen levähdyspaikka. Mahdollisen levähdyspaikan poistamiseen haetaan poikkeamislupaa.

Ekologinen yhteys pyritään säilyttämään jättämällä Lumikallion ottamisalueen ja Hämeentien väliin yhtenäinen 150-200 leveä metsäalue, joka toimii pohjois-etelä-suuntaisena ekologisena yhteytenä. Vaikutuksia ekologiseen yhteyteen ja yhtenäisen metsäalueen säilymiseen pyritään vähentämään sillä, että ottamisalueiden täyttö aloitetaan ottamistoiminnan ollessa yhä käynnissä ja maisemointi toteutetaan välittömästi ottamis- ja täyttötoiminnan päätyttyä ja suurimpien painumien tapahduttua ottamisalueella. Ottamisalueiden puisto säilytetään, kunnes sen poistaminen on ottamistoiminnan aloittamisen vuoksi tarpeen. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on hankkeella arvioitu olevan kohtalainen kielteinen vaikutus luonnonympäristöön.

6.4 Vaikutukset rakennettuun ympäristöön

Hankkeesta laaditun ympäristövaikutusten arviointiselostuksen mukaan hankkeella ei ole vaikutusta maankäyttöön tai rakennettuun ympäristöön hankealueen ulkopuolella, eikä se ole ristiriidassa voimassa olevien kaavojen kanssa (Vahanen 2020a).

6.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun on käsitelty hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa luvussa 12 Promethor Oy:n hankkeesta laatiman ilmalaatuselvityksen perusteella (Promethor 2020a, liite 21 Ilmanlaatuselvitys). Alueella ei ole pölylle herkkiä kohteita kuten päiväkojeita ja sairaaloita. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat 300 metrin päässä ottamisalueesta ja noin 70 metrin päässä hankealueesta.

Promethor Oy:n ilmanlaatuselvitystä varten on hankkeen vaikutuksia ilmanlaadulle tutkittu laskennallisesti mallintaen. Mallinnuksen perusteella ilmanlaadun raja-arvot hengitettävälle ja pienhiukkasille sekä typidioksidille valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 annetut raja-arvot eivät ylity hankealueen ympäristön asuinrakennuksilla. Ilmanlaatuselvityksessä ei ole huomioitu ympäristön taustapitoisuuksia.

6.5.1 Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) osalta hankealueen pohjoispuolisella kiinteistölle hanke aiheuttaa 6 µg/m³ vuosikeskiarvopitoisuuden, muilla lähikiinteistöille hankkeen aiheuttama pitoisuus on alle 5 µg/m³. Hankkeesta aiheutuva vuosikeskiarvopitoisuus on suurimmillaan 15 prosenttia vuosikeskiarvopitoisuuden raja-arvosta 40 µg/m³. (Promethor 2020a)

Vuorokausikeskiarvon raja-arvo on 500 µg/m³. Raja arvo saa ylittyä korkeintaan 35 päivänä vuodessa, eli pitoisuus arvioidaan 36. suurimman vuorokausikeskiarvon mukaan, joka hankealueen ympäristön asuinrakennuksille suurimmallaan suuruusluokkaa 20 µg/m³, eli 40 prosenttia vuorokausipitoisuudelle asetusta raja-arvosta. (Promethor 2020a)

6.5.2 Pienhiukkaset (PM_{2,5})

Ilmanlaatuselvityksessä pienhiukkasten määrä arvioitiin hengitettävien hiukkasten pitoisuuden perusteella. Pienhiukkasten osuudeksi hengitettävien hiukkasten pitoisuudesta arvioitiin olevan suurimmillaankin selvästi alle 5 µg/m³ vuosikeskiarvon raja-arvon ollessa 25 µg/m³. (Promethor 2020a)

Pienhiukkasten arvioidusta määrästä suuren osan on arvioitu tulevan ympäristövaikutusten arvioinnin vaihtoehtojen VE1.2 ja VE2.2. asfalttiaseman polttoprosesseista, jotka hankkeesta on lupahakemusvaiheessa jätetty pois.

6.5.3 Kokonaisleijumapitoisuus

Ilmanlaatuselvityksen perusteella hankkeen aiheuttama kokonaisleijumapitoisuus on hengittävien hiukkasten pitoisuuden perusteella alle 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vuosikeskiarvon ohjearvon ollessa 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Promethor 2020a).

6.5.4 Typpidioksidivaikutukset

Ilmanlaatuselvityksen hankkeen aiheutuva typpidioksidin vuosikeskiarvopitoisuus on hankealueen ulkopuolella alle 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja asuinrakennuksilla alle 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vuosikeskiarvon raja-arvon ollessa 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Asuinrakennuksille hankkeen aiheuttama typpidioksidipitoisuus on alle 3 prosenttia vuosikeskiarvon raja-arvosta. (Promethor 2020a)

Tuntikeskiarvon raja-arvo on 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Raja-arvo saa ylittyä 18 tuntina vuodessa, eli pitoisuus arvioidaan 19. suurimman tuntikeskiarvopitoisuuden perusteella. Ilmanlaatuselvityksen mukaan suurimmallaan typpidioksidin pitoisuuden tuntikeskiarvo asuinrakennuksilla on 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eli 15 prosenttia raja-arvosta. (Promethor 2020a)

6.5.5 Hajuvaikutukset

Koska hajuhaittoja aiheuttava ympäristövaikutusten arvioinnin vaihtoehtoisissa VE1.2 ja VE2.2 esitetty asfalttiasema on jätetty hankkeesta pois, hanke ei aiheuta hajuhaittoja.

6.5.6 Yhteenveto ilmanlaatuvaikutuksista ja lieventämistoimenpiteet

Ilmanlaatuselvityksen mukaan hanke ei aiheuta ylityksiä pienhiukkasten tai typpidioksidille valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 ilmanlaadusta asetettuihin raja-arvoihin.

Pölypäästöjen minimoimiseksi toiminnassa toteutetaan pölynhallintaa. Tarvittaessa pölypäästöjä voidaan hallita seuraavin keinoin:

- Porauksen pölypäästöjä voidaan vähentää käyttämällä poraa, jossa on pölynkeräyslaitteisto.
- Räjähätyksestä aiheutuvan pölyn vähentämiseksi voidaan käyttää irrotettavan kallioalueen kastelua ennen räjäytystä.
- Käsiteltävien materiaalien murskauksessa voidaan käyttää kastelua eri vaiheissa.
- Murskauslaitoksen osia voidaan koteloida pölyn leviämisen estämiseksi.
- Valmiin tuotteen pudotuskorkeus kuljettimelta maahan voidaan pitää matalana pölyämisen estämiseksi. Myös kuormaajalla materiaalia siirrettäessä ja lastattaessa pudotuskorkeus pidetään mahdollisimman pienenä.
- Varastokasojen ja työmaateiden kastelulla, liittymäteiden puhtaanapidolla sekä kuormien kastelemisella ja peittämisellä voidaan vähentää pölyämistä.

Esitys pölypäästöjen tarkkailusta on esitetty kappaleessa 8.7 Pölyn tarkkailu.

6.6 Meluvaikutukset

6.6.1 Yleiskuvaus

Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen luvussa 10 Meluvaikutukset. Meluvaikutusten arviointi perustuu Promethor Oy:n tekemään ympäristömeluselvitykseen (liite 25).

Alueen pääasialliset nykyiset melulähteet ovat Hämeentie (Vt45) ja Hynnänkorventie. Hankkeen melupäästöt syntyvät seuraavista melulähteistä:

Kiviainesten otto:

- Poraus
- Irtiottoräjäytykset
- Louheen murskaus murskauslaitoksella
- Louheen rikotus

Muu toiminta:

- Murskeen, kierrätysmateriaalien ja maa-aineksen kuljetukset
- Kuormaus ja kuormien kippaus
- Maa-aineksen seulonta
- Haketus
- Kierrätysmateriaalien murskaus

Koska kapeakaistainen ja impulssimainen melu koetaan usein häiritsevämmäksi kuin tasainen melu, on hankkeen melulähteiden melun luonnetta arvioitu. Hankkeen melulähteet eivät ole kapeakaistaisia lukuun ottamatta työkoneiden peruutussummereita. Louheen murskauksen melu on lähietäisyydeltä iskumaista, mutta iskumaisuus poistuu äänestä 300-500 metrin etäisyydellä ja meluntorjuntatoimenpiteiden avulla tyyppillisesti tätä lyhyemmällä etäisyydellä. (Promethor 2020c)

Myös louheen rikotus voi olla iskumaista muutamien satojen metrien etäisyydellä melulähteestä, mutta rikottimen tyyppillinen käyttö lähellä kalliorintausta vähentää melun iskumaisuutta. Kiviaineksen käsittely työkoneilla voi aiheuttaa vaiheittaista iskumaista kolinaa. (Promethor 2020c)

6.6.2 Hankkeen melulähteet

Louhinta ja murskaus

Panostusreikien porausta tehdään arviolta 200 päivänä vuodessa. Panostuksen ja räjäytyksen jälkeen murskauslaitoksen kitaan liian suuri louhe rikotetaan tarvittaessa pienemmäksi hydraulisella iskuvasaralla eli rikotimella. Louhe murskataan tela-alustaisella monivaiheisella murskauslaitoksella. Murskauspäiviä arvioidaan olevan vuodessa noin 120 ja rikotuspäiviä on hieman vähemmän.

Kallion louhinnan ja louheen murskaamisen melulähteinä on mallinnuksessa huomioitu:

- poravaunu
- hydraulinen iskuvasara eli rikotin
- siirrettävä tela-alustainen murskauslaitos
- yksi kaivinkone
- yksi pyöräkuormaaja
- yksi dumpperi

Pyöräkuormaajien, kaivinkoneiden tms. työkoneiden lukumäärä voi olla hieman suurempi ilman, että sillä on oleellista vaikutusta toiminnasta ympäristöön aiheutuviin keskiäänitasoihin.

Räjäytyksen aiheuttamaa hetkellistä melua ei yleisen käytännön mukaisesti ole huomioitu laskennassa.

Puuaineksen ja kierrätysmateriaalien käsittely

Betoni- ja tiilijäte murskataan murskauslaitoksella. Puuaines haketetaan siihen tarkoitettulla hakemurskaimella. Materiaalit syötetään murskattavaksi siihen sopivalla työkoneella, kuten pyöräkuormaajalla, kaivinkoneella tai kahmarikaivinkoneella. Valmis murske ja hake siirretään pyöräkuormaajalla varastokasaan odottamaan hyötykäyttöä ja kuljetusta alueelta. Jalostetut tuotteet voidaan lastata myös suoraan ilman välivarastointia autoihin kuljetusta varten. Betonin, tiilen ja puuaineksen käsittelyä arvioidaan olevan vuodessa noin kolme kuukautta. Päivien määrä vaihtelee vuosittain vastaanotetun määrän ja käyttötarpeen mukaan.

Puuaineksen haketuksen melulähteinä on huomioitu:

- hakemurskain
- pyöräkuormaaja

Betonijätteen murskauksen melulähteinä on huomioitu:

- betonin murskauslaitos

- pyöräkuormaaja

Kaikissa toiminnoissa on mukana murskattavan materiaalin syöttämiseen tarvittavan työkoneen melupäästö.

Maa-ainesten vastaanotto ja käsittely

Hankealueella vastaanotetaan pilaantumaton maa-ainesta. Osa maa-aineksesta seulotaan uudelleen käytettäväksi ja osa käytetään alueella louhittujen alueiden täyttöön ja alueen maisemointiin.

Alueen täyttöihin käytettävä maa-aines ajetaan suoraan täytettävälle alueelle. Maa-aineksen tasoittamiseen ja siirtelyyn käytetään tarvittaessa esimerkiksi maansiirtoajoneuvoa tai puskutraktoria. Uudelleen käytettävä maa-aines välivarastoidaan varastoalueella ja seulotaan, minkä jälkeen se voidaan joko varastoida alueella tai kuljettaa kuorma-autoilla suoraan käyttökohteisiin.

Maa-aineksen seulonnan melulähteinä on huomioitu:

- maa-aineksen seula
- pyöräkuormaaja

Seulaan materiaalia syöttävän työkoneen melupäästö sisältyy seulonnan melupäästöön.

Louhitun alueen täyttö maa-aineksella

Täytön melulähteinä on huomioitu 20 maa-ainekuorman kippaus ja puskutraktorin toiminta yhden tunnin ajan päiväaikaan Linnamäen alueella ja 20 maa-ainekuorman kippaus ja puskutraktorin toiminta kahden tunnin ajan päiväaikaan Lumikallion alueella.

