

Vastaanottaja
NCC Industry Oy

Asiakirjatyyppi
YVA-selostus

Päivämäärä
Toukokuu / 2025

Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ja maanvastaanoton laajentaminen

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ja maanvastaanoton laajentaminen

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Projekti	Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ja maanvastaanoton laajentaminen	
Vastaanottaja	NCC Industry Oy	Ramboll
Asiakirjatyyppi	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma	Puutarhakatu 9
Päivämäärä	19.5.2025	70300 Kuopio
Laatija	Ida Tapiola, Helana Muukkonen, Sampo Ahonen, Mitja Päivinen, Riikka Mäyränpää, Tiina Virta, Antti Rissanen, Iina Kaivola, Ella von Weissenberg, Minna Lehtonen, Pinja Lämsä, Heta-Maija Seppälä, Suvi Pielismaa-Saarela, Timo Korkee, Mikko Happonen, Jade Skog, Elina Leppäkoski, Ramboll Finland Oy	P +358 20 755 611 F +358 20 755 6201 https://www.ramboll.com/fi-fi/
Tarkastaja	Jaana Sunell, Ramboll Finland Oy	
Hyväksyjä	NCC Industry Oy	

Sisältö

YHTEYSTIEDOT	8
TIIVISTELMÄ	9
1. JOHDANTO	13
2. HANKKEESTA VASTAAVA	15
3. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT	16
3.1 Hankkeen yleiskuvaus ja sijainti	16
3.2 Arvioitavat vaihtoehdot	19
3.3 Alueen nykyinen toiminta, VEO	21
3.3.1 Ottotoiminta	21
3.3.2 Maisemointi	23
3.3.3 Ylijäämämaan vastaanotto	25
3.3.4 Vesien johtaminen	26
3.4 Uusien toimintojen kuvaus	26
3.4.1 Rakentaminen	26
3.4.2 Louhinta	27
3.4.3 Vesien johtaminen	30
3.4.4 Ylijäämämaan vastaanotto ja loppusijoitus	31
3.4.5 Betoni- ja tiilijätteen käsittely	32
3.4.6 Puujätteen käsittely	33
3.4.7 Arseenimaiden kapselointi	33
3.4.8 Pesuseulonta	35
3.4.9 Maisemointi	39
3.5 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne	43
3.5.1 Maaperä ja pohjavesi	43
3.5.2 Pintavedet	44
3.5.3 Ilmanlaatu	45
3.5.4 Melu	45
3.5.5 Tärinä	46
3.5.6 Toiminnassa syntyvät jätteet	46
3.5.7 Liikenne	46
3.6 Toiminnan päätyminen	47
3.7 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen	48
3.8 Hankkeen suunnittelu ja toteutusaikataulu	48
3.9 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	48
4. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN	50
4.1 Arviointimenettelyn kuvaus	50
4.2 Arviointimenettelyn osapuolet	50
4.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus	51
4.3.1 Ennakkoneuvottelu	51
4.3.2 Yleisötilaisuudet	51
4.3.3 Tiedotukset ja palautteet	51
4.4 Arviointiselostuksen laatijat	51
4.5 YVA-menettelyn aikataulu	54
4.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen	56
5. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET	65
5.1 Tarkastelualueen raja	65
5.2 Vaikutusten ajoittuminen	66

5.3	Merkittävyyden arviointi	66
6.	MAA- JA KALLIOPERÄ	68
6.1	Arvioinnin päätulokset	68
6.2	Vaikutusmekanismi	68
6.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	68
6.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	69
6.4	Nykytila ja kehitys	70
6.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	73
6.5	Vaikutukset maa- ja kallioperään	73
6.5.1	Vaihtoehto VE0	73
6.5.2	Vaihtoehto VE1	74
6.5.3	Vaihtoehto VE2	75
6.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	76
6.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	76
6.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	76
7.	POHJAVEDET	77
7.1	Arvioinnin päätulokset	77
7.2	Vaikutusmekanismi	77
7.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	77
7.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	77
7.4	Nykytila ja kehitys	79
7.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	81
7.5	Vaikutukset pohjaveteen	81
7.5.1	Vaihtoehto VE0	81
7.5.2	Vaihtoehto VE1	83
7.5.3	Vaihtoehto VE2	84
7.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	84
7.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	85
7.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	85
8.	PINTAVEDET JA KALASTO	86
8.1	Arvioinnin päätulokset	86
8.2	Vaikutusmekanismi	86
8.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	87
8.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	88
8.4	Nykytila ja kehitys	90
8.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	92
8.5	Vaikutukset pintaveteen ja kalastoon	92
8.5.1	Vaihtoehto VE0	95
8.5.2	Vaihtoehto VE1	95
8.5.3	Vaihtoehto VE2	96
8.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	96
8.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	97
8.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	97
9.	KASVILLISUUS, ELIÖT JA LUONNON MONIMUOTOISUUS	98
9.1	Arvioinnin päätulokset	98
9.2	Vaikutusmekanismi	98
9.2.1	Rakentamisvaihe	98
9.2.2	Toimintavaihe	98

9.2.3	Toiminnan päätyttyä	99
9.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	99
9.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	100
9.4	Nykytila ja kehitys	101
9.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	103
9.5	Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen	104
9.5.1	Vaihtoehto VE0	104
9.5.2	Vaihtoehto VE1	104
9.5.3	Vaihtoehto VE2	105
9.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	106
9.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	107
9.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	107
10.	SUOJELUALUEET	108
10.1	Arvioinnin päätulokset	108
10.2	Vaikutusmekanismi	108
10.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	108
10.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	108
10.4	Nykytila ja kehitys	109
10.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	111
10.5	Vaikutukset suojelualueisiin	111
10.5.1	Vaihtoehto VE0	111
10.5.2	Vaihtoehto VE1	111
10.5.3	Vaihtoehto VE2	112
10.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	112
10.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	113
10.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	113
11.	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	114
11.1	Arvioinnin päätulokset	114
11.2	Vaikutusmekanismi	114
11.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	115
11.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	115
11.4	Nykytila ja kehitys	116
11.4.2	Vaikutuskohteen herkkyys	125
11.5	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	126
11.5.1	Vaihtoehto VE0	126
11.5.2	Vaihtoehto VE1	126
11.5.3	Vaihtoehto VE2	127
11.5.4	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	128
11.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	128
11.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	129
11.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	129
12.	ELINKEINOT JA PALVELUT	130
12.1	Arvioinnin päätulokset	130
12.2	Vaikutusmekanismi	130
12.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	130
12.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	130
12.4	Nykytila ja kehitys	132

12.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	132
12.5	Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin	132
12.5.1	Vaihtoehto VE0	132
12.5.2	Vaihtoehto VE1	133
12.5.3	Vaihtoehto VE2	133
12.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	133
12.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	134
12.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	134
13.	MAISEMA, KULTTUURIYMPÄRISTÖ JA ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ	135
13.1	Arvioinnin päätulokset	135
13.2	Vaikutusmekanismi	135
13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	135
13.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	136
13.4	Nykytila ja kehitys	138
13.4.1	Maisemakuva ja -rakenne	138
13.4.2	Hankealueen maisema	138
13.4.3	Hankealueen lähiympäristön maisema	139
13.4.4	Vaikutuskohteen herkkyys	141
13.5	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	141
13.5.1	Vaihtoehto VE0	141
13.5.2	Vaihtoehto VE1	142
13.5.3	Vaihtoehto VE2	144
13.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	148
13.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	149
13.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	149
14.	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	151
14.1	Arvioinnin päätulokset	151
14.2	Vaikutusmekanismi	151
14.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	152
14.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	152
14.4	Nykytila ja kehitys	153
14.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	153
14.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	153
14.5.1	Vaihtoehto VE0	153
14.5.2	Vaihtoehto VE1	154
14.5.3	Vaihtoehto VE2	155
14.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	155
14.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	156
14.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	156
15.	LIIKENNE	157
15.1	Arvioinnin päätulokset	157
15.2	Vaikutusmekanismi	157
15.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	158
15.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	158
15.4	Nykytila ja kehitys	159
15.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	160
15.5	Vaikutukset liikenteeseen	161

15.5.1	Vaihtoehto VE0	161
15.5.2	Vaihtoehto VE1	161
15.5.3	Vaihtoehto VE2	162
15.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	162
15.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	163
15.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	163
16.	MELU	164
16.1	Arvioinnin päätulokset	164
16.2	Vaikutusmekanismi	164
16.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	165
16.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	166
16.4	Nykytila ja kehitys	167
16.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	169
16.5	Vaikutukset meluun	170
16.5.1	Vaihtoehto VE0	170
16.5.2	Vaihtoehto VE1	171
16.5.3	Vaihtoehto VE2	179
16.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	179
16.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	181
16.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	181
17.	TÄRINÄ	182
17.1	Arvioinnin päätulokset	182
17.2	Vaikutusmekanismi	182
17.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	182
17.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	184
17.4	Nykytila ja kehitys	185
17.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	185
17.5	Vaikutukset tärinään	185
17.5.1	Vaihtoehto VE0	185
17.5.2	Vaihtoehdot VE1 ja VE2	185
17.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	186
17.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	187
17.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	187
18.	ILMANLAATU	188
18.1	Arvioinnin päätulokset	188
18.2	Vaikutusmekanismi	188
18.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	189
18.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	192
18.4	Nykytila ja kehitys	193
18.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	194
18.5	Vaikutukset ilmanlaatuun	194
18.5.1	Vaihtoehto VE0	194
18.5.2	Vaihtoehdot VE1 ja VE2	196
18.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	201
18.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	202
18.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	203
19.	ILMASTO	204
19.1	Arvioinnin päätulokset	204

19.2	Vaikutusmekanismi	204
19.2.1	Vaikutusmekanismi rakentamisvaiheessa	204
19.2.2	Vaikutusmekanismi toimintavaiheessa	204
19.2.3	Vaikutusmekanismi toiminnan päätyttyä	205
19.2.4	Ilmastomuutoksen vaikutusmekanismit hankkeeseen	205
19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	205
19.4	Nykytila ja kehitys	206
19.5	Vaikutukset ilmastoon vaihtoehtoisissa VE0, VE1 ja VE2	207
19.5.1	Rakentaminen	207
19.5.2	Toimintavaihe	208
19.5.3	Toiminnan päätyttyä	209
19.5.4	Ilmastomuutokseen sopeutuminen	210
19.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	211
19.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	211
19.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	212
20.	ELINOLOT JA VIIHTYVYYS	213
20.1	Arvioinnin päätulokset	213
20.2	Vaikutusmekanismi	213
20.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	213
20.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen	214
20.4	Nykytila ja kehitys	216
20.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	218
20.5	Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen	218
20.5.1	Vaihtoehto VE0	218
20.5.2	Vaihtoehto VE1	219
20.5.3	Vaihtoehto VE2	220
20.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	221
20.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	221
20.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	222
21.	TERVEYS	223
21.1	Arvioinnin päätulokset	223
21.2	Vaikutusmekanismi	223
21.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	225
21.3.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutokseen suuruuden määrittäminen	226
21.4	Nykytila ja kehitys	227
21.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	228
21.5	Vaikutukset terveyteen	229
21.5.1	Vaihtoehto VE0	229
21.5.2	Vaihtoehto VE1	230
21.5.3	Vaihtoehto VE2	232
21.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	232
21.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	233
21.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	234
22.	ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET	235
23.	YHTEISVAIKUTUKSET	237
24.	YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA	238
25.	EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI	240
26.	TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET	242
26.1	Nykyiset luvat ja päätökset	242

26.2	Tarvittavat luvat ja päätökset	242
26.2.1	Ympäristölupa	242
26.2.2	Maa-aineslupa	242
26.2.3	Vesilain mukainen lupa	243
26.2.4	Kaavoitus	243
26.3	Jatkotoimet	243
SANASTO		244
LÄHTEET		245

LIITTEET:

- Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta
- Liite 2. Ilmanlaadun erillisraportti, pölymallinnus
- Liite 3. Melumallinnusraportti
- Liite 4. Melumallinnus VE0 (Promethor Oy, 13.11.2020)
- Liite 5. Arkeologinen inventointiraportti 2022
- Liite 6. Luontoselvitysten raportti 2022
- Liite 7. Luontoselvitysten raportti 2023

YHTEYSTIEDOT



Hankkeesta vastaava

NCC Industry Oy
Kiviaines
Lukkosepänkatu 7
20320 Turku

Yhteyshenkilö:

Raija Inkiläinen
Puh. +358 50 316 5881
Sähköposti raija.inkilainen@ncc.fi



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

YVA-yhteysviranomainen

Pirkanmaan ELY-keskus
Yliopistonkatu 38, PL 297
33101 Tampere

Yhteyshenkilö:

Airi Määttä
Puh. 0295 036 173
Sähköposti airi.maatta@ely-keskus.fi



YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Kansikatu 5 B
33100 Tampere

Yhteyshenkilö:

Jaana Sunell
Puh. +358 40 534 8351
Sähköposti jaana.sunell@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

NCC Industry Oy suunnittelee nykyisen Lempäälässä sijaitsevan louhinta-alueen louhintamäärien kasvattamista, louhinta-alueen laajentamista sekä uusien toimintojen tuomista alueelle. Alueen nykyisellä toiminnalla on maa-aines- ja ympäristölupa.

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja asetusten mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

2) luonnonvarojen otto ja käsittely:

b) kiven, soran tai hiekan otto, kun

– otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa;

sekä

11) jätehuolto:

b) jätteiden käsittelylaitokset, joissa muuta kuin vaarallista jätettä

– sijoitetaan kaatopaikalle, joka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu ja arvioitu seuraavat vaihtoehdot YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla:

- **Vaihtoehto VE0:** Kiviaineksen ottoaluetta ei laajenneta eikä uusia toimintoja tuoda alueelle. Toiminta jatkuu nykyisen yhteisluvan mukaisesti nykyisessä aluelaaajuudessa. Nykyinen lupa on voimassa vuoteen 2033 asti.
- **VE1:** Vuosittainen maa- ja kiviainesten otto ja maisemointimäärät lisääntyvät sekä alueelle tuodaan betoni-, puu- ja tiilijätettä sekä jatkojalostetaan ja kierrätetään maa-aineksia. Pilaantumattomien ylijäämämaa-ainesten vastaanottomäärä nousee enintään 300 000 t/a ja alueen täyttökapasiteetti 5 445 000 m³. Ottotoiminnan toiminta-aika on noin 20 vuotta. Kiviaineksen louhinta ja murskaus jatkuvat nykyisen kaltaisena siten, että toiminta-ajat ovat MURAUS-asetuksen mukaiset. Hankkeen toiminta-aika riippuu ylijäämämaiden muodostumisesta rakennushankkeissa. Maankaatopaikkatoimintaa harjoitetaan niin kauan, kunnes suunnitellut alueet tulevat täytetyksi kokonaisuudessaan.
- **VE2:** Maa- ja kiviainesottomäärät ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Maisemointimäärät sekä alueelle tuotavien betoni- ja tiilijätteen sekä jatkojalostuksen ja kierrätyksen määrä lisääntyvät suhteessa vaihtoehtoon VE1. Toiminta-aika ei eroa vaihtoehdosta VE1.

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi keväällä 2024. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on tehty arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta ja tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen. Arviointiselostuksessa on tarkennettu myös nykytilaa koskevia tietoja ja hankkeen suunnitelmia.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankealueelle ei sijoitu arvokkaita tai suojeltuja geologisia muodostumia ja alueen maa- ja kallioperää on jo muokattu pintamaiden kuorimisen ja kalliokiviaineksen louhinnan myötä. Vaikutukset kohdistuvat paikallisena vain hankealueelle. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset pohjaveteen

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Myös alueella muodostuvan ja esiintyvän pohjaveden määrä on luontaisesti vähäinen. Pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja pääosin paikallisia. Ottoalueen laajentuessa etäisyydet lähimpiin talousvesikaivoihin pysyvät samana tai kasvavat kiviaineksen oton edetessä myöhempiin vaiheisiin. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

Hankealueen hulevedet johdetaan hankealueen pohjoisosassa sijaitsevan laskeutusaltaan kautta metsäoijiin, joista vedet virtaavat edelleen Linnajokeen, Ruotasjärveen ja Moisionjokeen. Hankkeen aiheuttamat kuormitukset jäävät hankealueen metsäoijiin, ja niiden pitoisuudet laimenevat nopeasti ennen kuin vesi saavuttaa arvioitavat vesistöt. Vesieliöstöön, tärkeimpänä kalastoon, ei kohdistu lainkaan vaikutuksia hankkeesta. Hankkeen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa merkityksettömiksi.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen

Vaikutukset luonnonympäristöön ovat vähäisiä hankealueella, sillä hankealueen luonnonympäristö on jo nykytilassaan muuttunutta. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia hankealueen luontoarvoihin. Kasvillisuuteen, eliöihin (mukaan lukien linnusto) ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin toiminnan aikana molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi kielteiseksi. Toiminnan päättymisen jälkeen maisemoinnin myötä alueelle kohdistuu myönteisiä vaikutuksia, kun ekologiset yhteydet palautuvat ja alueelle palautuu kasvillisuuslajistoa. Meluvaikutusten vähenemisellä voi olla myönteinen vaikutus alueen linnustoon.

Vaikutukset suojelualueisiin

Suojelualueille ei arvioitu kohdistuvan suoria vaikutuksia, sillä ne eivät sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä, hulevesiä ei ohjata suojelualueille ja meluvaikutukset jäävät vähäisiksi. Suojelualueeseen Ruokolaisen metsään kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäiseksi kielteiseksi, yli ohjearvon ylittävän melutason vuoksi. Salmuksen Natura-alueelle kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkityksettömiksi.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Arviointia varten selvitettiin hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytönsuunnitelmat. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi kielteiseksi. Hankealueen toiminnoilla ja erityisesti hankkeen ajallisella pitkäkestoisuudella on todennäköisesti vaikutusta lähialueiden yhdyskuntarakenteen kehitykseen ja mahdolliseen kaavoitustarpeeseen.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Hanke luo työpaikkoja kiviaineksen louhinnan, maa-ainesten vastaanoton, kiviainesten käsittelyn ja kuljetusten aikana sekä jätteiden kierrätyksessä ja jatkojalostuksessa. Hankealueen lähistöllä on jonkin verran elinkeinoelämän toimijoita, joiden toimintaan hankkeen toteuttaminen saattaisi vaikuttaa. Hankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi myönteiseksi.

Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön

Hankkeen merkittävin maisemavaikutus aiheutuu korkeasta maataytöstä, joka muuttaa maisemarakennetta ja maisemakuvaa hankealueella ja sen lähiympäristössä. Maisemavaikutukset arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa, eikä niiden arvioitu eroavan toisistaan merkittävästi. Vaihtoehdon VE2 maastonmuotoilun arvioitiin sijoittuvan luontevammaksi osaksi laajempaa maisemakuvaa, kuin vaihtoehdon VE1. Muissa vaikutuskohteissa, kuten Pirunlinnassa ja pihapiireissä, vaihtoehto VE2 näkyy laajemmin ja kauemmaksi, minkä vuoksi se arvioitiin näiden vaikutuskohteiden maisemavaikutusten osalta vaihtoehtoa VE1 huonommaksi vaihtoehdoksi.

Pirunlinnan muinaisjäännökseen sekä Pirunlinnan-, Savon- ja Vastamäentien pihapiireihin kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi ja Keinumäentien pihapiirien vaikutusten merkittävyys suureksi kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Alueen nykyinen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy kiviainesten ottoon. Kiviaineksen oton laajennusalue on metsätalouskäytössä. Hankkeessa hyödynnetään alueen täytössä ja maisemoinnissa rakentamisen ylijäämämaita, joita muutoin ei hyödynnettäisi tai ne kuljetettaisiin kauemmaksi hyödynnettäväksi/läjitettäväksi. Hankkeen aiheuttamat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaiseksi kielteiseksi. Toiminnan päättymisen jälkeen mahdollisesti rakennettava aurinkovoimala lisää hankkeen välillisiä myönteisiä vaikutuksia.

Vaikutukset liikenteeseen

Liikenteelliset vaikutukset aiheutuvat melko tasaisesti jakautuvasta louheen kuljetuksesta hankealueelta ja vastaanotettavien maa-ainesten ja kierrätysmateriaalien kuljetuksesta hankealueelle. Hankkeen vaikutus molemmissa vaihtoehdoissa on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset meluun

Hankkeessa louhintaa ja murskausta harjoitetaan ympäri vuoden vähintään 20 vuoden ajan valtioneuvoston asetuksen 800/2010 mukaisten enimmäistoiminta-aikojen mukaisesti asutuksen ollessa alle 500 m etäisyydellä. Lisäksi alueella on tarkoitus harjoittaa kiertotaloustoimintoja ja maankaatopaikkatoimintaa. Molemmissa vaihtoehdoissa melutason muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot käytönaikaisissa melutasoissa jäivät melko pieniksi, ja molemmissa vaihtoehdoissa melutaso nousee hieman nykyiseen toimintaan (VE0) nähden. Alueen tuleva maankäyttö tulee lisäämään liikennemelua alueella hankkeen toiminnan aikana.

Vaikutukset tärinään

Tärinävaikutusten osalta merkittävin ero nykytilanteeseen (VE0) nähden on se, että louhinta-alue ja siten tärinävaikutusten alue laajenee itään päin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tärinän arvioidaan aiheuttavan häiriötä osalle paikallisista asukkaista, mutta tärinästä ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia rakenteille, kun räjäytykset suunnitellaan ja toteutetaan ympäristön rakenteet huomioiden. Tärinävaikutukset arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeen pääasiallinen vaikutus ilmanlaatuun on pölyäminen eri toiminnoista ja päästölähteistä, minkä lisäksi myös kohdistuva raskas liikenne aiheuttaa myös päästöjä ilmaan. Hankkeen ilmanlaatuvaikutukset arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Vaikutukset ilmastoon

Hankkeen ilmastovaikutukset aiheutuvat puuston ja maaperän hiilivarastojen ja -nielujen poistumista sekä räjäytyksien päästöistä. Toiminnan päätyttyä alue maisemoidaan, jolloin hiilinielut ja ajan myötä myös hiilivarastot palautuvat osittain. Ilmastoon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin pieneksi kielteiseksi molempien vaihtoehtojen osalta. Hankevaihtoehdossa VE1 päästöt arvioitiin hieman pienemmiksi kuin vaihtoehdossa VE2.

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Lähialueella sijaitsee jonkin verran asutusta, lähistöllä harjoitetaan hevosharrastuksia ja lähialueen virkistyskäyttö perustuu pääasiassa jokaisen oikeuksiin. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat samansuuntaisia vaihtoehdosta riippumatta, ja ne haittaavat toiminnan aikana asumista, liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä etenkin hankealueen välittömässä läheisyydessä. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin molempien vaihtoehtojen osalta kohtalaiseksi kielteiseksi. Ajoittain lähiasutukselle kohdistuva, esimerkiksi räjäytyksistä aiheutuva vaikutus, voi olla jopa suuri kielteinen.

Vaikutukset ihmisten terveyteen

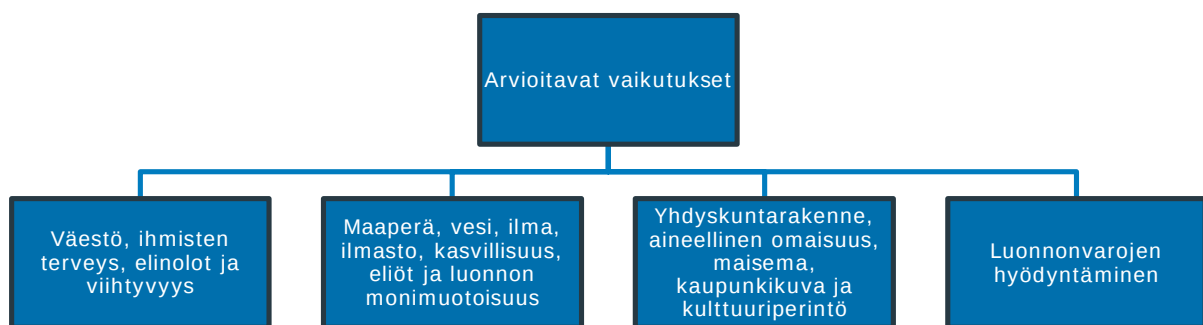
Hankkeesta aiheutuvat vaikutukset ihmisten terveyteen ovat pääasiassa peräisin lisääntyneistä päästöistä ilmaan, sekä jossain määrin melun ja tärinän aiheuttamien vaikutusten lisääntymisestä. Vaikutukset ihmisten terveyteen arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaiseksi kielteiseksi.

1. JOHDANTO

NCC:llä on Lempäälän Hirvikallion alueella kiinteistöllä Hirvikallio (418-423-2-121) kalliokiviaineksen ottoalue. Alueella on tällä hetkellä voimassa oleva Lempäälän kunnan viranomaislautakunnan 23.6.2021 myöntämä maa-aines- ja ympäristönsuojelulain mukainen yhteislupa (2186/11.01.00.2020, VIRLTK 17.6.2021 §31) kalliokiviaineksen ja moreenin ottamiseen sekä kiviaineksen (ml. muualta tuotava louhe) louhintaan ja murskaukseen. Lupa on tullut lainvoimaiseksi Vaasan hallinto-oikeuden päätöksellä nro 349/2023; 27.3.2023. Vaasan hallinto-oikeuden 4.7.2024 myöntämällä päätöksellä 917/2024 (Dnro 732/03.04.04.04.23/2023) lupa on lainvoimainen myös toiminta-aikojen osalta. Lupa on myönnetty 12 vuodeksi. Nykyisen ottoalueen pinta-ala on noin 11,6 ha ja kokonaisottomäärä 1 850 000 m³. Pintamaita alueella on noin 267 500 m³. Alueelle saa loppusijoittaa ylijäämämaita vuosittain enintään 40 000 t.