Kuljetusliikenne

Kuljetusliikenteen määrä vaihtelee murskeen tuotannon ja käyttötarpeen mukaan. Hankealueen liikennemäärän on arvioitu olevan keskimäärin noin 60 raskaan ajoneuvon käyntiä työpäivässä. Kuljetusliikenteen määrään vaikuttaa myös alueelle vastaanotettavien materiaalien alueelta lähtevien kierrätysmateriaalien määrä. Kuljetusliikenne tulee kulkemaan uuden tieyhteyden kautta alueelta pohjoiseen uusi tieyhteys on esitetty liitteessä 10 tiesuunnitelma.

Liikenteen aiheuttamaa melua pyrintää vähentämään kuljettamalla materiaaleja mahdollisimman paljon meno-paluukuljetuksilla esim. tuomalla ylijäämämaita ja viemällä mursketta.

Melua aiheuttavien toimintojen toiminta-ajat

Kallioalueella porataan päiväaikana maanantaista perjantaihin klo 7–21 ja louhetta rikotetaan klo 8–18. Alueella murskataan louhetta päiväai-

kana maanantaista perjantaihin klo 7–22. Käsittelyjaksojen aikana puuainesta haketetaan, betonia ja asfalttia murskataan sekä maa-ainesta seulotaan päiväaikana maanantaista perjantaihin klo 7–22. Haketusta, seulontaa ja murskausta valmistelevia töitä voidaan tehdä klo 6.30–7.00, mutta näistä ei aiheudu oleellista melua ympäristöön.

Murskauslaitoksia ja seulaa syöttävät työkoneet ja jalostettua tuotetta varastokasaan siirtävät pyöräkuormaajat toimivat samaan aikaan. Koska alueelta on kuljetusliikennettä maanantaista perjantaihin klo 6–22, myös pyöräkuormaaja työskentelee vastaavana aikana lastaamassa kuormia.

Melutasojen mallinnuksessa raskaat ajoneuvot on jaettu kulkemaan tassisesti klo 6–22 väliselle ajalle. Kokonaisliikennemäärä ja liikennemäärän jakautuminen päivä- ja yöajalle luonnollisesti vaihtelee eri toimintapäivien välillä.

Taulukko 6. Hankeen melulähteiden äänitehotasot, mallinetuista toiminnoista on jätetty lupahakemusvaiheessa pois betoni ja asfalttiasema ja asfaltin vastaanotto ja murskaus. (Promethor Oy 2020c).

Melulähde	Äänitehotaso oktaavikaistoittain [dB]								L _{wa}
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Poravaunu	108	106	103	105	109	109	115	115	119
Rikotin	105	105	106	108	107	106	102	95	112
Kiviaineksen murskauslaitos	119	119	121	121	118	115	110	104	123
Puumurskain	125	124	122	116	115	113	108	101	121
Asfaltin murskauslaitos	122	117	112	110	108	106	102	97	114
Betonin murskauslaitos	121	117	118	113	111	108	102	96	116
Maa-aineksen seula	113	105	105	99	98	98	93	87	104
Pyöräkuormaaja / muu työkone	107	105	105	103	97	93	87	85	104
Dumpperi	115	120	113	107	104	103	97	88	111
Puskutraktori	113	111	111	109	103	99	93	91	110
Maa-aineksen kippaus ¹	117	121	109	107	106	104	99	96	112
Betonijätteen kippaus ¹	123	126	123	120	119	120	121	114	127
Asfalttijätteen kippaus ¹	125	116	117	115	116	116	114	111	122
Asfalttiasema	115	111	111	111	107	105	103	99	113
Betoniasema	87	80	83	81	78	75	69	61	83
Betoniauton täyttö	99	103	97	95	94	89	83	79	98
Sementtialue	94	94	96	95	102	101	100	86	107

¹Yhden kaadon äänialtistustaso LE.

6.6.3 Melumallinuksessa käytetyt laskentatilanteet ja mallinnuksen tulokset

Louhinta ja murskaus

Kallion louhinnan, louheen murskauksen ja rikotuksen melua louhittaessa tasolle +60 mpy on mallinnettu kahdessa vaiheessa Lumikallion ja Linnamäen louhinta-alueiden osalta. Louhintaa ei suoriteta yhtäaikaista molemmilla alueilla.

Ympäristömeluselvityksen mallinnusten perusteella louhinta- ja murskaustoiminta ei aiheuta missään toiminnan vaiheessa yli 55 dB(A) keskiäänitasoa millään asuinrakennuksella eikä yli 45 dB(A) keskiäänitasoa millään vapaa-ajan asunnolla (Promethor 2020c).

Ympäristömeluselvityksen mukaan hankkeen toteutusvaihtoehdon VE2.1 vaikutuksen arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen vaikutus louhinnan ja murskauksen osalta, mutta yksittäisten henkilöiden, eli lähimpien nykytilanteessa taustamelutasoltaan hiljaisten alueiden asuinrakennusten asukkaiden, kannalta vaikutus voi olla merkittävä kielteinen meluvaikutusten ja hankkeen keston perusteella (Promethor 2020c).

Tarkemmin melun leviäminen ja melutasot ympäristössä louhinnan ja murskauksen osalta on esitetty liitteessä 25 ympäristömeluselvitys.

Puuaineksen, betonijätteen sekä maa-ainesten käsittely

Puuaineksen haketusta, asfaltin ja betonin murskausta sekä maa-ainesten seulontaa on mallinnettu tapahtuvan tukitoimintakentällä. Toiminnot toteutetaan eri aikoina. Maa-aineisten läjitystoiminta on mallinnettu tapahtuvan samanaikaisesti sekä Lumikallion että Linnamäen ottamisalueilla.

Melumallinnuksien perusteella mikään puuaineksen, asfaltti- ja betonijätteen kierrätykseen tai maa-ainesten käsittelyyn liittyvä toiminta ei aiheuta millään ympäristön asuinrakennuksella yli 55 dB(A) keskiäänitasoa, eikä millään ympäristön vapaa-ajan asunnolla yli 45 dB(A) keskiäänitasoa. (Promethor 2020c)

Ympäristömeluselvityksen mukaan vastaanotettavien materiaalien käsittelystä ja maa-aineksen läjittämisestä aiheutuvat melutasot ovat pienempiä kuin kiviainestoiminnasta aiheutuva melutaso. Toiminnot eivät siten olennaisesti lisää hankkeen meluvaikutuksia, toimintojen vaikutus on vähäinen kielteinen. (Promethor 2020c)

Tarkemmin melun leviäminen ja melutasot ympäristössä puuaineksen, asfaltti- ja betonijätteen sekä maa-ainesten käsittelyn osalta on esitetty liitteessä 25 ympäristömeluselvitys.

Hanketoiminnan yhteismelu

Hankkeen toteuttamisessa on suunniteltu, että pääasiassa melua aiheuttavat toiminnot ovat käynnissä eri aikaan. On arvioitu, että maa-aineksen

seulonta voi olla samaan aikaan toiminnassa murskauksen kanssa. Maa-aineksen seulonnasta asuinrakennuksille aiheutuu alle 40 desibelin melutaso ja lomarakennuksille alle 30 desibelin melutaso. Näin ollen seulonta ei aiheuta merkittävää yhteismeluvaikutusta murskaustoimintojen kanssa suhteessa melutason raja- ja ohjearvoihin. (Promethor 2020c)

Materiaalien kippaukset

Materiaalien kippaukset aiheuttavat hetkellisiä melupiikkejä. Meluisinta on betonin kippaus, josta aiheutuu 60 dB(A) enimmäisäänitaso. Kippauksilla ei kuitenkaan ole oleellista vaikutusta melun keskiäänitasoon. Kahdenkymmenen maa-ainekuorman kippauksen, kymmenen kierrätysasfaltin ja kymmenen kierrätysbetonin kuorman kippauksen yhdessä aiheuttama päiväajan keskiäänitaso on alle 20 dB(A) kaikilla asuinrakennuksilla. (Promethor 2020c)

Liikenne

Ajo alueelle ja sieltä pois kulkee uutta tielinjausta pitkin, joka on esitetty liitteessä 10 tiesuunnitelma. Ympäristömeluselvitystä varten mallinnetuista reiteistä se kulkee lähimpänä tievaihtoehtoa B, vaihtoehdosta poiketen uusi ajoreitti ei kulje asuinrakennusten pihojen ohi, joten meluvaikutuksien voidaan olettaa olevan huomattavasti pienemmät kuin vaihtoehdon B osalta. Vaihtoehto B aiheuttaa mallinnuksen mukaan 55 dB:n tuntumassa olevan päivä- ja yöajan tunnin keskiäänitason.

6.6.4 Kokonaisvaikutukset

Ympäristömeluselvityksen mukaan hankkeen toteutusvaihtoehdon VE2.1 meluvaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuudessaan vähäiset.

6.6.5 Lieventämistoimenpiteet

Ennen toiminnan aloittamista toiminta-alueen ympärille rakennetaan 5-10 metriä korkea maavalli melun torjumiseksi.

Varastokasoja käytetään toimintakentän toimintojen (haketus, seulonta, ja betonin murskaus) meluntorjunnassa.

Meluvaikutuksen pitämiseksi mahdollisimman vähäisenä louhintaa tehdään vain yhdellä ottamisalueella kerrallaan.

Jos poraus aiheuttaa lähimmissä häiriytyvissä kohteissa sallitun äänentason ylitystä torjutaan sitä käyttämällä väliaikaisia melusteitä porauksen läheisyydessä. Esteinä voidaan käyttää maavalleja tai esim. vanhoja meriliikennekontteja.

Rikotus tehdään mahdollisimman alhaalla lähellä kallion rintausta meluhaittojen vähentämiseksi. Rikotuksen aiheuttamaa melua pyritään vähentämään myös sijoittamalla toiminta materiaalikasojen suojaan. Jos rikotus aiheuttaa lähimmissä häiriytyvissä kohteissa sallitun äänentason

ylitystä torjutaan sitä käyttämällä väliaikaisia melusteita työn läheisyydessä.

Murskaus tehdään mahdollisimman alhaisella tasolla. Murskauslaitteisto ympärillä pidetään materiaali- ja tuoteaumoja, jotka vähentävät työn aiheuttaman melun leviämistä. Jos murskaus aiheuttaa lähimmissä häiriytyvissä kohteissa sallitun äänentason ylitystä torjutaan sitä korottamalla ja jatkamalla materiaali- ja tuoteaumoja.

Esitys meluntarkkailuohjelmaksi on esitetty kappaleessa 8.6 Melun tarkkailu.

6.7 Tärinävaikutukset

Hankkeen tärinävaikutuksia on arvioitu ympäristövaikutusten arviointiselostuksen luvussa 11, Promethor Oy:n laatiman tärinävaikutusten arvioinnin perusteella (Promethor 2020b, liite 24).

Hankkeen aiheuttamat tärinävaikutukset koostuvat louhintaräjätysten ja kuljetusten aiheuttamasta tärinästä. Räjätysten aiheuttama tärinä on voimakkaampaa ja lyhytkestoista, kun taas liikenteestä aiheutuva tärinä on normaalisti pienempää ja pitkäkestoisempaa. Lisäksi räjätysten tärinää havaitaan laajalla sektorilla, kun taas liikenteen tärinä rajoittuu liikenneväylän läheisyyteen. (Promethor 2020b)

Tärinän osalta tässä lupahakemuksessa haettavan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen vaihtoehdon VE2.1 vaikutus on tärinän osalta vähäinen kielteinen.

Hakijan esitys tärinän tarkkailusuunnitelmasta on esitetty kappaleessa 8.8 Tärinän tarkkailu.

6.7.1 Louhintatärinä ja sen lieventämistoimenpiteet

Ennen louhintojen aloitusta ympäristössä tehdään rakennuskatselmoinnit, joiden perusteella määritetään rakennuskohtaiset suositusarvot tärinän enimmäistasoille. Suositusarvot huomioidaan räjäytyksiä suunniteltaessa ja jokaisesta kentästä laaditaan erillinen räjäytyssuunnitelma.

Vähintään ensimmäisten louhintojen aikana lähimmissä rakennuksissa mitataan toteutuvia tärinätasoja. Tuloksia hyödynnetään seuraavien louhintojen suunnittelussa ja tarvittaessa mittauspisteiden määrää voidaan louhintojen edetessä lisätä tai vähentää.