Nykyistä toimintaa on tarkoitus laajentaa louhintamäärää kasvattamalla ja louhinta-aluetta laajentamalla, ja tuoda alueelle sopivia ottotoimintaa tukevia uusia toimintoja. Alueella on tarkoitus kierrättää MARA-asetuksenmukaista betoni- ja tiilijätettä sekä EEJ-betonia (CE-merkitty tuote), käsitellä puujätettä ja metsätähteitä, vastaanottaa ylijäämämaita, vieraslajeja sisältäviä maita, kapseloida arseenipitoisia maita, pesuseuloa käytettyä hiekoitussepeleitä ja neitseellistä materiaali sekä mahdollisuuksien mukaan jatkojalostaa ja kierrättää erityyppisiä maita.

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



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

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

2) luonnonvarojen otto ja käsittely:

b) kiven, soran tai hiekan otto, kun

– otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa;

sekä

11) jätehuolto:

b) jätteiden käsittelylaitokset, joissa muuta kuin vaarallista jätettä

– sijoitetaan kaatopaikalle, joka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä arvio vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu 17.1.2024 jätettyyn arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjemasta 15.3.2024 antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy NCC Industry Oy:n toimeksiannosta.

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaava on NCC Industry Oy, joka kuuluu pohjoismaiseen NCC-konserniin. NCC on yksi johtavista rakentamisen, kiinteistökehityksen ja infrastruktuurin yrityksistä Pohjoismaissa. NCC Industry Suomessa keskittyy teollisuustuotantoon: kiviainekseen ja rakennusmateriaalien kierrättämiseen.

Kiviaineksen asiakaspohja koostuu kunnallisista ja julkishallinnollisista sekä yksityisen sektorin toimijoista. Kiviainesten yksityiset markkinat muodostavat asiakaspohjan suurimman osuuden. NCC Industrylla on laajamittaista maan vastaanottotoimintaa muun muassa Mäntsälän, Ruskon ja Pornaisten alueilla. NCC:llä on käytössään KIELO®-ohjelma (kiviaineksen elävä luonto), jonka tavoitteena on toteuttaa luonnon monimuotoisuutta ylläpitäviä ja edistäviä ratkaisuja kiviainestoiminnan aikana ja sen päätyttyä.

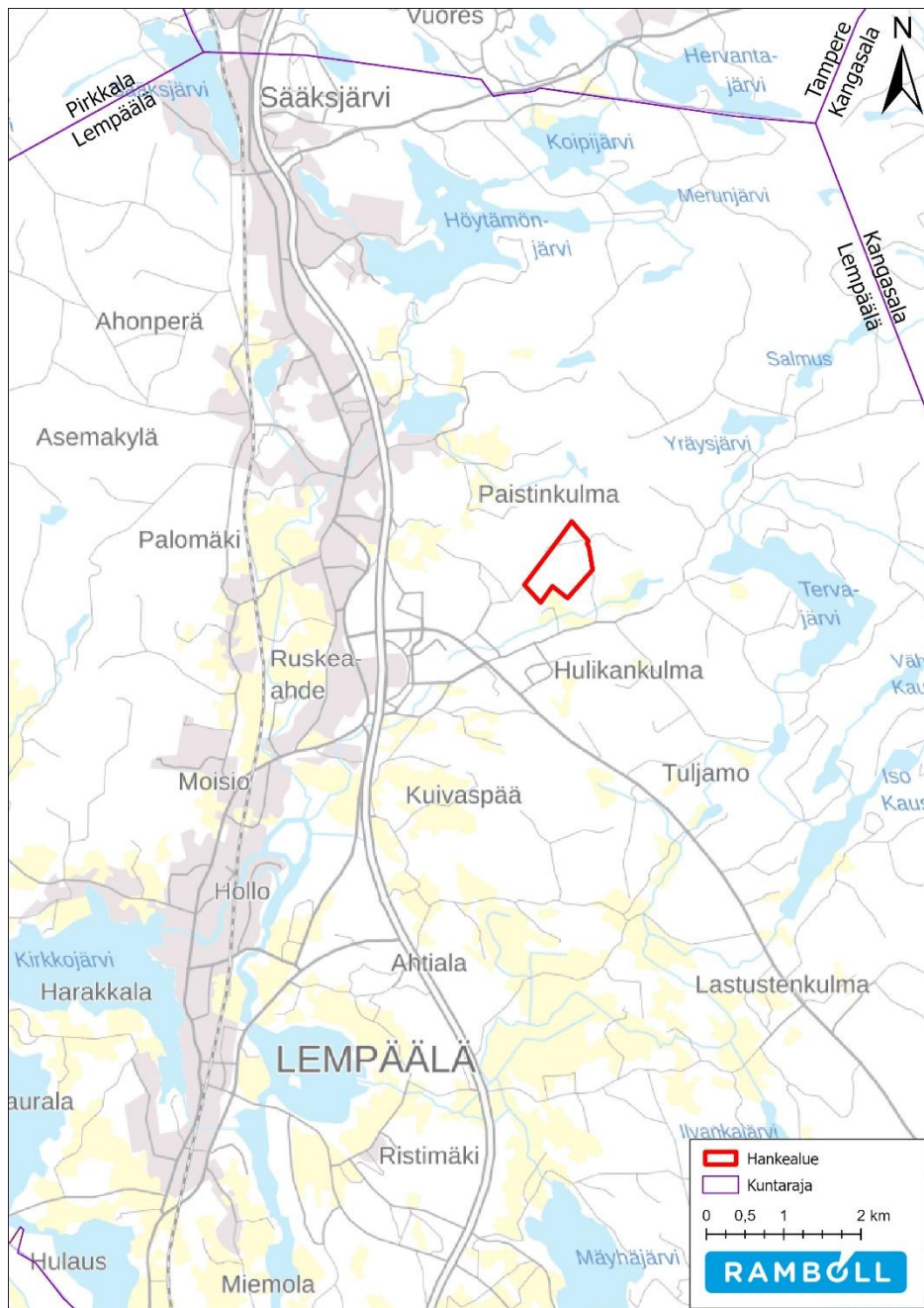
3. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT

3.1 Hankkeen yleiskuvaus ja sijainti

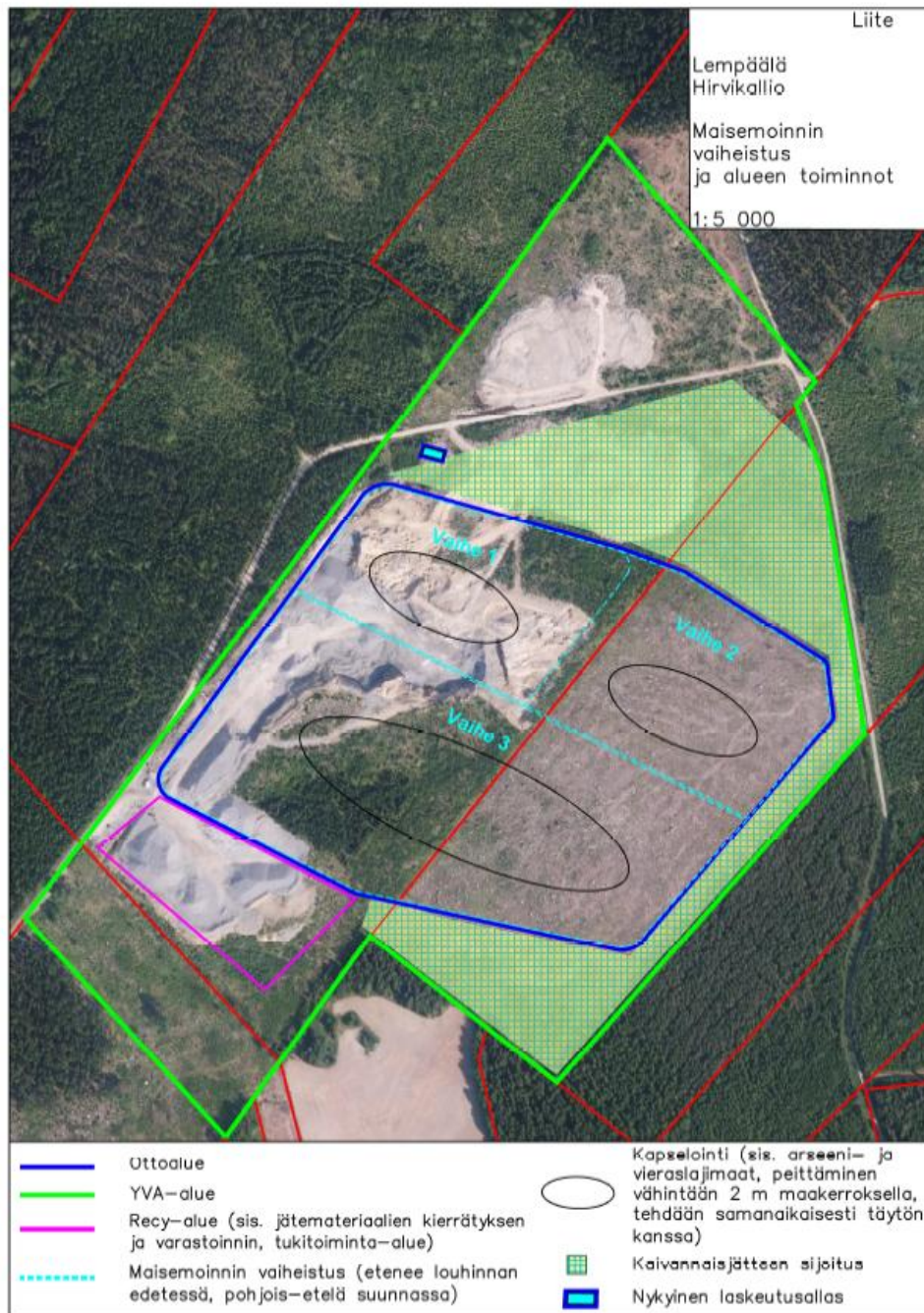
YVA-hanke koskee NCC Industryn Lempäälän Hirvikalliossa sijaitsevaa kalliokiven ottoaluetta, jonka ottomäärää halutaan kasvattaa sekä tuoda alueelle sopivia ottotoimintaa tukevia uusia toimintoja. Nykyiseltä ottamisalueelta itään laajenevan hankealueen osalla (Kuva 3-2) ei ole maa-aines- ja ympäristölupaa. Alueella on tarkoitus kierrättää ja käsitellä MARA-asetuksen mukaista betoni- ja tiilijätettä, EEJ-betonia, puujätettä sekä ylijäämämaita, loppusijoittaa kierrätyskelvottomia ylijäämämaita, vieraslajeja sisältäviä maa-aineksia, ruoppausmassoja ja liejuista savea sekä Pirkanmaan alueelle tyypillisiä arseenimaita ja lisäksi tehdä suljetussa kierrossa esim. hiekoitusseppelin pesuseulontaa.

Hankealue sijoittuu noin 7 km Lempäälän keskustasta koilliseen, Marjamäen yritysalueen koillispuolella (Kuva 3-1). Pirkanmaalla on tarvetta ylijäämämaiden vastaanottopaikoille. Kiviainestenottoalueet soveltuvat hyvin ylijäämämaiden vastaanottoon ja läjitystoimintaan, koska niissä on harjoitettu monelta osin ympäristövaikutuksiltaan maankaatopaikkaa vastaavaa toimintaa jo aiemmin ottoaikana ja toisaalta monet kiviainestenottoalueista sijaitsevat pohjavesialueiden ulkopuolella. Hirvikallion kiviainestenottoalue on hyvien kulkuyhteyksien päässä, mistä syystä alueella on tarve sekä nykyisen luvan mukaisen kiviainesten louhinnan jatkamiselle että maankaatopaikkatoiminnan harjoittamiseen ottamistoiminnan jälkeen.

Alueella on ollut kiviainesten ottotoimintaa ja maa-ainesten vastaanottoa vuodesta 2020 lähtien. Sitä ennen alue on ollut maa- ja metsätalouskäytössä. Hankealue sijoittuu kiinteistöille 418–423-2-121 (nykyinen ottoalue), 418-437-2-14 (ottoalueen laajentaminen), 418-423-2-102 (lounainen lisäalue). NCC on tehnyt maankäyttösopimukset kiinteistöjen 418-423-2-102 ja 418-437-2-14 omistajien kanssa. Hankealueelle sijoittuvat toiminnot on esitetty kuvassa Kuva 3-2 ns. Recy-alueen (tukitoiminta-alue ja kierrätysalue) toiminnot kuvassa Kuva 3-3.



Kuva 3-1. Hankealueen sijainti.



Kuva 3-2. Hankealueelle sijoittuvat toiminnot vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2.



Kuva 3-3. Recy-alueen toiminnot (NCC Industry Oy).

3.2 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ja maanvastaanoton laajentamisen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0).

Vaihtoehdossa VE0 toiminta jatkuu nykyisen ympäristöluvan mukaisesti nykyisessä aluelajuudessa. Nykyinen lupa on voimassa vuoteen 2033 asti. Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista ja vertailukelpoista.

Arvioitavat hankevaihtoehdot:

- VE1: Vuosittainen maa- ja kiviainesten otto ja maisemointimäärät lisääntyvät sekä alueelle tuodaan betoni-, puu- ja tiilijätettä, sekä jatkojalostetaan ja kierrätetään maa-aineksia. Pilaantumattomien ylijäämämaa-ainesten vastaanottomäärä nousee enintään 300 000 t/a ja alueen täyttökapasiteetti 5 445 000 m³. Ottotoiminnan toiminta-aika on noin 20 vuotta. Kiviaineksen louhinta ja murskaus jatkuvat nykyisen kaltaisena, MURAU-asetuksen mukaisilla toiminta-ajoilla. Toiminta-aika riippuu ylijäämämaiden muodostumisesta rakennushankkeissa. Maankaatopaikkatoimintaa harjoitetaan niin kauan, kunnes suunnitellut alueet tulevat täytetyksi kokonaisuudessaan. Maankaatopaikka on vuotuisten maksimi ylijäämämaiden vastaanottomäärien perusteella arvioituna toiminnassa yli 20 vuotta.
- VE2: Maa- ja kiviainesottomäärät ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Maisemointimäärät sekä alueelle tuotavien betoni- ja tiilijätteen sekä jatkojalostuksen ja kierrätyksen määrä lisääntyvät suhteessa vaihtoehtoon VE1. Toiminta-aika on sama kuin vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 3-1. Vaihtoehtojen vertailu.

Vaihtoehtojen vertailu				
	Yksikkö	VE0	VE1	VE2
Louhinta kiviaines	m ³	1 500 000	5 097 000	5 097 000
Poisto pintamaat	m ³	267 500	613 000	613 000
Täyttötilavuus ottoalueella	m ³	850 000	4 750 000	6 000 000
	täyttötaso	+121...+124	+125...+129	+124...+150
Täyttötilavuus ottoalueen ulkopuolella	m ³	-	695 000	785 000
	täyttötaso	-	+125...+140	+125...+140
Louheen murskaus sis. muualta tuodun louheen	t/a	keskimäärin 260 000 maksimissaan 400 000	keskimäärin 500 000 maksimissaan 600 000	keskimäärin 500 000 maksimissaan 600 000
Pilaantumattomien ylijäämämaiden vastaanotto *	t/a	40 000	yht. 300 000	yht. 500 000
Betoni ja tiilijätteen vastaanotto ja kierrätys	t/a	-	100 000	250 000
Puhdas jätepuu ja metsätähteet	t/a	-	50 000	50 000
Kierrätettävän materiaalin pesuseulonta	t/a	-	keskimäärin 20 000–30 000 maksimissaan 100 000	keskimäärin 20 000–30 000 maksimissaan 100 000
Neitseellisen materiaalin pesuseulonta	t/a	-	keskimäärin 50 000 maksimissaan 150 000	keskimäärin 50 000 maksimissaan 150 000
Arseenipitoiset maat	t/a	-	50 000	50 000

*sisältää sulfaattimaat, korkeamman rikkipitoisuuden maat, ruoppausmassat (sedimenttimaat), vieraslajimaat ja stabiloidut maat

3.3 Alueen nykyinen toiminta, VEO

3.3.1 Ottotoiminta

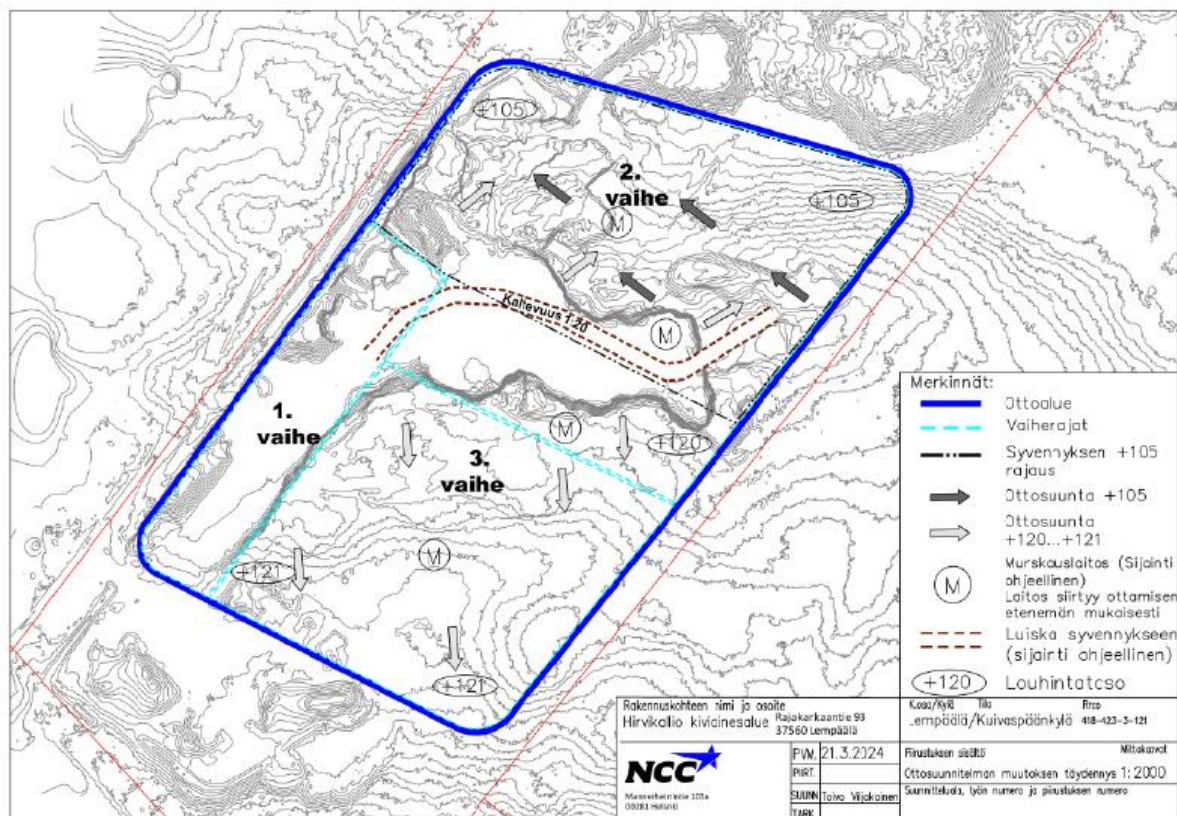
Hankealueen kiinteistöillä 418-437-2-14 ja 418-423-2-102 ei ole tällä hetkellä toimintaa, vaan alueet ovat maa- ja metsätalouskäytössä.

NCC:n olemassa oleva toiminta sijoittuu kiinteistölle 418-423-2-121, jonka pinta-ala on noin 28,64 ha. Varsinaisen nykyisen ottoalueen pinta-ala on noin 11,6 ha. Kalliokiven ottoa on tehty alueella vuodesta 2020 lähtien. Ennen toiminnan aloittamista alue oli metsämaata.

Hirvikallion ottoalueella on Lempäälän kunnan vuonna 2021 myöntämä maa-aineislain (555/1981) 4 a §:n ja ympäristönsuojelulain (527/2014) 47 a §:n mukainen yhteislupa (nro 2186/11.01.00/2020). Lupa on tullut lainvoimaiseksi Vaasan hallinto-oikeuden päätöksellä nro 349/2023; 27.3.2023. Vaasan hallinto-oikeuden 4.7.2024 myöntämällä päätöksellä 917/2024 (Dnro 732/03.04.04.04.23/2023) lupa on lainvoimainen myös toiminta-aikojen osalta. Rajakankaantien pohjoispuoleisen alueen toiminnalle (varastokenttä) on myönnetty maisematyölupa (21-0318-M).

Luvan mukainen ottamisalue on 11,64 ha. Nykyisen ympäristöluvan puitteissa voidaan maa- ja kiviaineksia ottaa yhteensä 1 850 000 m³, joista pintamaita on arviolta 267 500 m³ (Kuva 3-4). Ottamisalueen alin ottotaso alueen pohjoisosassa on +105. Suunnittelu ja ottotaso perustuvat N2000 korkeusjärjestelmään.

Ottoalueen vaiheet 1 ja 3 hankealueen lounaisosassa louhitaan tasoon +120...+121. Vaihe 2 hankealueen koillisosassa syvennetään tasoon +105. Kaikkien louhintavaiheiden reunat luiskataan 7:1 (Kuva 3-4).



Kuva 3-4. Nykyinen ottoalue ja louhintasuunnitelma (VE0).

Nykyisellä ottoalueella oton edetessä puusto on kaadettu suurelta osin ja pintamaat kuorittu sekä läjitetty alueen reunoille meluvalleiksi ja etelä- ja pohjoispuolen varastokentille. Hakkuusta muodostunut biomassa toimitetaan hyödynnettäväksi energiantuotannossa ja puuaines toimitetaan muuhun hyötykäyttöön. Ottoalue on merkitty maastoon ja louhinnan edetessä alueelle muodostuvat jyrkät rintaukset suojataan maavalleilla sekä lohkareilla.

Kallion puhdistuksen jälkeen alueelle tuodaan poravaunu, joka poraa kallioon reiät panostusta varten. Reiät porataan siten, että ne mahdollistavat suunnitelmien mukaisen rintausten avautumisen ottoalueelle. Kallionporauksen vastetietoja hyödynnetään panostuksen suunnittelussa. Louhetta räjäytetään kerralla mahdollisuuksien mukaan noin viikon raaka-ainetarpeen verran murskauskalustolle. Räjäytykset suunnitellaan ja toteutetaan maakaasulinja huomioiden.

Alueella on nykyisellään kaksi siirrettävää murskauskalustoa. Alueella on arvioitu myös tulevaisuudessa olevan käytössä kaksi siirrettävää kivenmurskauskalustoa samanaikaisesti. Murskaimen paikka valitaan siten, että se jää mahdollisimman matalaan kohtaan alueella meluvallin ja varastokasojen suojaan. Ennen murskausta suurimpia kivilohkareita joudutaan usein rikottamaan pienimmiksi kaivinkoneeseen kiinnitetyllä iskuvasaralla. Louhittu kiviaines siirretään murskauskalustoon kaivinkoneella, pyöräkuormaajalla tai dumpperilla.

Kiviaineksia varastoidaan nykytilanteessa varastokentällä eli tulevalla ns. Recy-alueella, joka tulee toimimaan jättemateriaalien varastointia ja kierrätystä varten sekä tukitoiminta-alueena (Kuva 3-2).

Alueella otetaan vastaan muualta tuotavaa louhetta. Muualta tuotavan louheen käsittely sisältyy vuotuisen tuotantomäärään (400 000 t/a). Vuotuinen toiminta-aika on 16.9.–30.4., maanantaista perjantaihin arkipyhät ja aattopäivät pois lukien. Ottamistoimintaa ei tehdä jatkuvasti, vaan vuoden aikana jaksoittain siten, että yhden jakson pituus on noin 2–3 kuukautta. Murskausta ja porausta tehdään vuosittain noin 100–130 päivää vuodessa. Keskimääräisellä vuosituotannolla 260 000 t/a räjäytyksiä on alle 10 kpl vuodessa. Maksimivuosituotannolla 400 000 t/a tuotantopäiviä olisi noin 180 kpl, jolloin räjäytyksiä olisi noin 16 kpl vuodessa.