Louhinta on toteutettavissa siten, että lähirakennuksille ei aiheudu vaurioriskiä. Räjätysten aiheuttamaa tärinää hallitaan valitsemalla käytettävä momentaaninen räjähdeainemäärä kohteeseen sopivaksi. Louhinnasta aiheutuvaa tärinää voidaan vähentää mm. seuraavilla toimenpiteillä:

- pienennetään reikäkokoa, jolloin reikäpanos pienenee
- pienennetään pengerkorkeutta, jolloin reikäpanos pienenee
- pienennetään kentän kokoa esimerkiksi reikärivejä vähentämällä
- jaetaan reikä välitäytteillä kahteen tai useampaan panokseen, jotka räjäytetään eriaikaisesti
- suunnitellaan sytytys sopivalla tavalla

6.7.2 Liikenteen aiheuttama tärinä ja sen lieventämistoimenpiteet

Kulku hankealueelle tapahtuu tiesuunnitelmassa (liite 10) esitetyn reitin mukaisesti pohjoiseen uutta tieyhteyttä pitkin, joka liittyy Raalantielle. Suunniteltu tieyhteys kiertää asuinrakennukset kauempaa ja kulkee osin kantavammalla maaperällä kuin ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetty vaihtoehto B, joten sen tärinävaikutuksia voidaan pitää vähäisempinä.

Tieliikenteen aiheuttamaa tärinää hallitaan perustamalla uusi tieosuus asianmukaisesti, tien pinnan kunnossapidolla sekä liikennöimällä alhaisilla ajonopeuksilla.

6.8 Liikennevaikutukset

Hankkeen liikennevaikutuksia on arvioitu hankkeen YVA-arviointiselostuksen luvussa 9, Destia Oy:n laatiman liikennevaikutusten arvioinnin perusteella (Destia Oy 2020, liite 23).

Hankkeen ajoreitti kulkee hankealueelta pohjoiseen, jossa se liittyy Raalantiehen, uusi tielinjaus vastaa vaikutuksiltaan pitkälti YVA-arviointiselostuksessa esitetty tievaihtoehtoa B. Uuden tielinjauksen vaikutukset ovat kuitenkin osin vähäisemmät kuin vaihtoehdolla B, sillä se ei kulje asuinrakennusten piha-alueiden kautta.

Liikennöintivaihtoehdon B arvioitiin YVA-arviointiselostuksessa aiheuttavan vähäisen kielteisen vaikutuksen. Vaihtoehdossa B Raalantien turvallisuusluokka koululaisille (koululiitu menetelmällä arvioituna) säilyy samana ja liikenne on erittäin sujuvaa Raalantien liittymässä (Vahanen Environment 2020a).

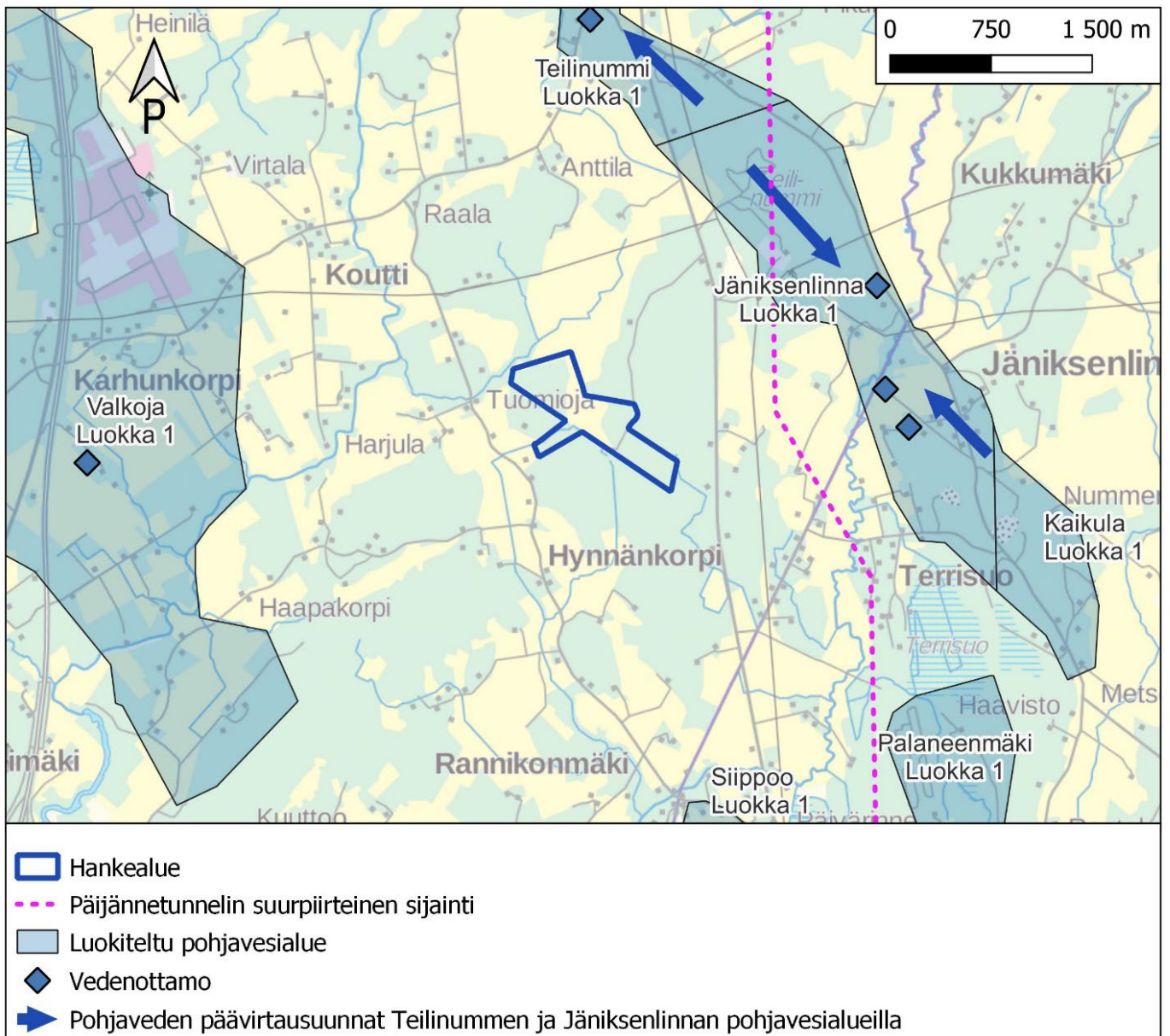
6.9 Vaikutukset pohjaveteen

Hankkeen vaikutuksia pohjaveteen on arvioitu ympäristövaikutusten arviointiselostuksen luvussa 15.

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Hankealuetta lähin pohjavesialue, Jäniksenlinna (185851, 1. luokka), sijaitsee noin 1 km etäi-

syydellä hankealueesta itään. Teilinummen (0154305, 1. luokka) pohjavesialue sijaitsee noin 2 km hankealueesta pohjoiseen. Valkoijan pohjavesialue (0154301, 1.luokka) sijaitsee noin 2 km etäisyydellä hankealueesta länteen (kuva 31). Kaikulan ja Palaneenmäen pohjavesialueet sijaitsevat kauempana yli 2 km päässä hankealueesta kaakkoon. (Vahanen Environment 2020a)

Päijännetunneli sijaitsee hankealueen itäpuolella pohjois-eteläsuuntaisesti lähimmillään noin 800 m päässä hankealueen rajasta.

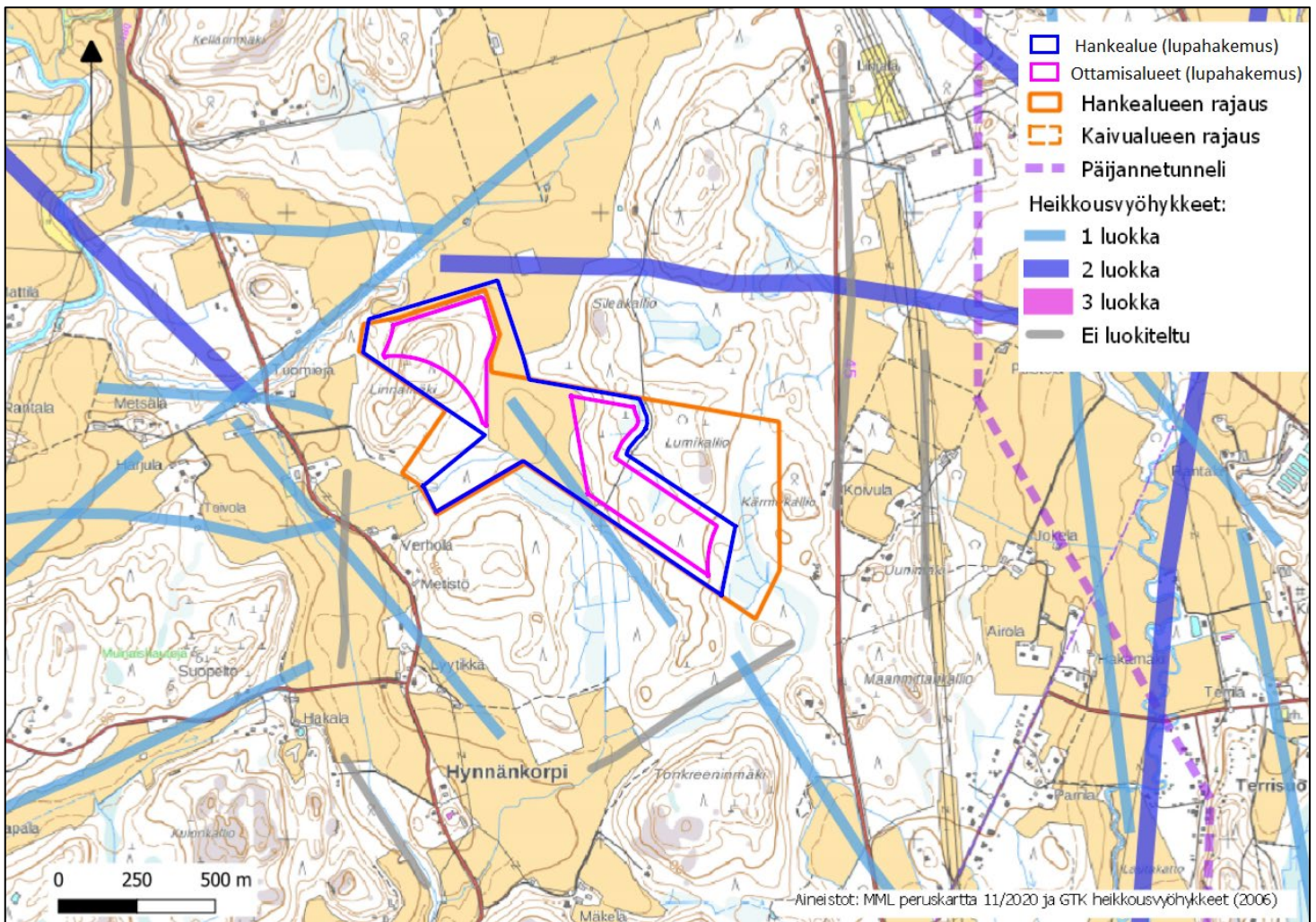


Kuva 11. Hankealue ja lähimmät pohjavesialueet.

Hankealueella kallio on ohuen maapeitteen verhoama tai paljastunut. Kalliokohoumien välinen maaperä on hienojakoista. Alueella ei ole sora- tai hiekkakerrostumia eikä alueella siten ole hyödynnettäviä maapohjavesivarjoja. Tämän vuoksi alueella ei ole yhtä yhtenäistä pohjavesimuodostumaa, vaan vettä on varastoituneena kalliomäkien väliin oleviin maakerroksiin sekä kallion rakoihin ja ruuhjavyöhykkeisiin, jotka eivät välttämättä ole yhteydessä toisiinsa. liitymässä (Vahnen Environment 2020a)

Pohjavedenpinta myötäilee maa- ja kallioperän korkokuvaa ja vaihtelee hankealueen eri osissa. Esimerkiksi hankealueen keskiosassa kalliomäkien välisellä alueella pohjavesi virtaa todennäköisesti maanpinnan muotojen mukaisesti kohti lounasta. Hankealueen itäosassa Lumikallion ja Käärmeallion välisellä alueella sekä Lumikallion pohjois- ja lounaispuolella sijaitsevien soistumien ja pintavesiuomien vedenpinnan taso vastaa todennäköistä paikallista pohjavedenpinnan tasoa. Lumikallion keskiosassa sijaitsevat pienet ojat ja soistumat ovat todennäköisesti kalliopainanteisiin kertyneitä pintavesiä. Hankealueelta ei ole käytettävissä valtakunnalliseen korkeusjärjestelmään sidottua tietoa pohjaveden pinnan tasosta, koska hankealueen sisällä ei ole kaivoja tai pohjavesiputkia. Hankealueen pohjaveden taso selvitetään pohjavesiputkien asennuksen ja vesimenekikokeiden yhteydessä.