Louhinnan ja murskauksen toiminta-ajat ovat seuraavat:

• Louhinta	ma-pe	klo 7–20
• Poraus	ma-pe	klo 7–20
• Räjäytykset	ma-pe	klo 13–15
• Rikotus	ma-pe	klo 8–18
• Murskaus ja seulonta	ma-pe	klo 7–20
• Kalliokiviaineksen käsittelyyn liittyvä kuormaus ja siirtely	ma-pe	klo 7–20
• Valmiiden tuotteiden kuljetus ja kuormaus	ma-pe	klo 7–22

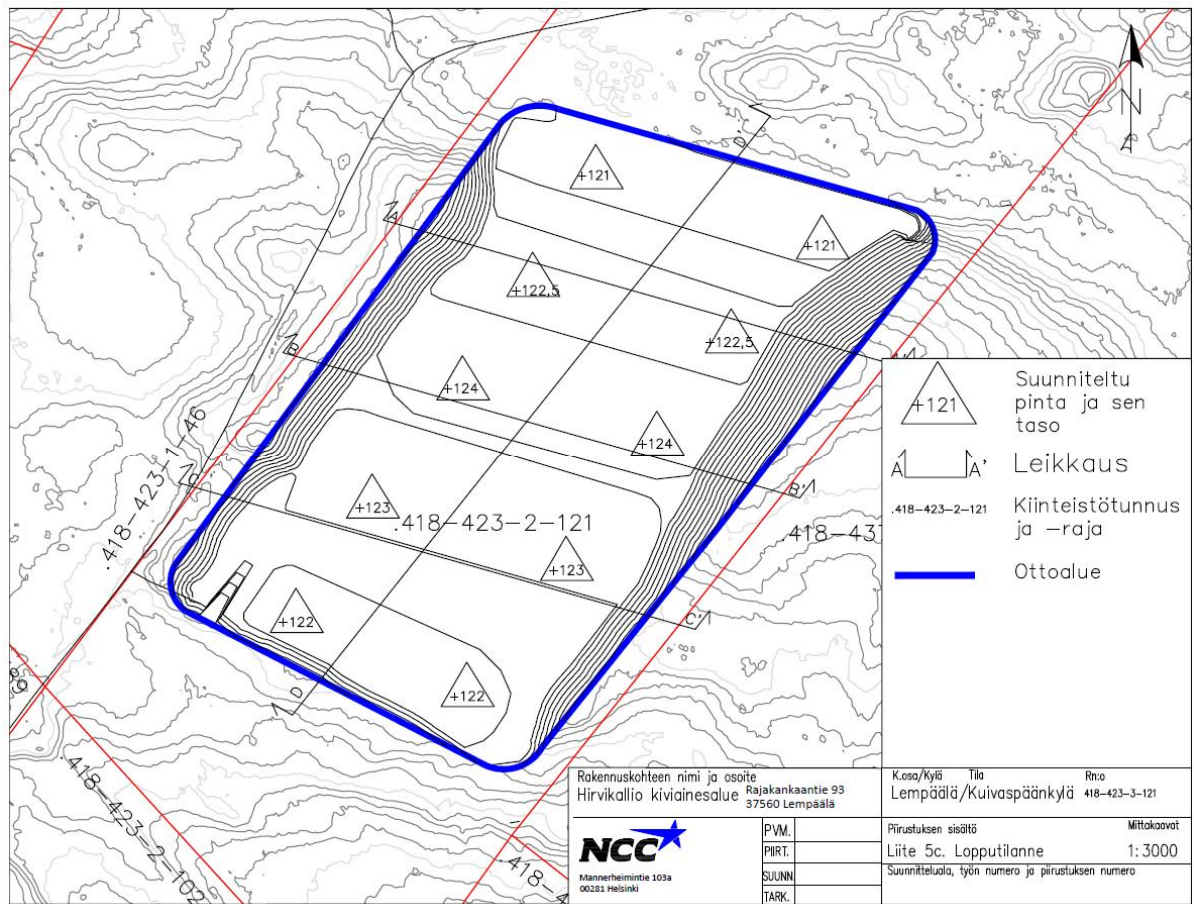
Kuormauksia ja kuljetuksia tehdään kysynnän mukaan ympäri vuoden. Valmiiden tuotteiden kuormaamisen ja kuljetusten päivittäiset työajat ovat ma-pe klo 7–22. Lisäksi mahdollisia kuljetuksia ja kuormauksia tehdään enintään 10 arkilauantaina vuodessa klo 7:30–18:00 ja näistä on ilmoitettava etukäteen lupaviranomaiselle.

Keskimääräisen vilkkaan toimituspäivän mukainen liikennemäärä on 110 kuljetusta/päivä kattaen sekä louhint- ja murskaustoiminnan että maanvastaanotto- ja kierrätystoiminnan aiheuttaman liikenteen. Kuljetusten määrät ovat yhdensuuntaisia matkoja ja meno-paluukuormia hyödynnetään aina mahdollisuuksien mukaan.

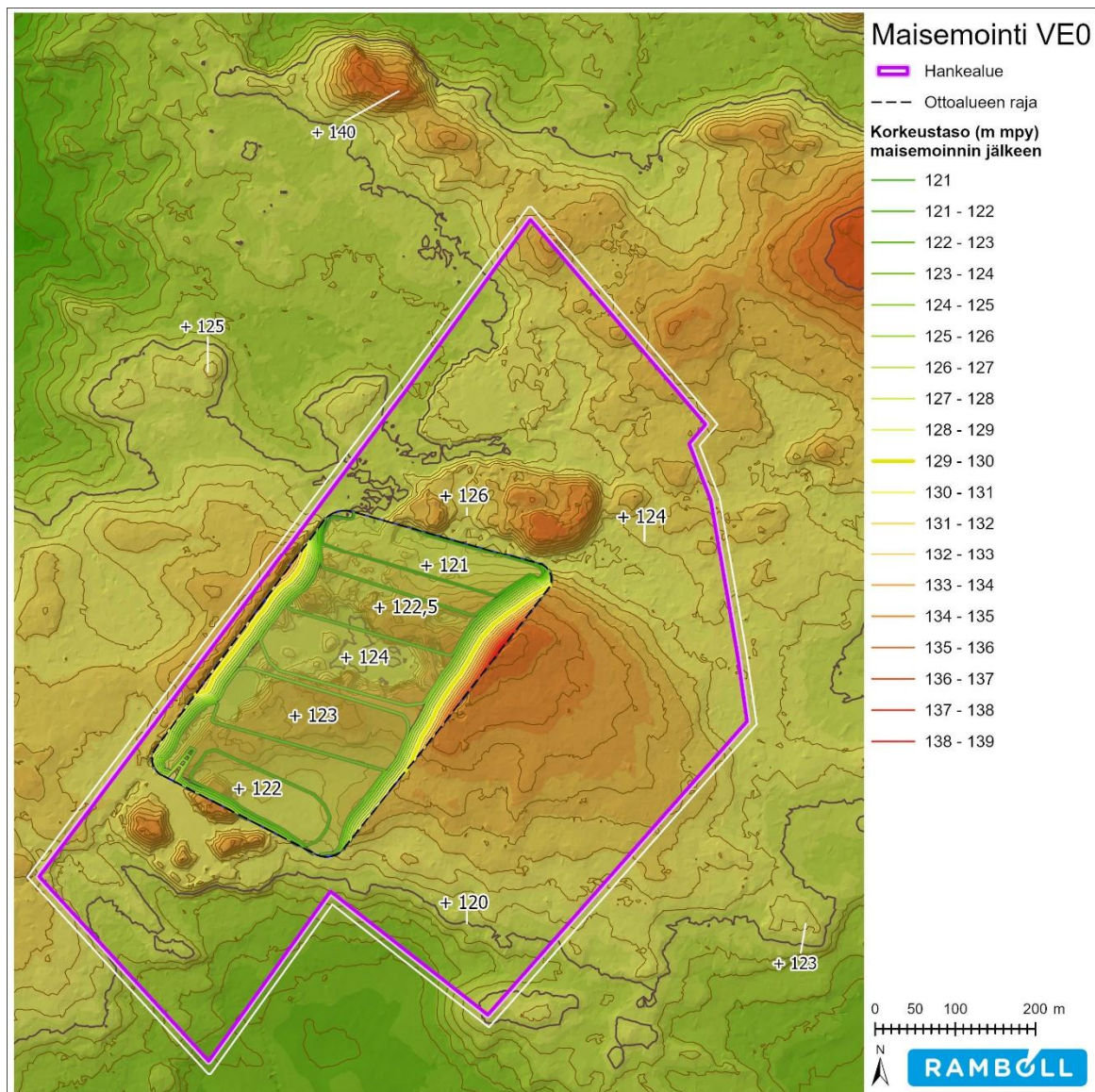
Toiminnassa käytetään vettä tarvittaessa laitosalueen, varastokasojen ja murskausprosessin kasteluun pölyämisen estämiseksi. Alueella kasteluun tarvittava vesi otetaan louhoksen pohjalta tai alueen laskeutusaltaasta. Kasteluvesi tuodaan tarvittaessa alueelle säiliöautolla. Tuotantohenkilökunnalta muodostuva jätevesi kerätään umpisäiliöön ja toimitetaan jäteveden puhdistamolle.

3.3.2 Maisemointi

Alue maisemoidaan tasoon +121...+124 1:3 luiskauksella. Nykytilanteessa ottoaluetta maisemoidaan noin 850 000 m³ siihen soveltuvilla mailla (pintamaita alueelta tai muualta) (Kuva 3-5). Kuvassa Kuva 3-6 on esitetty vaihtoehdon VE0 mukaisen maisemoinnin mukainen lopputilanne korkeustasoina suhteessa hankealueen ympäristön korkeustasoihin.



Kuva 3-5. Vaihtoehtoon VE0 mukainen maisemointi ja täyttö.



Kuva 3-6. Hankealueen ja sen lähiympäristön korkeustaso vaihtoehdon VE0 mukaisen maisemoinnin jälkeen.

3.3.3 Ylijäämämaan vastaanotto

Louhitulle alueelle ja sen reunaluiskiin otetaan vastaan pilaantumattomia ylijäämämaita, joilla alue maisemoidaan lopullista käyttötarkoitusta varten. Maankaatopaikkatoiminta keskittyy louhittuun syvennykseen, jonka pinta-ala on noin 4,5 hehtaaria. Vastaanotettuja ylijäämämaita tullaan kierrättämään, mikäli alueelle tuodaan siihen soveltuvia maa-aineksia ja niille on kysyntää. Ylijäämämaita vastaanotetaan alueella enintään 40 000 t/a. Vastaanotettavat ylijäämämaat alittavat Valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (VNa 214/2017) esitetyt alemmat ohjearvot Ympäristöministeriön muistion 2015 mukaisesti.

Ylijäämämaiden vastaanottoa ja valmiiden tuotteiden kuljetusta ja kuormausta tehdään maanantaista perjantaihin klo 7–22 ympäri vuoden, arkilauantaisin enintään 10 krt/a klo 7:30–18:00.

3.3.4 Vesien johtaminen

Hankealueella muodostuvat hulevedet johdetaan ennen ympäristön ojiin ohjaamista laskeutusaltaaseen, jossa virtauksen hidastuminen saa kiintoaineksen ja siihen kiinnittyneiden ravinteiden laskeutumaan altaan pohjalle. Nykytilassa hankealueella on käytössä hankealueen pohjoispuolella yksi 2-osainen laskeutusallas. Hankealueen eteläpuolella sijaitseva laskeutusallas on ollut käytössä aiemmin, mutta se on poistunut käytöstä. Eteläisestä valumasuunnan ojaapisteestä tehdään kuitenkin edelleen nykyisen luvan mukaista tarkkailua. Eteläisen laskeutusaltaan jättämisestä pois vesitarkkailuista on saatu lupaviranomaisen lupa syksyllä 2024.

Laskeutusaltaan mitoitus on laskettu seuraavasti:

- $\text{Virtaama (l/s)} = (\text{pinnan valumakerroin} \cdot \text{alue (ha)} \cdot \text{sade})$
- $\text{Vedennopeus altaassa} = \text{virtaama} / (\text{leveys} \cdot \text{korkeus})$
- $\text{Laskeutumisnopeus altaassa} = (\text{poistoputken korkeus} \cdot \text{vedennopeus}) / \text{pituus}$

Laskeutusallas on mitoitettu Salaojayhdistys ry:n maan vesi- ja ravinnetalous (2016) laskukaavojen mukaisesti. Mitoituksessa tavoitteena on, että laskeutusaltailla kyetään poistamaan pääosa hienoaineksesta. Hienoaineksen laskeutumisnopeus vaihtelee raekoon mukaan välillä 0,28–3 mm/s, joten altaassa laskeutumisnopeuden tulee olla alle 3 mm/s.

Laskeutusaltaan toiminta ottotoiminnan aikana

Ottotoiminnan 2-vaiheessa pohjoispuolen hulevedet on pumpattu louhinta-alueelta pohjoispäätyyn rakennettuun laskeutusaltaaseen. Pohjoista allasta käytetään koko nykyisen ottotoiminnan ajan.

Laskeutusaltaan mitoituksessa virtaaman kaava on korvattu vastaavalla pumpun tuotolla 100 m³/h eli 0,0278 m³/s, kuin eteläisenkin altaan kohdalla, koska vesi ei valu luontaisesti pohjoista kohden ottotoiminnan aikana, ja vesi pumpataan laskeutusaltaaseen. Vedennopeus altaassa on 0,002 m/s ja laskeutumisnopeus 0,1 mm/s, joten altaan mitoitus on riittävä hiedan laskeuttamiseen.

Pohjoinen laskeutusallas on rakennettu kaksiosaiseksi, jolloin vedet pumpataan ensiksi altaan 1-osaan ja altaan 2-osasta lähtevä purkuputki ohjaa hulevedet maastoon. Altaan osien välillä on pohjapato, joka suodattaa kiintoainesta ja rajoittaa sen pääsyä altaan 2-osaan. Pohjoisen laskeutusaltaan riittävä mitoitus pinta-alan osalta on laskelmissa 207 m² ja tilavuus 280 m³. Allas on kuitenkin rakennettu laskelmia suuremmaksi ja on tilavuudeltaan noin 400 m³.

Hankealueen pohjoisosasta hulevedet laskevat ojastojen ja soistumien kautta luoteeseen Lin-najokeen, joka laskee Moisionjokeen Ruotasjärven kohdalla. Matkaa hankealueelta Moisionjokeen on vesien virtausreittiä pitkin yli 2 kilometriä.

Laskeutusaltaan toiminta maisemoinnin jälkeen

Maisemoinnin jälkeen alueen sadevedet kulkeutuvat olemassa olevaan laskeutusaltaaseen, joka laskeuttaa myös maisemoinnin jälkeen suuren osan valumavesien hienoaineksesta.

3.4 Uusien toimintojen kuvaus

3.4.1 Rakentaminen

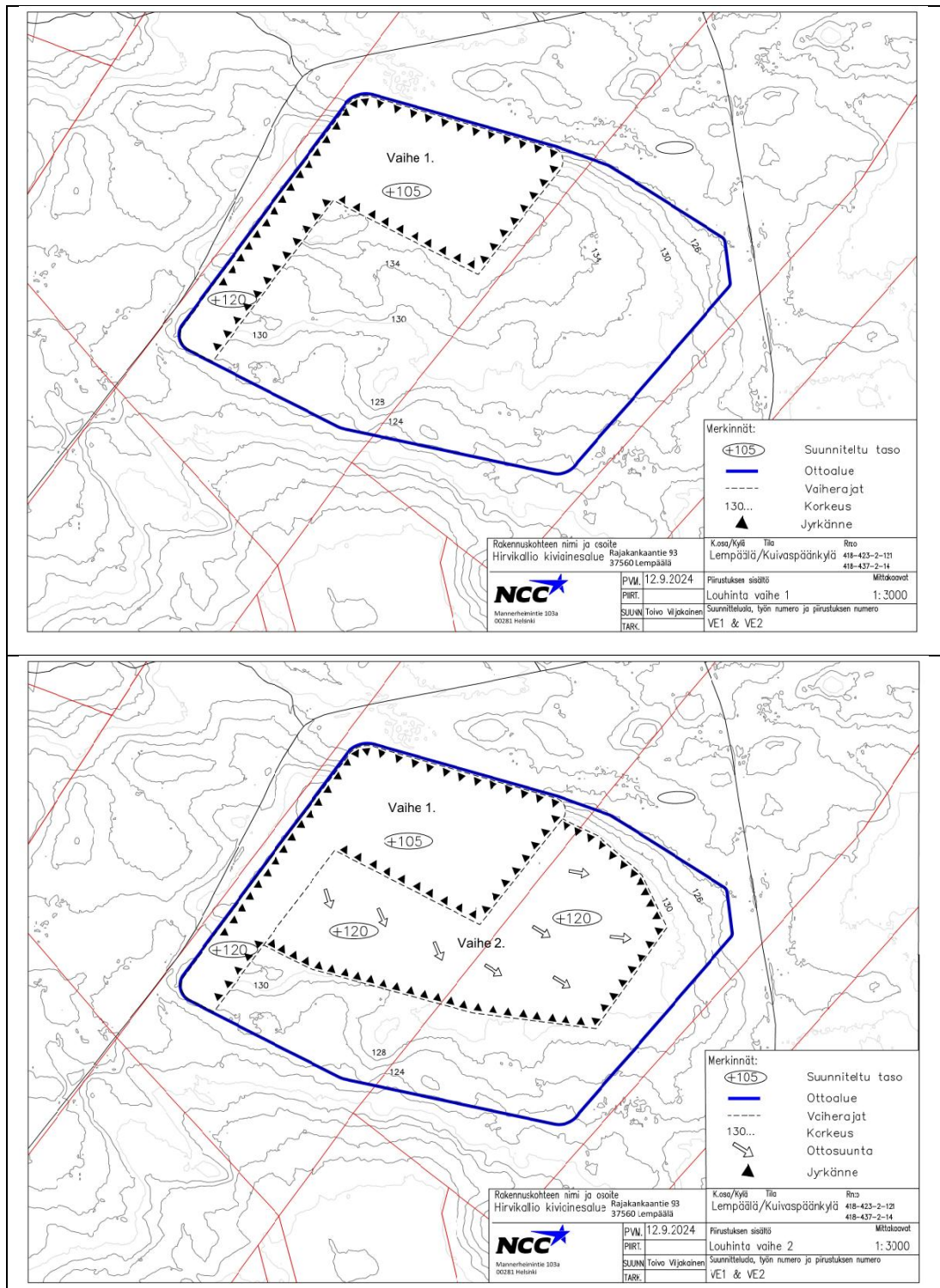
Louhinta-alueen laajentaminen ja maanvastaanottotoiminnan laajentaminen eivät vaadi uusien tukitoiminta-alueiden tai sosiaalitulojen rakentamista.

3.4.2 Louhinta

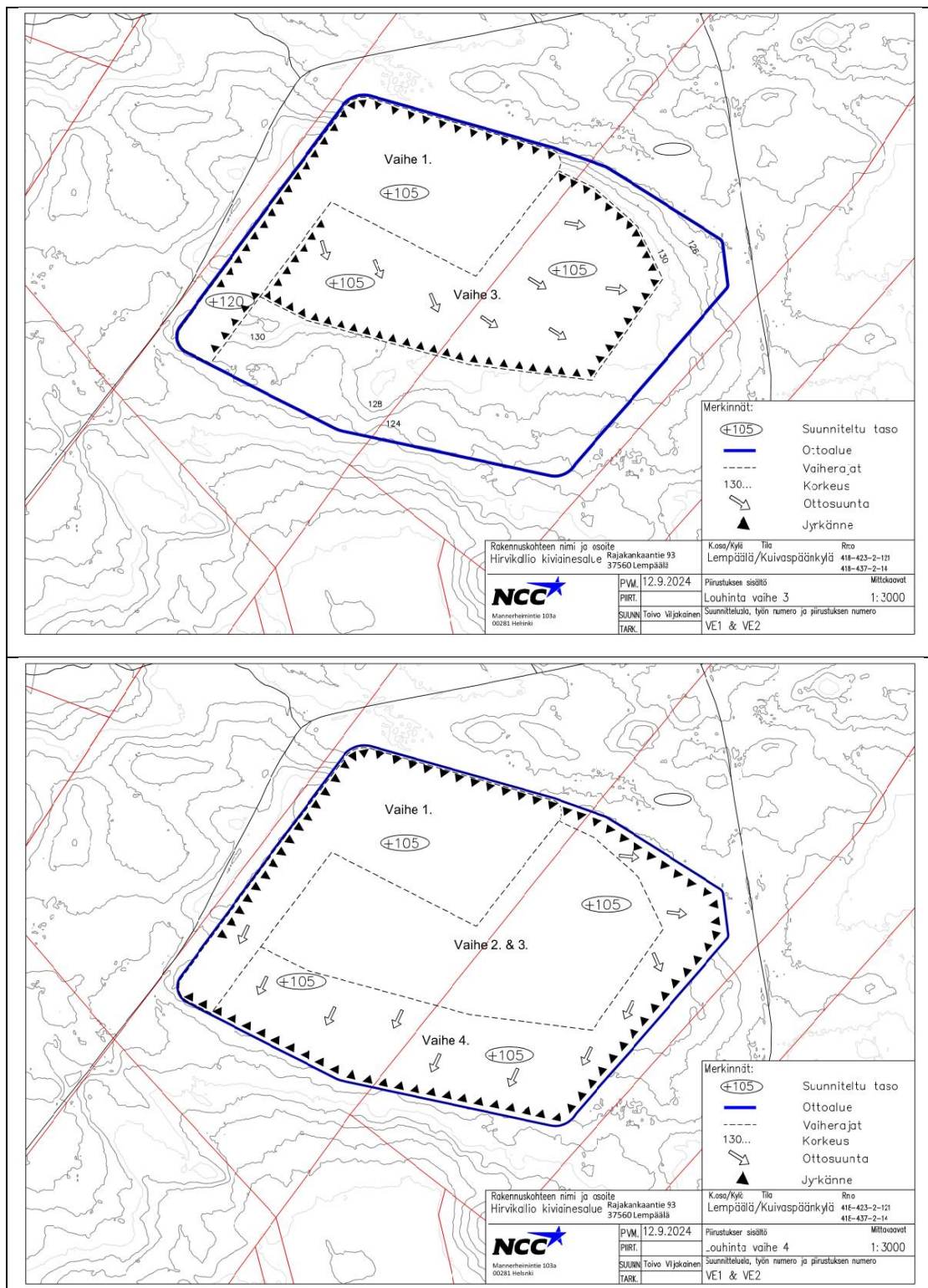
Nykyistä louhinta-aluetta laajennetaan itään kiinteistölle 418-437-2-14. Hankkeen mukaisen ottoalueen pinta-ala on noin 22,1 ha (Vaihtoehdossa VE1 ja VE2). Uudella kiinteistöllä olevassa ottoalueen rajauksessa on otettu huomioon 30 metrin etäisyys naapurikiinteistöihin. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen louhintasuunnitelma on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-7 ja Kuva 3-8). Nykyisen luvan ottoalue tullaan syventämään tasoon +105, minkä lisäksi saman tason louhintaa laajenee viereiselle kiinteistölle. Otettavia maa- ja kiviaineksia alueella on yhteensä 5 710 000 m³, josta arviolta 613 000 m³ on pintamaita. Louhinnan reunat luiskataan 7:1. Ottaminen on tarkoitus suorittaa neljässä vaiheessa. Kokonaisuudessaan laskennallisesti louhinnan arvioidaan kestävän vähintään 20 vuotta. Louhinta aloitetaan louhinta-alueen pohjois-luoteisnurkasta edeten nykyiseltä louhinta-alueelta itään.

Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 murskattavan kiviaineksen määrä on enintään 600 000 t/a sisältäen muualta tuodun louheen. Irrotettavat louheet kuljetetaan murskattavaksi mobiilimurskaimelle. Hankealueelle sijoitetaan tarvittaessa yksi uusi liikuteltava murskain. Murskaus tapahtuu +105...+120 tasolla. Kiviainesten varastointi tapahtuu +120 tasolla, ja siirtyy kalliokiven oton etenemisen mukaan. Muualta tuotava louhe varastoidaan läjitysalueella +105 ylöspäin.

Ottoalueen ympärille rakennetaan suojavallit (+6 m) alueelta kuorittavista pintamaista tai alueelle pääsy estetään muilla keinoilla. Läntinen/luoteinen meluvalli on jo nykytilanteessa rakennettu suojaamaan melulta. Pintamaiden poistoa tehdään ottotoiminnan etenemisen mukaisesti.



Kuva 3-7. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen louhintasuunnitelma vaiheissa 1 ja 2.



Kuva 3-8. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen louhintasuunnitelma vaiheissa 3 ja 4.

Kiviaines irrotetaan räjäyttämällä. Louhinnassa tehdään panostussuunnitelma, johon merkitään porattavien panosreikien suunniteltu sijainti ja järjestysnumero. Panostussuunnitelma/-pöytäkirja tallennetaan. Panostuspöytäkirjasta (kentän numero ja koordinaatit) on tarkistettavissa mm.

kentän erilaisia mittoja, kuten ruutukoko ja reikäkoko sekä käytetyt räjähdaineet. Hirvikallion alueella käytetään nykyisellään pääasiassa emulsioräjähteitä kemiittia, sekä dynamiittia ja aniittia.

Kentät porataan yleensä melun- ja pölyntorjuntatekniikalla varustetuilla poravaunuilla suunnitelman mukaisesti pääosin 1–1,5 vuorossa. Panostaminen voidaan aloittaa, kun kenttä on porattu kokonaan valmiiksi. Panostaminen suoritetaan NCC:n normaaliin räjäytysaikaan mennessä. Räjähdaineita ei varastoida hankealueella, vaan ne tuodaan tarvittaessa alueelle.

Pääsääntöisesti räjäytykset ovat noin kello 8–16. Louhintatyössä alueelle pääsy on estetty henkilövartiointilla ja/tai ns. räjäytyspuomeilla sen lisäksi, että alueella kulkeminen vaatii perehdytyksen tai kulkuluvan ja alue on aidattu ja merkitty pääsy kielletty -työmaakyltein. Räjäytyksiä ennen annetaan räjäytyksestä varoittavaa äänimerkkiä. Räjäytyksen jälkeen ylisuuret lohkat rikotaan iskuvasaralla. Kaivinkoneella kuormataan louheet dumpperiin tai kuljetusautoon, jotka kuljettavat louhetta siirrettävälle murskaimelle. Louhetta voidaan syöttää myös suoraan murskaimen.