GTK:n toteuttamassa Helsingin seudun taajamakartoitus -hankkeessa on kartoitettu kallioperän kivilajeja ja rakenteita mm. Nurmijärven alueella (Wennerström ym. 2006). Hankkeessa on tunnistettu kallioperää lävistävät siirrokset, ja siirrosrakenteet jaettiin rakennettavuuden kannalta kolmeen heikkousvyöhykeluokkaan. Selvityksen tuloksia hyödynnettiin hankkeen vaikutusalueen kallioperän rikkonaisuuden ja heikkousvyöhykkeiden sijainnin määrittämisessä kalliopohjaveden esiintymisen arvioimiseksi. Selvityksen perusteella kallioperä hankealueella ja sen ympärillä on suhteellisen eheää, eikä merkittäviä heikkousvyöhykkeitä tai rakoryhmiä esiinny. Kuvassa 13 on esitetty GTK:lta paikkatietomuodossa saatu heikkousvyöhykeaineisto hankealueen ympäristöstä. liitymässä (Vahnen Environment 2020a)



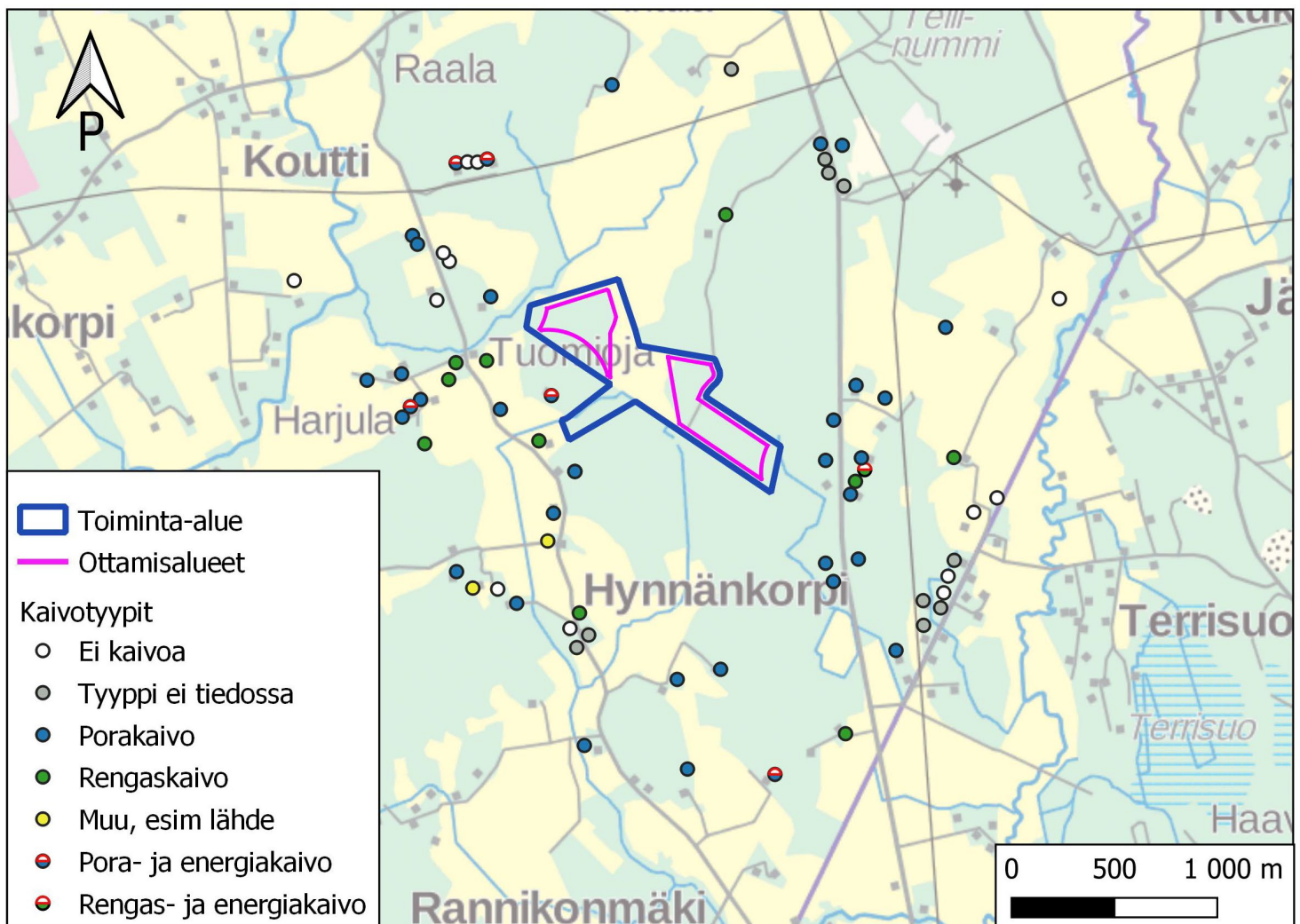
Kuva 12. Heikkousvyöhykekartan perusteella louhittavalla alueella ei ole hyvin vettä johtavia kallon heikkousvyöhykkeitä. Louhinta-alueiden välissä oleva kallion heikkousvyöhykkeen on arvoitu kuuluvan luokkaan 1 eli vähiten rapautuneeseen ja rikkonaiseen vyöhykkeeseen. (Vahnen Environment Oy 2020a, hankkeen nykyinen aluerajaus lisätty 4.2.2022)

6.9.1 Pohjaveden käyttö hankkeen vaikutusalueella

Hankealueen lähialueen asukkaiden käyttövesi tulee pääosin omista kaivoista. Kunnallinen vesijohtoverkosto sijaitsee Raalantiellä lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä hankealueesta. Hynnänkorventiellä osoitteissa 470-585 sijaitsee yksityinen vesijohto, joka liittynyt Nurmijärven Veden verkostoon Raalantiellä. Lähin vesiosuuskunta sijaitsee Nukarin kylällä. Nurmijärvelle on laadittu vesihuollon kehittämissuunnitelma 2015-2025 (Ramboll 2015). (Vahnen Environment 2020a)

Hankealuetta lähimmät valitut vesihuollon kehittämisalueet ovat 2 km pohjoiseen sijaitseva Teilinummi ja 2,5 km etelään sijaitseva Rannikonmäki. Ympäristövaikutusten arvioinnin tueksi tehtiin kaivoselvitys, jolloin oman kaivon varassa olevat taloudet selvitettiin vähintään 1 km etäisyydeltä louhinta-alueesta. (Vahanen Environment 2020a)

Puhelinhaastattelujen avulla pyrittiin selvittämään, onko kiinteistöllä käytössä porakaivo tai rengaskaivo, ja onko kiinteistöllä energiakaivoja. Lisäksi kysyttiin tietoja mm. veden käyttäjien määrästä, kaivon kunnosta ja veden riittävydestä. Niiden kiinteistöjen kohdalla, joiden omistajaa ei tavoitettu puhelimitse, yhteydenotto toteutettiin kirjeellä, jossa oli mukana postimerkillä varustettu palautuskuori. Kaikkiin kirjeisiin ei saatu



Kuva 13. Ottamisalueilta 1 km säteellä sijaitsevat talousvesikaivot ja energiakaivot. (taustakartan lähde: Maanmittauslaitos 2021).

Lähimmät asuinkiinteistöt, joissa pohjavettä käytetään talousvetenä, sijaitsevat Linnamäen lounaispuolella noin 60-300 m päässä hankealueesta ja Lumikallion itäpuolella noin 100 m päässä hankealueesta. Hankealueen ympärillä sijaitsevilla kiinteistöillä on talousvesikäytössä rengas-, pora- ja lähdekaivoja. Asukkailta saatujen tietojen mukaan kaivojen pohjaveden laatu ja riittävyys on ollut pääosin hyvä. (Vahanen Environment 2020a)

YVA-menettelyn yhteydessä tehtyä kaivokartoitusta tullaan tarkentamaan selvittämällä pohjaveden laatua hankealueen läheisyydessä. Hankealueen läheisyydessä vesinäytteitä otetaan kolmesta lähimmästä talousvesikaivosta. Vesinäytteistä analysoidaan ns. laajan talousvesianalyysin mukaiset määritykset. Tarkempi esitys pohjaveden ja talousvesikaivojen veden laadun tarkkailusta ennen toiminnan aloittamista ja sen aikana on esitetty alaluvuissa 8.2. Pohjaveden tarkkailu ja 8.3. Talousvesikaivojen tarkkailu.

6.9.2 Pohjaveden alentamistarve hankkeen aikana ja vaikutus pohjaveden virtaukseen

Linnamäen lounaispuolella sijaitsevien kiinteistöjen alueella pohjavedenpinnat rengasoja porakaivoissa ovat mitattujen tietojen ja omistajilta saatujen arvioiden mukaan tasolla +50...+60 m mpy. Korkeustietojen, maastokartan ja heikkousvyöhykkeiden sijainnin perusteella arvioituna Linnamäen ottoalueella ei esiinny maaperän pohjavettä ja kallioperänkin vedenjohtavuus on erittäin heikkoa. Hankkeessa louhinta ulotetaan tasolle +60. YVA-arviointiselostuksessa on arvioitu, että kaivantoon ei purkautu pohjavettä. Kaivantoon kertyy sadevesiä, joita poistetaan tarvittaessa pumppaamalla. Pumppaus ei vaikuta hankealueen ympärillä pohjaveden pinnan tasoon. Koska louhoksen pohjalle jätetään tarkoituksella jonkin verran vettä, jotta kiviaines voidaan murskata märkänä, ei vettä poisteta aivan tasolle +60 asti. (Vahanen Environment 2020a)

Lumikallion itäpuolella sijaitsevien kiinteistöjen alueella pohjavedenpinnat rengas- ja porakaivoissa ovat mitattujen tietojen ja omistajilta saatujen arvioiden mukaan tasolla +70...+72 m mpy ja Lumikallion pohjoispuolella sijaitsevalla kiinteistöllä +75,6 (28.7.2020). Pääosa ottoalueelle kertyvistä ja pois pumpattavista vesistä on pintavesiä, mutta kiviaineksen ottaminen tasolle +60 edellyttää todennäköisesti pohjaveden alentamista louhosalueella. Edellä esitettyjen tietojen perusteella arvioituna kallio on Lumikallion alueella eheää, joten kaivantoon suotautuvan pohjaveden määrä voidaan olettaa olevan vähäinen. (Vahanen Environment 2020a)

On kuitenkin mahdollista, että Lumikallion ottoalueen lounaispuolella sijaitsee heikkousvyöhyke, jossa kallioperä on osittain rikkonaista, mikä li-

sää vedenjohtavuutta. Siten kaivantoon voi suotautua enemmänkin pohjavettä. Alentamistarve on arvion mukaan enintään 10 metriä. (Vahanen Environment 2020a)

Kallioperän rikkonaisuuden selvittämiseksi louhinta-alueiden läheisyyteen kallion tehdään viisi tutkimusreikää, josta suoritetaan vesimenekkimittaukset. Reiät kuvataan rakoilun selvittämiseksi. Kokeilla selvitään kallioperän rikkonaisuus ja toiminnan vaikutus ympäristön porakaivoihin sekä Päijännetunneliin. Vesimenekikokeiden tulokset on esitetty liitteessä 31 vesimenekkoeraportti.

Pääosa kaivualueelta pumpattavasta vedestä ja käsittelyyn ohjattavista vesistä on alueelle tulevia pinta- ja hulevesiä. Alimmassa ottotasossa on arvion mukaan kerrallaan korkeintaan noin 10 % ottoalueesta. YVA-arviointiselostuksessa on arvioitu toiminnan aikana alueelta pumpattavan veden määrä olevan 1100–4500 m³/a.

Louhosalueelta pumpatun veden määrä on suhteellisen pieni. Lisäksi alueen maaperä on huonosti vettä läpäisevää eikä alueella ole havaittavissa lähteitä. Tämän takia pumpatun veden määrä ei vaikuta merkittävästi toiminta-alueella muodostuvan pohjaveden määrään eikä pintavesiin suotautuvan pohjaveden määrään.

6.9.3 Vaikutukset pohjaveden laatuun ja lieventämistoimenpiteet

Kallion louhinnassa syntyvät räjähdysainejäämät voivat vaikuttaa pohjaveden ja louhoksesta pumpattavan veden laatuun typpiyhdisteiden pitoisuuden nousuna. Jos typpiyhdisteiden määrä nousee pohjavedessä talousveden raja-arvon ylittävälle tasolle, ei pohjavettä voi sellaisenaan käyttää talousvetenä. Hankkeessa käytettävä räjähdysaine on ns. emulsioräjähdysainetta, jota käytettäessä tyyppiä liukenee veteen vähemmän kuin irtoräjähteistä. Suuri osa typpiäämistä tarttuu louhinnassa irrotettuun louheeseen. Louheesta huuhtoutuvien typpiyhdisteiden kulkeutuminen pohjaveteen ei ole mahdollista kokonaan estää, mutta louhe varastoidaan joko toiminta- ja varastokentällä, jonka maaperä on huonosti vettä läpäisevää tai louhosalueella. Näistä molemmista pintavedet johdetaan käsiteltäviksi vesienkäsittelyjärjestelmään.

Pilaantumaton maa-aines, jota käytetään kaivantojen täyttöön ei aiheuta pohjaveden pilaantumista. Maa-aineksen sisältämä hienoaines voi kuitenkin aiheuttaa pohjaveden samentumista ja maan sisältämä orgaaninen aines (lieju, turve, multa) voi muuttaa veden väriä tai aiheuttaa hajua ja makuhaittaa. Orgaanisen aineksen hajoaminen kuluttaa happea ja voi vähentää pohjavedessä olevan hapen määrää, jonka seurauksena veteen voi liueta rautaa ja mangaania. Lähimmät talousvesikaivot sijaitsevat n. 300 metrin päässä ottamisalueesta, joten toiminnalla ei voida olettaa olevan vaikutusta kaivojen veden sameuteen. Kun läjitys tapahtuu pohjaveden pinnan yläpuolelle, on edellä kuvatut haitat mahdollista hallita

teknisin suojatoimenpitein, kuten eristämällä täyttöalue tiiviillä maakerroksella ja muotoilemalla se siten että pintavalunta on mahdollisimman suuri.

Läjitettäessä ylijäämämaita pohjaveden pinnan alapuolella ehkäistään aiemmin mainitut mahdolliset haitat sijoittamalla pohjaveden pinnan tason alapuolelle ainoastaan massoja, jotka eivät sisällä haitta-aineita yli kynnyksarvon (VNa 214/2007), eivätkä merkittävää määrää orgaanista aineista, kuten turvetta tai pintamaita.

Happamien sulfaattimaiden sijoittaminen saattaisi aiheuttaa pohjaveden laadun muuttumista. Alueelle ei tuoda happamia sulfaattimaita.

Loppusijoitettavien maa-ainesten vaikutuksia pohjaveden laatuun torjutaan rakentamalla täyttöalueen pintaan kasvukerroksen alapuolelle yhtenäinen tiivisterakennekerros, jonka paksuus on 0,5 m ja vedenläpäisevyyden k-arvo on alle 10^{-9} m/s.

Betoni voi aiheuttaa veden pH:n nousua. Hankealueella ei käytetä tiili- ja betonimurskettä rakentamiseen. Alueella ainoastaan murskataan ja varastoidaan betoni ja tiilijätettä. Tiili- ja betonimurskeen varastokasojen sijoittelulla voidaan huolehtia riittävästä etäisyydestä talousvesikaivoihin. Alueelle vastaanotetaan tiili- ja betonijätettä ainoastaan kohteista, joissa on tehty asbesti- ja haitta-ainekartoitus. Siellä käsiteltävä tiili- betonijätteen tulee täyttää valtioneuvoston asetuksen 843/2017 liitteen 2 vaatimukset. Koska materiaaleja varastoidaan toiminta- ja varastokentällä, jonka maaperä on huonosti vettä läpäisevää ja varastointiaika on alle 3 vuotta alueelle ei niistä aiheudu vaaraa alueen pohjavedelle. Varasto- ja toimintakentän hulevedet ohjataan käsiteltäväksi vesienkäsittelyjärjestelmään.

Kaluston huoltoa ja tankkausta varten alueelle tehdään tiiviit huoltoalueet, jotka päällystetään tiiviillä asfaltilla (tyhjättila < 3%). Asfaltin päältä pintavedet johdetaan öljynerotin (luokka I) kautta vesienkäsittelyjärjestelmään. Lisäksi alueelle varataan riittävästi imeytysainetta.

6.10 Vaikutukset pintavesien laatuun, kalastoon ja pohjaeläimiin sekä niiden lieventämistoimenpiteet

Hankkeen vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon on arvioitu ympäristövaikutusten arviointiselostuksen luvussa 16.4 Ympäristövaikutusten arviointia varten alueen virtavedet on inventoitu Linnanajan ja Männistöjan virtavesi-inventoinnissa (liite 20, Vahanen Environment 2020c). Alueen kalastoa on kartoitettu sähkökoekalastuksilla, joista on laadittu sähkökoekalastusraportti (liite 19, Vahanen Environment Oy 2020b).

Perustellun päätelmän mukaisesti YVA-arviointiselostuksen vaikutusarvioita täydennetään myöhemmin arvioinnilla hankkeen vaikutuksista Vantaanjoen Natura 2000 -alueeseen (liite 26). Lisäksi kalastovaikutusten osalta täydennetään tietoja Männistönojan kulkuesteistä liitteessä 28 männistönojan noususteiden kartoitus.

Suunnitteluvaiheessa on päädytty johtamaan kaikki hankealueella muodostuvat vedet vesienkäsittelyjärjestelmän kautta Männistönojaan, näin ollen hankkeella ei ole pintavesi- tai kalastovaikutuksia Linnanjojaan. Linnanjojan pintavalunnan määrään on hankkeella vähäinen vaikutus, hankealueesta n. 6 ha sijaitsee Linnanjojan valuma-alueella (kokonaisuudessaan 2,5 km²), tältä alueelta vedet tullaan ohjaamaan hankkeen ajan vesienkäsittelyjärjestelmän kautta Männistönojaan.

Hankkeen alkuvaiheessa kasvillisuuden ja pintamaan poisto sekä toiminnan aikana kiviaineksen louhinta, otto ja pilaantumattomien maa-ainesten sijoittaminen hankealueelle voivat lisätä valumavesien kiintoainepitoisuutta ja orgaanista ainetta.

Louhinnassa käytettävä typpipitoinen räjähdysaine voi lisätä valumaveden typpipitoisuutta. Muita mahdollisesti pintaveden laatuun vaikuttavia tekijöitä on kierrätysbetonin käsittely alueella, mikä voi nostaa valumavesien pH:ta ja sulfaattipitoisuutta. Alueelle tuodaan vain puhdasta betonia, joten betoni itsessään ei sisällä haitta-aineita, mutta valumaveden pH:n nousu voi aiheuttaa esimerkiksi metallien liukenemistä maaperästä. Betoni voi myös nostaa valumavesien pH-arvoa ja sulfaattipitoisuutta. Louhintaräjähteiden kokonaistyyppipäästöiksi on arvioitu vuositasolla olevan 825 kilogrammaa (Vahanan Environment 2020a).

Alueen maaperän muokkaaminen ja kasvillisuuden poistaminen myös lisäävät alueen hulevesien määrää ja näin ollen kasvattamaan Männistönojan virtaamaa.

Hankealueen hulevesien käsittely tapahtuu kolmiosaisessa vesienkäsittelyjärjestelmässä, joka koostuu viivytyksaltaasta, suodatusaltaasta sekä kosteikosta. Kaikki hankealueen maavallien sisään jäävän alueen hulevedet johdetaan vesienkäsittelyjärjestelmään. Maavallien ulkopuolelle jäävän suojavaikkeen vedet johdetaan maastoon nykyisten valuma-alue rajojen mukaisesti. Suunnitelma hankkeen vesienkäsittelyjärjestelmästä on esitetty liitteessä 9. Vesienkäsittelyjärjestelmän suunnitelma ja mitoitustaselma. Vesienkäsittelyjärjestelmässä poistetaan alueen valumavesistä hienoainesta, ravinteita, orgaanista ainesta sekä metalleja. Mahdollisen polttoainevuodon vaikutukset pintavesiin voidaan estää käyttämällä vesienkäsittelyjärjestelmän osien väliin asennettavia sulkuventtiilejä. Vesienkäsittelyjärjestelmästä purkuvan veden laatua tarkkaillaan ja muutoksiin reagoidaan tarvittaessa pH-säädöllä. Esitys pintavesien tarkkailusuunnitelmasta on esitetty alaluvussa 9.5.

YVA-arviointiselostuksessa perusteella alueella tavatun taimenkantaan ei hankkeella ole negatiivisia vaikutuksia, sillä vesienkäsittelyjärjestelmän avulla ehkäistään hienoaines- ja ravinnepestöt Männistönojaan. Lisääntyneellä virtaamalla voi kuitenkin olla vähäisiä vaikutuksia esimerkiksi kalojen potentiaalsiin lisääntymisalueisiin, jos vesimäärän lisäys puoroissa mahdollistaisi kalojen nousun nykyistä ylemmäs. Hankkeella ei arvioida myöskään vaikutuksia Palojoen tai Vantaanjoen vedenlaatuun (Vahanan Environment 2020a).

Vuollejokisimpukoita ei löydetty Männistönojusta virtavesi-inventoinnissa (liite 20), mutta vaikutuksia Vantaanjoen Natura-alueeseen ja siellä esiintyvään vuollejokisimpukkaan arvioidaan vielä tarkemmin lisäselvityksessä (liite 26).

6.11 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu ympäristövaikutusten arviointiselostuksen luvussa 14. Vaikutukset maa- ja kallioperään. Hankealueen mäet Linnamäki ja Lumikallio erottuvat alueella korkeimpina mäkinä. Ottamisalueiden mäkiä ei ole luokiteltu Nurmijärven arvokaiden kallioalueiden inventaariossa (Ympäristötutkimus Oy Metsätähti 1992). Uudenmaan POSKI-hankkeessa Lumikallion luoteispuolella oleva Sileäkallio on todettu laadultaan rakentamiseen soveltuvaksi kalliokivialueeksi (Kinnunen 2006). Sileäkallion alueella kivilaji (pyrokseenipitoinen kvartsi-maasälpälgneissi) on kallioperäkartan mukaan samaa kuin hankealueella.

Ottamisalueiden kallioperä louhitaan ja korvataan täyttömaalla. Täyttömaa koostuu puhtaista ylijäämämaista, jotka eivät aiheuta maaperän pilaantumista

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa hankkeella on arvioitu olevan maa- ja kallioperään vähäinen kielteinen vaikutus. Vaikutus on paikallinen, eikä kohdistu hankealueen ulkopuolelle.

6.11.1 Lieventämistoimenpiteet

Täyttöalan eroosio estetään pintarakenteiden huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella. Maaperän pilaantuminen estetään ylijäämämaiden laadun tarkkailulla ja valvonnalla. Alueelle saapuvien täyttömaiden laadun tarkkailu on esitetty alaluvussa 9.1 Käyttötarkkailu.

Ottamisalueet on esitetty luvussa 4 Ottamissuunnitelma. Täyttöalueet on esitetty luvussa 4 Täyttö- ja maisemointisuunnitelma.

6.12 Vaikutukset elinoloihin, viihtyisyyteen ja ihmisten terveyteen

Hankkeen vaikutuksia viihtyisyyteen on arvioitu hankkeesta laaditussa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen luvussa 13. Alueen ympäristö on maaseutua ja haja-asutusaluetta. Hankealueesta 1 kilometrin säteellä sijaitsee vajaa 100 asuinkiinteistöä ja 2 vapaa-ajan asuntoa. 1 kilometrin säteellä ei ole muita erityisen herkkiä kohteita päiväkotia, kouluja tai vanhainkoteja.

Edellä käsiteltyjen vaikutusten ohella hankkeella on vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Toiminnan ajan hankealue poistuu virkistyskäytöstä. Virkistyskäyttö pääosin koostuu retkeilystä, sienestyksestä, marjastuksesta ja metsästyksestä. Alueella myös hiihdetään ja suunnistetaan. Toiminnan päätyttyä alue ennallistetaan muotoilemalla se, niin että se sulautuu maisemaan ja metsitetään, jolloin se palaa virkistyskäyttöön. Alueen lähivesistöissä kalastusta voidaan jatkaa aiempaan tapaan.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa hankkeen vaihtoehdolla VE2 arvioidaan olevan kohtalaiset kielteiset muut vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyisyyteen. Vaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi hankkeen pitkästä kestosta johtuen.

7 Parhaan käyttökelpoisen tekniikan ja ympäristön kannalta parhaan käytännön soveltaminen hankkeessa (BAT ja BEP-arvio)

7.1 Arvio parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) käytöstä hankkeessa

Ympäristönsuojelulaon (2014/527) 53§ määrittelee seikat, jotka tulee huomioida määriteltäessä paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Kyseisen pykälän 12. kohdassa todetaan, että tarkastelussa tulee huomioida Euroopan komission ja kansainvälisten toimielinten julkaisemat tiedot parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta. Hakijan käsityksen mukaan jätteen käsittelyn ja kaivannaisteollisuuden jätteen käsittelyn (Waste Treatments, WT) ja kaivannaistyötteen hallinta Management of Waste from Extractive Industries, MWEI) eivät sellaisenaan sovellu tarkasteluun hankkeen osalta.