Louhinnan etäisyys lähimpiin asuinrakennuksiin on suurelta osin yli 500 metriä, lyhimmillään noin 350 metriä hankealueelta lounaaseen. Lähin lomarakennus sijaitsee alle 200 metrin etäisyydellä hankealueesta etelään, mutta Recy-alueen melua aiheuttavaan kierrätystoiminta-alueeseen etäisyyttä on noin 300 metriä. Louhinnassa noudatetaan VNa 800/2010 (ns. MURAU-asetuksen) mukaisia toiminta-aikoja alle 500 m etäisyydellä ottamisalueesta. Yli 500 m etäisyydellä MURAU-asetuksen toiminta-aikoja ei ole tarpeen soveltaa.

Suunnitellut toiminta-ajat vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 ovat (MURAU-asetuksen mukaisesti) seuraavat:

• Murskaus	ma-pe	klo 7–22
• Poraus	ma-pe	klo 7–21
• Rikotus	ma-pe	klo 8–18
• Räjäytykset	ma-pe	klo 8–18
• Kuormaaminen ja kuljetus	ma-pe	klo 6–22

3.4.3 Vesien johtaminen

Hankealueella louhinta-alueen vedet on tarkoitus johtaa nykyisen toiminnan mukaisesti irti louhitussa louhepohjassa pohjakaatojen avulla pumppukaivolle, josta vesiä pumpataan tarpeen mukaan pohjoiseen laskeutusaltaaseen kuten kappaleessa 3.3.4 on kuvattu.

Hankkeen tämänhetkisessä suunnitteluvaiheessa ei ole laadittu erillistä hulevesiselvitystä. Rakennusaikainen hulevesien käsittelyn tilavuus mitoitetaan suurimman toteutuneen mahdollisen avoimena olevan työmaan pinta-alan mukaan. Käsittelyn pitäisi toimia 10 mm:n sateella, kun työmaaksi rajatun alueen valumakerroin on 0,5. Altaan tulee täyttää myös ohjeellinen mitoitus eli tunnissa tulevan veden määrän tulisi olla korekintaan 2 m³ laskeutusaltaan pinta-alan neliömetriä kohden. Ohje RT kortti 89-11230.

Arseenimaiden kapseloinnin rakentamisen aikainen vesienkäsittely toteutetaan kuten kappaleessa 3.4.7 on kuvattu.

3.4.4 Ylijäämämaan vastaanotto ja loppusijoitus

Pilaantumattomia ylijäämämaita vastaanotetaan vaihtoehdossa VE1 yhteensä 300 000 t/a ja vaihtoehdossa VE2 500 000 t/a (Taulukko 3-2). Ylijäämämaiden vastaanottoa ja käsittelyä tehdään ympäri vuoden kaikkina työpäivinä.

Taulukko 3-2. Pilaantumattomien ylijäämämaiden vastaanottomäärät vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2.

Pilaantumattomat ylijäämämaat	VE1 (t/a)	VE2 (t/a)
Ruoppausmassat / sedimenttimaat (17 05 06)	50 000	50 000
Vieraslajimaat (17 05 04)	50 000	100 000
Stabiloidut maat (17 05 04)	25 000	25 000
Sulfaattimaat / korkeamman rikkipitoisuuden maat (17 05 04)	25 000	25 000
Muut pilaantumattomat ylijäämämaat (17 05 04)	150 000*	300 000*

*tässä määrässä mukana myös maita, joita voidaan kierrättää

Vastaanotettavat ylijäämämaat alittavat Valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (VNa 214/2017) esitetyt alemmat ohjeavrot Ympäristöministeriön muistion 2015 mukaisesti. Vastaanotettavat maat koostuvat ylijäämämaista, vieraslajeja sisältävistä maista, korkeamman rikkipitoisuuden maa-aineksista (rikkipitoisuus karkearakeisimmilla maalajeilla > 0,03 % tai hienoaineksilla > 1 %), sedimenttimaista (ruoppausmassat), stabiloiduista maista ja arseenimaista. Sulfaattimaita ei sijoiteta suoraan louhitulle pinnalle vaan jo läjitetyn maa-aineksen päälle. Loppusijoituspaikat dokumentoidaan.

Vaihtoehdossa VE1 materiaalien vastaanotto ja seuranta, välivarastointi ja käsittely ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE0 (kts. 3.3.3). Mikäli ylijäämämaana vastaanotetaan kierrätykseen kelpaavaa maa-ainesta, sen varastointi ja käsittely tapahtuu Recy-alueella (Kuva 3-3). Vastaanotettavista maa-aineksista on mahdollista jalostaa myyntikelpoisia tuotteita seulomalla. Kierrätettäviä maa-aineksia ovat parempilaatuiset kitkamaat sekä multa, joita käsitellään seulomalla. Myös pesuseulonnassa syntyy kierrätysmateriaaleja (ks. 3.4.8). Ylijäämämaiden kierrätyksessä erityyppiset maa-ainekset lajitellaan laadun mukaan omiin kasoihin. Toimintaa valvotaan alueella päivittäin alueen henkilöstön toimesta. Loppusijoitettavat maa-ainekset sijoitetaan suoraan maankaatopaikalle.

Kaikista vastaanotettavista pilaantumattomista ylijäämämaista tiedetään etukäteen maa-aineksen toimittaja, maa-aineksen alkuperä sekä maa-aineksen määrä, ennen kuin ne voidaan ottaa vastaan alueelle. Mikäli maa-aineksen pilaantumattomuudesta on epäselvyyttä, vaaditaan toimittajalta analyysit maa-aineksen puhtaudesta. Kuormien tuomisesta alueelle on sovittava etukäteen ja vastaanotettavien ylijäämämaiden määristä pidetään kirjaa.

Hankealueelle vastaanotetaan pilaantumattomia, esikuivattuja ruoppausmassoja ja niiden vastaanottoa valvotaan kuten muidenkin pilaantumattomien ylijäämämaiden vastaanottoa. Sedimenttimaista pyydetään tutkimustulokset materiaalin toimittajalta ennen vastaanottoa. Sedimenttimaita ei sijoiteta suoraan louhitulle pinnalle, vaan ottoalueen pohjalle läjitettyjen pilaantumattomien maa-ainesten päälle.

Korkeamman rikkipitoisuuden maita koskevat samat vastaanottoehdot kuin muutakin alueelle vastaanotettavaa pilaantumattomaa ylijäämämaata, eli niiden haitta-ainepitoisuuksien tulee alittaa valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaiset alemmat ohjeavrot. Ylijäämämaa-aineksen toimittajalla on usein jo tietoa siitä, että materiaali on rikkipitoista ja mahdollisesti happoa

tuottavaa. Materiaalista voi jo olla tehtynä laboratorioanalyysijä tai niitä voidaan tarvittaessa myös edellyttää tehtäväksi ennen vastaanottoa. Pirkanmaan alueella rikkipitoisten maa-ainesten esiintyminen on yhteydessä rikkipitoiseen kallioperään esim. mustaliuskealueilla. Maalaji voi näillä alueilla vaihdella, ollen esim. moreenia tai savea. Vastaanotettu rikkipitoinen maa-aines sijoitetaan suoraan ilman tarpeetonta välivarastointia suunnitellulle sijoituspaikalleen ja peitetään mahdollisimman nopeasti tavanomaisella, vähäisen ilmanläpäisevyyden omaavalla pilaantumattomalla ylijäämämaa-aineksella.

Hankkeesta vastaavalla on tarkoituksena tarjota pilaantumattomille, rakennettavuusominaisuuksien parantamiseksi stabiloiduille/kiinteytetyille poiskaivetuille maa-aineksille luvallinen, hyväksytty ja valvottu vastaanotto- ja loppusijoituspaikka, jonne vastaanotetaan tunnetusta lähteestä peräisin olevia pilaantumattomaksi osoitettuja maa-aineksia. Alueelle ei oteta vastaan pilaantuneisuuden takia stabiloituja eikä jäteperäisillä materiaaleilla stabiloituja maa-aineksia. Vastaanottoa valvotaan kuten muidenkin pilaantumattomien ylijäämämaiden vastaanottoa ja materiaalin toimittajan tulee antaa lähtöpaikalla käytetyistä stabilointiaineista tarvittavat tiedot.

Vieraslajeja sisältävät maa-ainekset (mm. espanjansiruetana ja vieraskasvilajit) kapseloidaan vähintään kahden metrin syvyyteen.

Vieraslajien osia sisältävistä maa-aineksista poistetaan varret ja juuret pääasiassa jo kaivukohteessa, mutta viimeistään maankaatopaikalla ennen niiden läjittämistä. Maa-ainekset esipeitetään läjitettäessä. Vaihtoehtoisesti maa-aineksia voidaan välivarastoida erillisellä alueella, missä mahdollinen itäminen voidaan havaita ja mahdolliset kasvinosat voidaan poistaa ennen läjitystä. Kasvusto toimitetaan muualle hyödynnettäväksi esimerkiksi biokaasun valmistuksessa.

Kapselointia tehdään täytön kanssa samanaikaisesti, jolloin vieraslajien leviämiskasvu jää pieneksi. Kapseloitujen vieraslajien sijaintipaikka merkitään ja dokumentoidaan, jotta vieraslajien leviämistä voidaan seurata ja tarvittaessa estää.

Mahdollista itämistä seurataan laskeutusaltaasta ruopattavasta, kuivatettavana olevasta lietteestä sekä huleveden purkuajan ympäristöstä läjittämistä seuraavan kasvukauden aikana. Vieraslajeja kuljettavien autojen pyörien mukana mahdollisesti leviäviä siemeniä estetään leviämistä siten, että kippauspaikalla autojen pyörät eivät ole kosketuksissa vieraslajimaa-ainekseen.

3.4.5 Betoni- ja tiilijätteen käsittely

Vaihtoehdossa VE1 vuosittaisen vastaanotettavan betoni- ja tiilijätteen määrä on 100 000 tonnia, ja vaihtoehdossa VE2 250 000 tonnia. Betoni- ja tiilijätteen vastaanottoa tehdään ympäri vuoden kaikkina työpäivinä. Murskausta tehdään, kun on saatu kasaan riittävä määrä murskattavaa ainesta. Betonimurskauksen laitteisto murskaa noin 3 000 tonnia päivässä, mikä tarkoittaa vaihtoehdossa VE1 noin 40 päivää vuodessa ja vaihtoehdossa VE2 noin 95 päivää vuodessa maksimivastaanottomäärien mukaan.

Vastaanotettava betoni- ja tiilijäte on valmiiksi lajiteltua siten, että se ei sisällä vaarallisia materiaaleja kuten asbestia, eristeitä tai vaarallisia aineita sisältäviä saumausaineita tai puunsuojauskemikaaleilla käsiteltyä puuta. Betoni- ja tiilijätteen tulee olla sellaista, että sitä voidaan hyödyntää maanrakentamisessa valtioneuvoston MARA-asetuksen (843/2017) mukaisesti. Betonijätteestä voidaan myös valmistaa EEJ-betonimursketta (Vna 466/2022).

Kultakin jätteen toimituspaikalta pyydetään viralliset laboratoriotulokset. Jätteen siirrosta tehdään siirtoasiakirja. Betoni- ja tiilijätteet varastoidaan omissa kasoissa ns. Recy-alueella ja murskataan siirrettävällä murskaimella, kun varastokasassa on riittävästi murskattavaa materiaalia. Murskauksen yhteydessä eroteltavat teräkset toimitetaan kierrätettäviksi.

3.4.6 Puujätteen käsittely

Puhtaan jätetuon ja metsätähteiden vastaanotettava määrä vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 on vuosittain 50 000 tonnia. Puujätteen murskausta tehdään, kun on kerätty riittävä määrä murskausta varten. Maksimimäärillä vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 noin 20 päivää vuodessa.