Koska hankkeen eri toiminnot sisältävät erilaisia teknisiä prosesseja on niiden parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) käyttöä arvioitu erikseen eri toimintojen osalta.

7.1.1 Murskaus ja louhinta

Alla olevassa taulukossa on esitetty, miten hankkeessa käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa murskaukseen ja louhintaan.

Ympäristönsuojelulaki (2014/527) 53 §	
1) jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen	Louhinnan aikana muodostuvan räjähteiden pakkausjätettä pyritään ehkäisemään käyttämällä emulsioräjähteitä
2) tuotannossa käytettävien aineiden ja siinä syntyvien jätteen uudelleen käytön ja hyödyntämisen mahdollisuus	Louhinnassa ja murskauksessa ei synny jätteitä. Myös toiminnassa syntyvä kivituhka pystytään hyödyntämään.
3) tuotannossa käytettävien aineiden vaarallisuus sekä mahdollisuudet käyttää entistä haitattomampia aineita	Työkoneissa käytetään vähärikkistä polttoainetta. Typpipäästöjä pintaveteen vähennetään käyttämällä emulsioräjähdysainetta ANFO-räjähdysaineen sijaan.
4) päästöjen laatu, määrä ja vaikutus	<p>Työhön käytetään hyväkuntoista ja vähäpäästöistä kalustoa. Toiminnan melupäästöjä hallitaan sijoittamalla toiminta melupäästöjä ehkäisevästi, käyttämällä melutasoltaan alhaista laitteistoa ja rakentamalla meluntorjuntavalleja.</p> <p>Pölypäästöjä torjutaan laitteiston koteloineilla, kastellulla ja varastokasojen sijoittelulla.</p> <p>Pintavesistö päästöjen torjumiseksi alueen hulevedet käsitellään kolmiosaisessa vesienkäsittelyjärjestelmässä (viivytysallas, biosuodatusalue ja kosteikko).</p>
5) käytettyjen raaka-aineiden laatu ja kulutus	<p>Ainoat toiminnassa käytettävät raaka-aineet ovat räjähdysaineet ja kaluston käyttämä polttoaine. Työkoneissa käytetään vähärikkistä polttoainetta.</p> <p>Typpipäästöjä pintaveteen vähennetään käyttämällä emulsioräjähdysainetta ANFO-räjähdysaineen sijaan ja toimimalla panostyössä huolellisesti. Poraussuunnitelman optimointi ja poraustarkkuus vähentävät myös tehokkaasti räjähdysainekulutusta.</p>
6) energian käytön tehokkuus	Kalusto polttoaineen kulutusta pyritään vähentämään käyttämällä oikeankokoista hyväkuntoista kalustoa. Hakija käyttää vain uutta nykyaikaista kalustoa ja uusi jatkuvasti kalustoaan vähäpäästöisemmäksi.
7) toiminnan riskien ja onnettomuusvaarojen ennalta ehkäiseminen sekä onnettomuuksien seurausten ehkäiseminen	Kaluston tankkaus suoritetaan vesitiiviillä kentällä, joka on varustettu luokan 1. öljynerottimella. Työskentelyssä noudatetaan Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 2011/644 esitettyjä vaatimuksia.

8) parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöönottoon vaadittava aika ja toiminnan suunnitellun aloittamisajankohdan merkitys sekä päästöjen ehkäisemisen ja rajoittamisen kustannukset ja hyödyt	Hakija käyttää modernia vähäpäästöistä kalustoa ja uusii tarvittaessa vähäpäästöisemmäksi.
9) vaikutukset ympäristöön	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on hankkeen vaikutukset arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi tai vaikutuksia omaamattomiksi tai kohtalaisiksi positiivisiksi (luonnonvarojen hyödyntäminen) muiden tarkasteltavien osa-alueiden osalta, paitsi liikenteen, melun, muiden vaikutusten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä kasvillisuuden ja eläimistön osalta, joille vaikutusten arvioitiin olevan kohtalaisen kielteisiä.
10) teollisessa mittakaavassa käytössä olevat tuotantomenetelmät ja menetelmät päästöjen hallitsemiseksi	Louhinta ja murskaus tehdään suunnitellusti siten, että alueella varastoidun murskeen määrä vastaa noin vuoden tarvetta.
11) tekniikan ja luonnontieteellisen tiedon kehitys	Hakija seuraa alan kehitystä ja tarvittaessa ottaa käyttöön uutta tekniikkaa ja kalustoa, jotka vähentävät ympäristöpäästöjä.
12) Euroopan komission ja kansainvälisten toimielinten julkaisemat tiedot parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta	Hakijan käsityksen mukaan jätteen käsittelyn ja kaivannaisteollisuuden jätteen käsittelyn (Waste Treatments, WT) ja kaivannaisjätteen hallinta Management of Waste from Extractive Industries, MWEI) eivät kokonaisuudessa sovellu tarkasteleluun.

7.1.2 Ylijäämämaiden kierrätys ja loppusijoittaminen

Alla olevassa taulukossa on esitetty, miten hankkeessa käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa ylijäämämaiden kierrätykseen ja loppusijoittamiseen.

Ympäristönsuojelulaki (2014/527) 53 §	
1) jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen	Ylijäämämaat, jotka sisältävät runsaasti muita jätejakeita palautetaan niiden toimittajalle.

<p>2) tuotannossa käytettävien aineiden ja siinä syntyvien jätteiden uudelleen käytön ja hyödyntämisen mahdollisuus</p>	<p>Jos maiden joukossa on vähäisiä määriä jätteitä esim. suodatinkangasta ne poistetaan joko käsin tai lajittelukouralla. Jätteet toimitetaan kierrätykseen tai loppusijoitukseen kohteeseen, jolla on voimassa oleva ympäristölupa vastaanottaa kyseisiä jätteitä.</p>
<p>3) tuotannossa käytettävien aineiden vaarallisuus sekä mahdollisuudet käyttää entistä haitattomampia aineita</p>	<p>Toiminnassa ei käytetä muita raaka-aineita kuin polttoaineita. Työkoneissa käytetään vähärikkistä polttoainetta.</p>
<p>4) päästöjen laatu, määrä ja vaikutus</p>	<p>Työhön käytetään hyväkuntoista ja vähäpäästöistä kalustoa. Toiminnan melupäästöjä hallitaan sijoittamalla toiminta melupäästöjä ehkäisevästi, käyttämällä melutasoltaan alhaista laitteistoa ja rakentamalla meluntorjuntavalleja.</p> <p>Pölypäästöjä torjutaan laitteiston koteloinneilla, kastellulla ja varastokasojen sijoittelulla. Pintavesistö-päästöjen torjumiseksi alueen hulevedet käsitellään kolmiosaisessa vesienkäsittelyjärjestelmässä (viivytysallas, biosuodatusalue ja kosteikko).</p>
<p>5) käytettyjen raaka-aineiden laatu ja kulutus</p>	<p>Toiminnassa ei käytetä raaka-aineita.</p>
<p>6) energian käytön tehokkuus</p>	<p>Kalusto polttoaineen kulutusta pyritään vähentämään käyttämällä oikeankokoista hyväkuntoista kalustoa. Hakija käyttää vain uutta nykyaikaista kalustoa ja uusi jatkuvasti kalustoaan vähäpäästöisemmäksi.</p>
<p>7) toiminnan riskien ja onnettomuusvaarojen ennalta ehkäiseminen sekä onnettomuuksien seurausten ehkäiseminen</p>	<p>Toiminnan riskin muodostaa pilaantuneiden maiden vastaanotto. Riskiä torjutaan ottamalla ennakkotilauksella ylijäämämaita ainoastaan kohteista, jotka tiedetään, että eivät sisällä pilaantuneita maita.</p>
<p>8) parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöönottoon vaadittava aika ja toiminnan suunnitellun aloittamisajankohdan merkitys sekä päästöjen ehkäisemisen ja rajoittamisen kustannukset ja hyödyt</p>	<p>Hakija käyttää modernia vähäpäästöistä kalustoa ja uusii tarvittaessa vähäpäästöisemmäksi.</p>
<p>9) vaikutukset ympäristöön</p>	<p>Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on hankkeen vaikutukset arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi tai vaikutuksia omaamattomiksi tai kohtalaisiksi positiivisiksi (luonnonvarojen hyödyntäminen) muiden tarkasteltavien osa-alueiden osalta, paitsi liikenteen, melun, muiden vaikutusten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä kasvillisuuden ja eläimistön osalta, joille vaikutusten arvioitiin olevan kohtalaisen kielteisiä.</p>

10) teollisessa mittakaavassa käytössä olevat tuotantomenetelmät ja menetelmät päästöjen hallitsemiseksi	Loppusijoitettavat ylijäämämaat tiivistetään mahdollisimman nopeasti pölyämisen vähentämiseksi.
11) tekniikan ja luonnontieteellisen tiedon kehitys	Hakija seuraa alan kehitystä ja tarvittaessa ottaa käyttöön uutta tekniikkaa ja kalustoa, jotka vähentävät ympäristöpäästöjä.
12) Euroopan komission ja kansainvälisten toimielinten julkaisemat tiedot parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta	Hakijan käsityksen mukaan jätteen käsittelyn ja kaivannasteollisuuden jätteen käsittelyn (Waste Treatments, WT) ja kaivannaisjätteen hallinta Management of Waste from Extractive Industries, MWEI) eivät kokonaisuudessa sovellu tarkasteluun.

7.1.3 Betoni- ja tiilijätteen kierrätys

Alla olevassa taulukossa on esitetty, miten hankkeessa käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa betoni- ja tiilijätteen kierrätykseen.

Ympäristönsuojelulaki (2014/527) 53 §	
1) jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen	Alueelle otetaan vastaa purkubetonia, joka sisältää vain vähäisissä määrin muuta jätettä kuin tiili- ja betonijätettä. Tiili- ja betonijätteen joukossa oleva muu jäte poistetaan vastaanoton yhteydessä ja toimitetaan hyötykäyttöön tai loppusijoitukseen laitokseen, jolla on voimassa oleva ympäristölupa käsitellä kyseistä jätejätettä.
2) tuotannossa käytettävien aineiden ja siinä syntyvien jätteiden uudelleen käytön ja hyödyntämisen mahdollisuus	Tiili- ja betonijätteen joukossa oleva muovi toimitetaan kierrätykseen tai energiakäyttöön. Jätteen joukossa oleva jättepuu toimitetaan energiskäyttöön. Jätteen joukossa kattohuopa toimitetaan asfaltin valmistukseen.
3) tuotannossa käytettävien aineiden vaarallisuus sekä mahdollisuudet käyttää entistä haitattomampia aineita	Työkoneissa käytetään vähärikkistä polttoainetta.

4) päästöjen laatu, määrä ja vaikutus	Työhön käytetään hyväkuntoista ja vähäpäästöistä kalustoa. Toiminnan melupäästöjä hallitaan sijoittamalla toiminta melupäästöjä ehkäisevästi, käyttämällä melutasoltaan alhaista laitteistoa ja rakentamalla meluntorjuntavalleja. Pölypäästöjä torjutaan laitteiston koteloinneilla, kastellulla ja varastokasojen sijoittelulla. Pintavesistö-päästöjen torjumiseksi alueen hulevedet käsitellään kolmiosaisessa vesienkäsittelyjärjestelmässä (viivytyksellä, biosuodatusalue ja kosteikko).
5) käytettyjen raaka-aineiden laatu ja kulutus	Toiminnassa ei käytetä raaka-aineita.
6) energian käytön tehokkuus	Kalusto polttoaineen kulutusta pyritään vähentämään käyttämällä oikeankokoista hyväkuntoista kalustoa. Hakija käyttää vain uutta nykyaikaista kalustoa ja uusi jatkuvasti kalustoaan vähäpäästöisemmäksi.
7) toiminnan riskien ja onnettomuusvaarojen ennalta ehkäiseminen sekä onnettomuuksien seurausten ehkäiseminen	Merkittävimmän ympäristöriskin aiheuttaa työkoneiden hydraulilietkujen rikkoontuminen. Niihin varaudutaan varaamalla työmaalle riittävästi imeytysainetta.
8) parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöönottoon vaadittava aika ja toiminnan suunnitellun aloittamisajankohdan merkitys sekä päästöjen ehkäisemisen ja rajoittamisen kustannukset ja hyödyt	Hakija käyttää modernia vähäpäästöistä kalustoa ja uusii tarvittaessa vähäpäästöisemmäksi.
9) vaikutukset ympäristöön	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on hankkeen vaikutukset arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi tai vaikutuksia omaamattomiksi tai kohtalaisiksi positiivisiksi (luonnonvarojen hyödyntäminen) muiden tarkasteltavien osa-alueiden osalta, paitsi liikenteen, melun, muiden vaikutusten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä kasvillisuuden ja eläimistön osalta, joille vaikutusten arvioitiin olevan kohtalaisen kielteisiä.
10) teollisessa mittakaavassa käytössä olevat tuotantomenetelmät ja menetelmät päästöjen hallitsemiseksi	Tiilien- ja betonin kierrätys pyritään tekemään siten että materiaalin varastointiajat ovat mahdollisimman lyhyitä.
11) tekniikan ja luonnontieteellisen tiedon kehitys	Hakija seuraa alan kehitystä ja tarvittaessa ottaa käyttöön uutta tekniikkaa ja kalustoa, jotka vähentävät ympäristöpäästöjä.

12) Euroopan komission ja kansainvälisten toimielinten julkaisemat tiedot parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta	Hakijan käsityksen mukaan jätteen käsittelyn ja kaivannasteollisuuden jätteen käsittelyn (Waste Treatments, WT) ja kaivannaisjätteen hallinta Management of Waste from Extractive Industries, MWEI) eivät kokonaisuudessa sovellu tarkasteluun.
---	---

7.1.4 Puujätteen kierrätys

Alla olevassa taulukossa on esitetty, miten hankkeessa käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa puujätteen kierrätykseen.

Ympäristönsuojelulaki (2014/527) 53 §	
1) jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen	Jätepuuta tuodaan alueelle vai ennakkoon lajiteltuna siten, että siitä on poistettu muu jätemateriaali.
2) tuotannossa käytettävien aineiden ja siinä syntyvien jätteiden uudelleen käytön ja hyödyntämisen mahdollisuus	Jätepuun joukossa oleva muu jäte kuten muovi toimitetaan kierrätykseen tai energiakäyttöön.
3) tuotannossa käytettävien aineiden vaarallisuus sekä mahdollisuudet käyttää entistä haitattomampia aineita	Jätepuun varastoinnissa ja haketuksessa ei käytetä vaarallisia aineita. Työkoneissa käytetään vähärikkistä polttoainetta.
4) päästöjen laatu, määrä ja vaikutus	Työhön käytetään hyväkuntoista ja vähäpäästöistä kalustoa. Toiminnan melupäästöjä hallitaan sijoittamalla toiminta melupäästöjä ehkäisevästi, käyttämällä melutasoltaan alhaista laitteistoa ja rakentamalla meluntorjuntavalleja. Pölypäästöjä torjutaan laitteiston koteloinneilla, kastellulla ja varastokasojen sijoittelulla. Pintavesistö-päästöjen torjumiseksi alueen hulevedet käsitellään kolmiosaisessa vesienkäsittelyjärjestelmässä (viivytysallas, biosuodatusalue ja kosteikko).
5) käytettyjen raaka-aineiden laatu ja kulutus	Toiminnassa ei käytetä raaka-aineita.
6) energian käytön tehokkuus	Kalusto polttoaineen kulutusta pyritään vähentämään käyttämällä oikeankokoista hyväkuntoista kalustoa. Hakija käyttää vain uutta nykyaikaista kalustoa ja uusi jatkuvasti kalustoaan vähäpäästöisemmäksi.

<p>7) toiminnan riskien ja onnettomuusvaarojen ennalta ehkäiseminen sekä onnettomuuksien seurausten ehkäiseminen</p>	<p>Merkittävän ympäristöriskin aiheuttaa työkoneiden hydrauliset rikkoontuminen. Niihin varaudutaan varaamalla työmaalle riittävästi imeytysainetta. Hakekasojen syttymien muodostaa merkittävän riskin. Riskiä pyritään välttämään kieltämällä avotulen käytön ja tupakointi kasojen läheisyydessä. Tulipalojen sammuttamiseen varaudutaan pitämällä tasausalusta riittävästi vettä sekä rakentamalla hakkeen varastokasta riittävä etäälle toisistaan.</p>
<p>8) parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöönottoon vaadittava aika ja toiminnan suunnittelun aloittamisajankohdan merkitys sekä päästöjen ehkäisemisen ja rajoittamisen kustannukset ja hyödyt</p>	<p>Hakija käyttää modernia vähäpäästöistä kalustoa ja uusii tarvittaessa vähäpäästöisemmäksi.</p>
<p>9) vaikutukset ympäristöön</p>	<p>Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on hankkeen vaikutukset arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi tai vaikutuksia omaamattomiksi tai kohtalaisiksi positiivisiksi (luonnonvarojen hyödyntäminen) muiden tarkasteltavien osa-alueiden osalta, paitsi liikenteen, melun, muiden vaikutusten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä kasvillisuuden ja eläimistön osalta, joille vaikutusten arvioitiin olevan kohtalaisen kielteisiä.</p>
<p>10) teollisessa mittakaavassa käytössä olevat tuotantomenetelmät ja menetelmät päästöjen hallitsemiseksi</p>	<p>Haketuksen jälkeen hake pyritään toimittamaan polttolaitoksille mahdollisimman nopeasti.</p>
<p>11) tekniikan ja luonnontieteellisen tiedon kehitys</p>	<p>Hakija seuraa alan kehitystä ja tarvittaessa ottaa käyttöön uutta tekniikkaa ja kalustoa, jotka vähentävät ympäristöpäästöjä.</p>
<p>12) Euroopan komission ja kansainvälisten toimielinten julkaisemat tiedot parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta</p>	<p>Hakijan käsityksen mukaan jätteen käsittelyn ja kaivannasteollisuuden jätteen käsittelyn (Waste Treatments, WT) ja kaivannaisjätteen hallinta Management of Waste from Extractive Industries, MWEI) eivät sellaisenaan sovellu tarkasteluun.</p>

7.1.5 Arvio ympäristön kannalta parhaan käytännön soveltamisesta hankkeessa (BEP)

Hankkeen ympäristövaikutuksia hallitaan toimintojen sijoittamisella ja ajoittamisella tarkoituksenmukaisesti.

Aluetta ympäröivät melua torjuvat maavallit ja alueen vesienkäsittelyjärjestelmä rakennetaan ennen varsinaisen toiminnan aloittamista, haittojen vähentämiseksi jo ennen varsinaisen maa-ainesten ottamisen aloittamista.

Meluhaittojen vähentämiseksi louhintaa tehdään kerrallaan vain toisella ottamisalueista. Samoin melua aiheuttavat toiminnot kuten rikotus ja murskaus pyritään tekemään mahdollisimman alhaalla melun leviämisen estämiseksi.

Kiviaineksen varastointi tehdään kalliokohoumien välissä sijaitsevalla alavalla, suojaisella alueella pölyhaittojen estämiseksi.

Myös muut materiaalien käsittely ja varastointi ja käsittelytoiminnot sijoitetaan kalliokohoumien välissä sijaitsevalla alavalla alueelle rakennettavalle varasto- ja toimintakentälle melu ja pölyhaittojen vähentämiseksi.

Toiminta on suunniteltu niin, että mahdollisimman paljon kuljetuksia voidaan tehdä menopaluukuljetuksina ja näin vähentää kuljetuksien aiheuttamia päästöjä.

8 Riskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet

Käsittelyyn liittyviä mahdollisia häiriö- vaara- ja poikkeuksellisia tilanteita voisi olla koneiden rikkoutuminen tai polttoaine- tai öljyvuoto. Alueelle varataan polttoaine- ja öljyvuotojen varalle imeytysainetta, johon vuoto imeytetään välittömästi vuodon havaitsemisen jälkeen. Imeytysaine ja pilaantunut maa-aines poistetaan ja toimitetaan vastaanottopaikkaan, jolla on voimassa oleva ympäristölupa vastaanottaa kyseisiä materiaaleja. Öljyn pääsy Männistönojaan estetään tasausaltaan rakenteella sulkemalla tasausaltaan purkuputken sulkuventtiili.

Puujätteen ja biopolttoaineen varastokasat sekä niiden hakeumat muodostavat paloriskin. Riskin suuruutta vähennetään sijoittamalla varastokasat ja hakeumat riittävän etäälle toisistaan sekä pitämällä varastot mahdollisimman pieninä. Palojen sammuttamiseen varaudutaan pitämällä tasausaltaassa riittävästi sammutusvettä. Sammutusvedet johdetaan tasausaltaaseen, jonka purkuputken sulkuventtiili suljetaan tulipalon sattuessa ja näin estetään sammutusvesien kulkeutuminen Männistönojaan.

9 Esitys tarkkailuohjelmaksi

Alla on kuvattu esitys eri vaikutusten tarkkailuohjelmaksi sekä vastaanotettavien ja alueelta poisvietävien materiaalien seuranta- ja tarkkailusuunnitelma.

9.1 Jätteenkäsittelyn seuranta- ja tarkkailusuunnitelma

Jätelain (646/2011) 120 §:n mukaan ympäristöluvanvaraisen jätteen käsittelytoiminnan harjoittajan on esitettävä viranomaisille

suunnitelma jätteen käsittelyn seurannan ja tarkkailun järjestämisestä. Suunnitelmaan on sisällytettävä kaikki tarpeelliset tiedot jätehuollon seurannan ja tarkkailun järjestämiseksi. Jätteen käsittelyn seuranta- ja tarkkailusuunnitelmaan sisällytettävistä tiedoista säädetään tarkemmin jäteasetuksen (179/2012) 25 §:ssa, johon Nukarin kiviainesalueen jätteen käsittelyn seuranta- ja tarkkailusuunnitelma pohjautuu.

9.1.1 Vastaanotettavat materiaalit

Hankealueelle otetaan vastaan pilaantumaton maa-aines vuosittain enintään 320 000 tonnia (200 000 m³), enintään 63 000 tonnia (35 000 m³) pilaantumaton jätteen sekaista maa-aineista (ns. Helsinki-moreeni) sekä enintään 63 000 tonnia (50 000 m³) stabiloitua savea. Pilaantumattomien maa-ainesten lisäksi alueelle otetaan vastaan betonia enintään 18 000 tonnia (10 000 m³), energiapuuta 3000 tonnia (10 000 m³) sekä kantoja ja risuja 3000 tonnia (10 000 m³) vuodessa.

Taulukko 7. alueelle vastaanotettavat ja alueella käsiteltävät materiaalit.

Materiaali	Jäteluokat (EWC)	Vastaanoton enimmäismäärä vuodessa	Käsittelyn enimmäismäärä vuodessa	Kertavaraston enimmäismäärä	Sijoituksen enimmäismäärä
Pilaantumaton maa-aines	17 05 04 muut kuin nimikkeessä 17 05 03 mainitut maa- ja kiviainekset, 17 05 06 muut kuin nimikkeessä 17 05 05 mainitut ruoppausmassat	320 000 t / 200000 m ³	320 000 t / 200000 m ³	-	9 600 000 t / 6 000 000 m ³
Pilaantumaton jätteen sekainen maa-aines (ns. Helsinki-moreeni)	17 05 04 muut kuin nimikkeessä 17 05 03 mainitut maa- ja kiviainekset	63 000 t / 35 000 m ³	63 000 t / 35 000 m ³	36000 t / 20 000 m ³	900 000 t / 500 000 m ³
Stabiloitu savi	17 05 04 muut kuin nimikkeessä 17 05 03 mainitut maa- ja kiviainekset	80 000 t / 50 000 m ³	-	-	800 000 t / 500 000 m ³
Kannot ja risut	02 01 07 Metsätalouden jätteet	3000 t / 10 000 m ³	3000 t / 10 000 m ³	2100 t / 10 000 m ³	-
Energiapuu	17 02 01 Puu, 03 01 05 muut kuin nimikkeessä 03 01 04 mainitut sahajauho, lastut, palaset, puu ja puupohjaiset levyt (kuten lastulevy ja vaneri)	3000 t / 10 000 m ³	3000 t / 10 000 m ³	2100 t / 10 000 m ³	-
Betoni ja tiili	17 01 01 betoni, 17 01 02 tiilet, 17 01 03 laatat ja keramiikka	18 000 t / 10 000 m ³	30 000 t / 54 000 m ³	18 000 t / 10 000 m ³	-

9.1.2 Kuormien valvonta ja kirjaaminen

Kaikki alueelle tulevat kuormat punnitaan ja kuvataan alueelle asennettavalla ajoneuvovaa'alla. Jätteistä pidetään kirjaa jätelain 120 §:n mukaisesti. Alueelle otetaan vastaan vain pilaantumattomia maa-aineksia. Mikäli maamassoja tuodaan alueelta, joka ei ole luonnontilaista, tulee toimittajan osoittaa, että massat eivät sisällä yli alemman ohjeavon olevia pitoisuuksia haitallisia aineita (Vna 214/2007). Vastaanoton yhteydessä kaikki kuormat tarkastetaan visuaalisesti. Kuormat tarkastetaan ennen lavojen tyhjentämistä tai välittömästi tyhjentämisen jälkeen.

Vastaanotettavat kuormat eivät saa sisältää jätejakeita, joita laitokselle ei ole lupaa ottaa vastaan. Alueelle otetaan vastaan vain pilaantumattomia maa-aineksia, sekä jäte- ja energiapuuta.

Jos em. jättejakeita havaitaan vähäisissä määrin, ne poistetaan ja laiteetaan kannellisiin jäteastioihin tai kannellisiin tai pressuilla peitettyihin laivoihin. Jos kuormat sisältävät runsaasti jätettä eikä jätettä voida poistaa, kuormat palautetaan toimittajalle.

Lajitellut jätteet toimitetaan kierrätykseen tai muuhun vastaanottoonpaikkaan, jolla on voimassa oleva ympäristölupa vastaanottaa kyseisiä jätteitä. Ennen jätteiden toimittamista varmistetaan vastaanottoonpaikolta, että ne täyttävät vastaanottoonpaikan lajiteltuvaatimukset.

Vastaanoton yhteydessä tarkastetaan myös visuaalisesti, että kuormat eivät sisällä öljyistä tai muita aistinvasaisesti havaittavia esim. syanidipitoisia maita. Mikäli maissa havaitaan viitteitä pilaantuneisuuteen, kuormia ei pureta vaan ne toimitetaan vastaanottoonpaikkaan, jolla on voimassa oleva ympäristölupa vastaanottaa kyseisiä pilaantuneita maita.

Alueella käsitellyn ja hyödynnettäväksi kuljetettavan maa-aineksen haitta-ainepitoisuudet selvitetään kemiallisten analyysien avulla. Maa-aineksesta analysoidaan raskasmetalli- ja öljypitoisuus 10 000 tonnia kohden. Analysoitava näyte koostuu 20 osanäytteestä.

Hulevesien mukana kulkeutuvien kiintoainespäästöjen ja pölyämisen vähentämiseksi vastaanotetut maat tiivistetään välittömästi vastaanoton yhteydessä. Jos vastaanotettavat maat ovat niin märkiä, että niitä ei voida tiivistää, ne kuivataan ennen tiivistämistä. Tiivistämiskelpoisuus tarkastetaan vastaanoton yhteydessä.

Vastaanotetut maa-ainekset ja osoite mistä ne on toimitettu kirjataan vaakajärjestelmään. Alueelta lähtevät maa-ainekset ja niiden toimitusosoite kirjataan myös vaakajärjestelmään. Vaakajärjestelmään kirjataan myös lajitellut jätteet ja vastaanottoonpaikat, joihin ne on toimitettu. Lajitellusta jätteestä pidetään valtioneuvoston asetuksen jätteistä (179/2012) § 25 mukaista kirjanpitoa, jossa on tiedot käsitellyn jätteen lajista, laadusta, määrästä ja toimituspaikasta sekä jätteen kuljetuksesta ja käsittelystä.

Yhteenveto kirjanpidosta toimitetaan vuosittain helmikuun loppuun mennessä Uudenmaan ELY-keskukseen. Yhteenveto sisältää ainakin seuraavat tiedot:

- Yhteenveto työmaakirjanpidosta ja selvitys vuoden aikana hyötykäytetyistä maa-aineksista, puusta ja betonista
- Yhteenveto alueelta kuljetuista ja alueella varastoitavista maa-aineksista, puusta ja betonista
- Yhteenveto alueelle loppusijoitetusta maa-aineksesta
- Toiminnassa syntyneiden jätteiden määrät, laatu ja jätteiden toimituspaikat
- Poikkeuksellisista tilanteista ja niiden johdosta tehdyistä toimista

- Muista päästö- ja muiden seurantamittausten tuloksista, ellei niitä ole erikseen toimitettu valvontaviranomaiselle
- Suunnitteilla olevista muutoksista toiminnassa

Yhteenvedo toiminnan tarkkailusta säilytetään kuuden vuoden ajan.

9.2 Pohjaveden tarkkailu

Pohjavesiä esitetään tarkkailtavaksi viidestä tarkkailupisteestä (pohjavesiputkesta tai -kaivosta) ennen toiminnan aloittamista ja kaksi kertaa vuodessa toiminnan ollessa käynnissä. Esitetyt tarkkailupisteet on esitetty liitteessä 12 Nukarin kiviainesalueen pinta- ja pohjaveden tarkkailupisteet.

Ennen näytteenottoa näytteenottoreiät huuhdellaan.

Pohjaveden pinta mitataan ennen tyhjennystä ja ennen näytteenottoa. Näytteenoton suorittaa sertifioitu näytteenottaja. Pohjavesinäytteistä analysoidaan raskasmetallit (As, Sb, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V), pH, sähkönjohtavuus. Analyysituloksia verrataan esim. Vna 341/2009, pohjaveden ympäristölaatunormeihin soveltuvin osin.

9.3 Talousvesikaivojen tarkkailu

Talousvesikaivojen vedenlaatua esitetään tarkkailtavaksi kolmesta lähimmästä asuinkiinteistöstä. Näytteet esitetään otettavaksi ennen toiminnan aloittamista ja toiminnan ollessa käynnissä niiden viereisellä ottamisalueella kaksi kertaa vuodessa. Talousvesikaivo 1 otetaan säännölliseen tarkkailuohjelmaan vasta ottamistoiminnan alkaessa Linnamäen alueella. Seurattavien kaivojen sijainnit on esitetty liitteessä 12 Nukarin kiviainesalueen pinta- ja pohjaveden tarkkailupisteet.

Näytteet otetaan vesihanoista. Näytteille tehdään laaja talousvesianalyysi. Talousvesinäytteet analysoidaan verrataan STMa 401/2001 laatuvaatimukseen soveltuvin osin.

9.4 Pintavesien tarkkailu

Pintavesien laatua esitetään tarkkailtavaksi vesienkäsittelyjärjestelmän purkupisteestä (kosteikon purkupato) ja Männistönojoista (Männistönoja 0,1) ennen sen yhdistymistä Palojokeen. Näytepiste on esitetty liitteessä 12 pinta- ja pohjavesien tarkkailupisteet. Näyte esitetään otettavaksi ennen toiminnan aloittamista ja toiminnan ollessa käynnissä

kaksi kertaa vuodessa. Lisäksi esitetään, että ensimmäiset kuusi kuukautta uuden ottamisalueen toiminnan aloittamisesta näytteet otetaan kuukausittain.

Näytteistä esitetään analysoitavaksi raskasmetallit (As, Sb, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V), pH, kokonaistyyppi, nitraattityppi, nitriittityppi, kokonaisfosfori, ammoniumtyppi, kemiallinen hapenkulutus (COD_{MN}), sähkönjohtavuus, kiintoaine sekä sameus.

9.5 Kalataloudellinen tarkkailu

Esitys kalataloudellisesta tarkkailuohjelmasta on esitetty liitteessä 31 esitys kalataloudellisesta tarkkailusta.

9.6 Melun tarkkailu

Melun tarkkailua esitetään toteutettavaksi kahdessa pisteessä kerrallaan. Niiden sijainti riippuu toiminnan ottamistoiminnan sijainnista. Esitetyt mittauspisteet perustuvat Promethor Oy:n laatiman ympäristömeluselvityksen perusteella tehtyyn arvioon meluhaitalle altteimmista kohteista. Esitetyt mittauspisteet on kuvattu liitteessä 11 Nukarin kiviainesalueen melu- ja pölymittauspisteet.

Mittaukset esitetään tehtäväksi kuukausittain kuuden kuukauden ajan uuden ottamisvaiheen aloittamisesta, jonka jälkeen mittaukset esitetään toteutettavaksi kaksi kertaa vuodessa. Tarkempi mittaussuunnitelma esitetään hyväksyttäväksi Keski-Uudenmaan ympäristökeskukselle kaksi viikkoa ennen toiminnan aloittamista.

9.7 Pölyn tarkkailu

Pölyn tarkkailua esitetään toteutettavaksi kahdessa pisteessä kerrallaan. Niiden sijainti riippuu toiminnan vaiheesta. Esitetyt mittauspisteet perustuvat Promethor Oy:n laatiman ilmanlaatuselvityksen tehtyyn arvioon pölyhaitalle altteimmista kohteista. Esitetyt mittauspisteet on kuvattu liitteessä 11 melu- ja pölytarkkailupisteet.

Mittaukset esitetään tehtäväksi kuukausittain kuuden kuukauden ajan uuden ottamisalueen toiminnan aloittamisesta, jonka jälkeen mittaukset esitetään toteutettavaksi kaksi kertaa vuodessa toiminnan ollessa käynnissä. Tarkempi mittaussuunnitelma esitetään hyväksyttäväksi Uudenmaan ELY-keskukselle kaksi viikkoa ennen toiminnan aloittamista.

9.8 Tärinän tarkkailu

Ennen louhinnan aloittamista ympäristössä tehdään rakennuskatselmoinnit, joiden perusteella määritetään rakennuskohtaiset suositusarvot tärinän enimmäistasoille. Suositusarvot huomioidaan räjäytyksiä

suunniteltaessa ja jokaisesta kentästä laaditaan erillinen räjäytyssuunnitelma.

Vähintään kummankin ottamisalueen ensimmäisten louhintojen aikana lähimmissä rakennuksissa mitataan toteutuvia värinätasoja. Tuloksia hyödynnetään seuraavien louhintojen suunnittelussa ja tarvittaessa mitauspisteiden määrää voidaan louhintojen edetessä lisätä tai vähentää.

LÄHDELUETTELO

Destia Oy, 2020. Kiviaineshanke YVA, Louhintahiekka Oy, Nurmijärvi Nukari: Liikennevaikutusten arviointi.

Friman, Miikka, 2020. Kirjojokikorentoselvitys.

Geologian tutkimuskeskus. Maaperäkartta 1:20 000.

Geologian tutkimuskeskus. Kallioperäkartta 1:200 000.

Husa, J. ja Teeriaho, J. 2004. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Uudellamaalla. Suomen Ympäristökeskus, alueelliset ympäristöjulkaisut 350.

Hyrsky, M. 2019. Nurmijärven Viitastenojan sähkökoekalastukset 2019. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti 18/2019.

Kinnunen.T.(toim.).2006. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen. Uudenmaan ja Itä-Uudemaan loppuraportti. Uudenmaan ympäristökeskus, alueelliset ympäristöjulkaisut, 400.

Lammi, E. ja Routasuo, P. 2014. Nurmijärven ekologiset yhteydet. Luonnos 14.2.2014.

Maanmittauslaitos, 2020. Avoimet aineistot.

Promethor Oy, 2020a. Ilmanlaatuselvitys: Nukari, Nurmijärvi.

Promethor Oy, 2020b. Värinävaikutusten arviointi: Nukari, Nurmijärvi.

Promethor Oy, 2020c. Ympäristömeluselvitys: Nukari, Nurmijärvi.

Ramboll, 2015. Nurmijärven kunta. Vesihuollon kehittämissuunnitelma vuosille 2015-2025.

Tolvanen, O. & Hyrsky, M. 2019. VHVSY ry:n sähkökoekalastukset vuonna 2019. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti 19/2019.

Uudenmaan liitto. 2012. Missä maat on mainioimmat. Uudenmaan kulttuuriympäristöt. Uudenmaan liiton julkaisuja E 114 – 2012.

Ympäristötutkimus Oy Metsätähti, 1992. Nurmijärven kallioselvitys.

Vahnen Environment Oy, 2019. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma: Nukarin kiviainealue.

Vahnen Environment Oy, 2020a. Ympäristövaikutusten arviointiselostus: Nukarin kiviainesalue.

Vahnen Environment Oy, 2020b. Sähkökoekalastusraportti.

Vahnen Environment Oy, 2020c. Linnanojan- ja Männistönojan virtavesi-inventointi.

Vahtera, H ja Männynsalo, J. 2020. Vantaanjoen vesistön vedenlaatu ja kuormitus -Yhteistarkkailu-raportti 2017–2019. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 82/2020. 104 s.

Wennerström, M. ym. 2006. Helsingin seudun taajamakartoitus. Geologian tutkimuskeskus 30.12.2006.

Yrjölä ympäristötutkimus Oy, 2019. Nurmijärven Lumikallion ja Linnamäen luontoselvitysraportti.