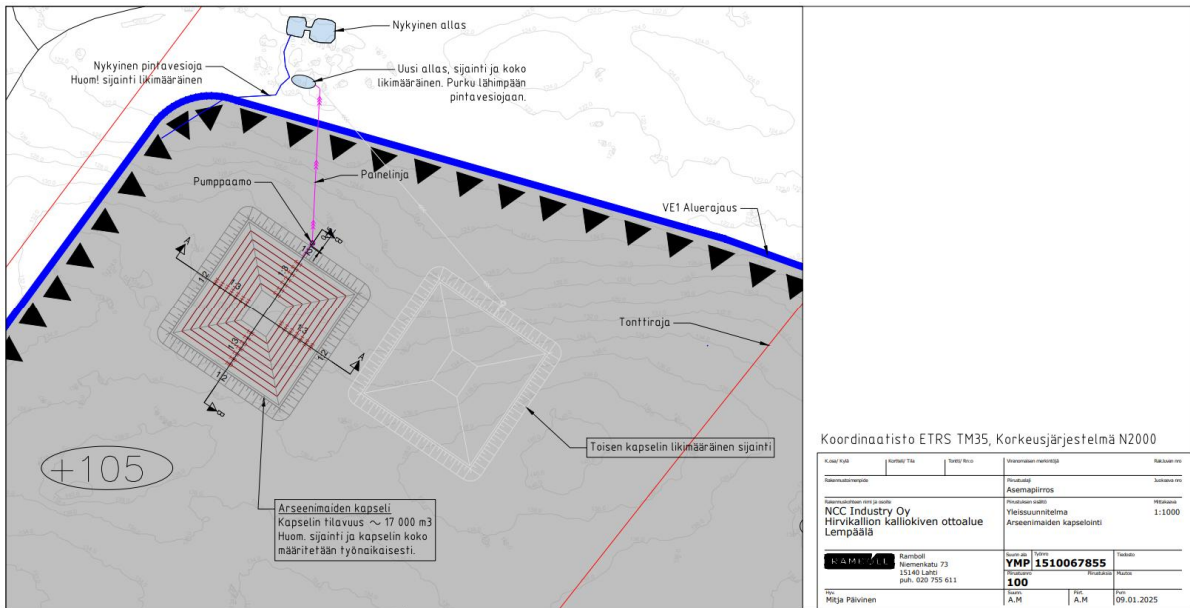
Puujätteellä tarkoitetaan käytöstä poistunutta ja tarpeetonta puuta tai puutavaraa. Puujäte ei saa sisältää muita jätteitä kuten esim. maa-aineksia, kiviä tai rakennusjätettä. Myöskään haitallisia aineita tai vaarallisia jätteitä ei saa olla puujätteen seassa. Puujätteen tulee olla sellaista, että siitä tehtyä haketta voidaan hyödyntää energiatuotannon biopolttoaineena. Metsätähteillä tarkoitetaan ainespuuhakkuun sivutuotteita, eli esimerkiksi risuja, oksia, pensaita, rankoja, latvuksia, kantoja sekä harvennus- ja raivauspuuta. Metsätähteillä on sama käsittelyprosessi kuin puujätteelle. Haketettu/murskattu materiaali toimitetaan energiantuotantoon, mutta haketta voidaan hyödyntää myös maankaatopaikan pinnan kasvukerroksessa sekä puutarhojen kuorikkeena.

Puubiomassat varastoidaan, kuivatetaan ja haketetaan, jolloin niistä saadaan valmistettua biopolttoainetta energiatuotannon käyttöön. Murskaus ja haketus tehdään siirrettävällä murskaimella, kun murskattavaa materiaalia on riittävästi.

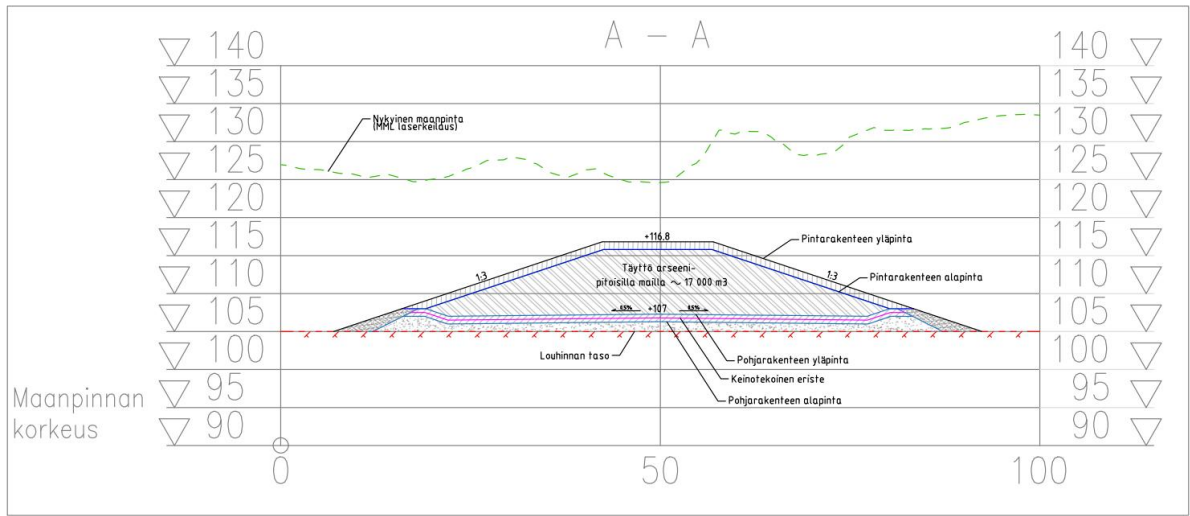
3.4.7 Arseenimaiden kapselointi

Kapselit rakennetaan Vna 331/2013 asetuksen mukaisesti. Asetus määrittää kapselin pohja- ja pintarakenteet, sekä tarvittavat rakennekerroksien paksuudet. Kuvassa Kuva 3-9 esitetään arseenimaiden kapseloinnin yleissuunnitelma, ja kuvissa Kuva 3-10 sekä Kuva 3-11 poikkileikkaukset kapselirakenteesta. Vastaanotettavat arseenimaiden määrät vaihtelevat vuosittain tarjonnan mukaisesti, mutta arseenimaita vastaanotetaan maksimissaan 50 000 t/a.

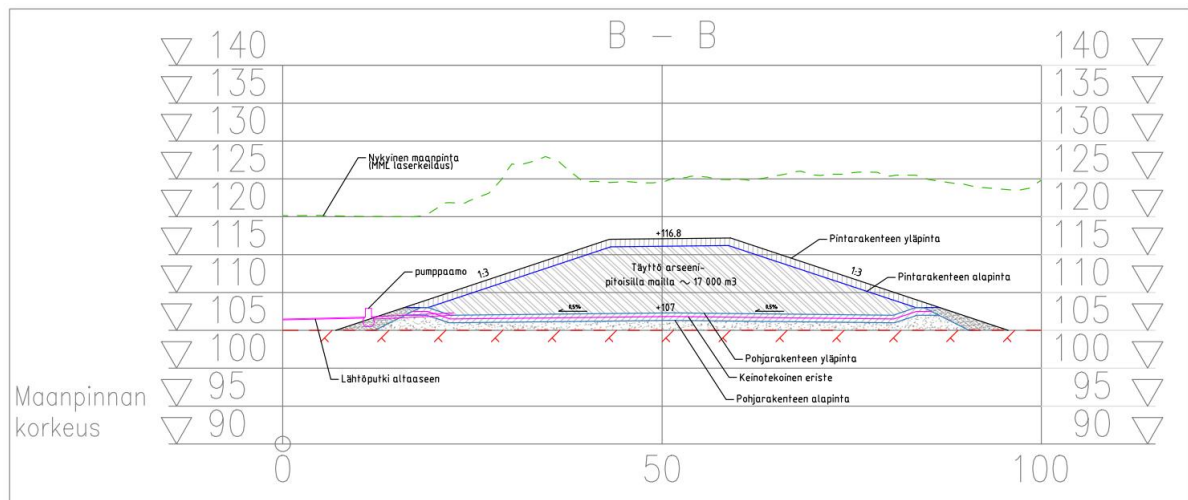
Kapselin pintarakenteet rakennetaan vähintään metrin paksuisena. Maisemoidun täyttömäen pintaan ei istuteta puustoa tai syväjuurisia kasveja, jotka voisivat tunkeutua kapselin sulkurakenteisiin. Pintakerroksen paksuutta sulkemisrakenteiden yläpuolella voidaan kasvattaa esim. louheella tai ylijäämämailla. Kapseleiden sijainti tulee merkitä maastoon, ja huolehtia ettei kapselien yllä oleva maa-alue pääse metsittymään. Kapselien yllä oleva alue voidaan maisemoida myös esimerkiksi louheella.



Kuva 3-9. Yleissuunnitelma arseenimaiden kapseloinnista.



Kuva 3-10. Poikkileikkauskuva A-A kapselirakenteesta.



Kuva 3-11. Poikkileikkauskuva B-B kapselirakenteesta.

Kapselit rakennetaan siten, että arseenimaiden kapseloinnin rakentamisen aikana kertyvät vedet voidaan kerätä kapselin pohjatasolta putkistoa pitkin pumppaamoon, ja sitä kautta uudelle vesien käsittelyyn tarvittavalle laskeutusaltalle, joka rakennetaan nykyisen pohjoisen laskeutusaltaan läheisyyteen (Kuva 3-9). Uusi laskeutusallas rakennetaan tiiviisrakenteiseksi (esim. suojakalvorakenne tai vesitiivis asfaltti), ja veden laatua seurataan ennen maastossa olevaan ojaan johtamista. Vettä voi päästä kertymään kapseliin sen ollessa rakentamisen/täytön aikana auki, sateiden aikana tai vesipitoisen maa-aineksen mukana. Mikäli kapseli on avoinna pitkään, voidaan vesien laatuun vaikuttaa sulkemalla osa kapselista peitteillä tai lopullisin sulkemisrakentein. Kapselin sulkemisrakenteiden valmistuttua kapselista ei suotaudu enää vesiä, eli kyseessä on kapselin täytön aikainen vesienkäsittely.

Vesien pitoisuudet varmistetaan mittaamalla altaaseen kertyneen veden arseenipitoisuus ennen maastoon johtamista. Vesien arseenipitoisuuden viitearvona Ympäristöhallinnon oppaassa 6/2014 esitettyä raja-arvoa 24 µg/l, joka on suositus pintaveden laadun yleiseksi vertailuarvoksi. Mikäli veden arseenipitoisuus on laskeutusaltaan jälkeen edelleen suuri, voidaan vedet pumpata säiliöautoon ja viedä erikseen käsittelyyn. Kapseleiden avoinna ololla ja sulkemisella voidaan vaikuttaa suotautuvien vesien laatuun.

Toiminnan aikana varmistetaan laskeutusaltaaseen kertyneen lietteen turvallinen käsittelytapa, mm. mittaamalla sen arseenipitoisuus. Kiinteisiin aineksiin sovelletaan ns. PIMA-asetuksessa (Vna 214/2007) annettuja kynnys- ja ohjearvoja. Lietteen kuljetetaan niille soveltuvaan luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan. Allas tyhjennetään kertyneestä hienoaineksesta tarpeen mukaan. Kaivinkoneella tyhjennettäessä paras alaiden tyhjennysaika on syyskesällä, jolloin niissä on vähän vettä. Jos käytettävissä on imukauha, laskeutusallas voidaan tyhjentää myös korkean veden aikana.

3.4.8 Pesuseulonta

Katujen puhdistuksesta (mm. hiekoitussepin poiskeruu) syntyviä jätteitä (LoW-koodi 20 03 03) ei ole pääsääntöisesti hyödynnetty uudelleen (hiekoitussepin uudelleen käyttö) vaan suurin osa on toimitettu jätteenä vastaanottavalle taholle. Katujen puhdistuksen harjausjätettä on käytetty materiaalina erilaisissa maanrakennuskohteissa, mikäli haitta-ainepitoisuudet eivät ole olleet liian korkeita. Maanrakentamisessa kuitenkin puhdistamaton, eli haitta-aineita sisältävä sepele edellyttää ympäristölupaa, mikä hankaloittaa uusiokäyttöä.

Hiekoitussepeleitä on mahdollista kierrättää ja käyttää uudelleen, kun se pestään asianmukaisesti, ja siitä poistetaan materiaalin seassa olevat roskat. Roskat poistetaan välipallisen seulan avulla ja pesussa sepeleistä erotellaan haitalliset aineet, kuten esimerkiksi suola, bitumi ja raskasmetallit. Hiekoitussepelein kierrätys mahdollistetaan kiviaineksen ottoalueella, jonne sijoitetaan siirrettävä suljetun vesikierron pesuseulontalaitteisto.

Vuosittain pesuseulottavat tuotantomäärät jakautuvat seuraavasti; kierrätysmateriaalia pesuseulotaan keskimäärin 20 000–30 000 t/a ja maksimissaan 100 000 t/a, ja neitseellistä materiaalia pesuseulotaan keskimäärin 50 000 t/a ja maksimissaan 150 000 t/a.

Hiekoitussepelein alkuperä ja laatu tunnetaan ennen seulottavan materiaalin vastaanottoa hankealueelle. Hiekoitussepeleistä otetaan ainakin seuraavat analyysit: Kloridit, raskasmetallit ja öljyhiilivedyt, ja siitä on laadittu asianmukaisesti jätteensiirtoasiakirja.

Kuormien vastaanotto tapahtuu valvotusti ja vastaanoton yhteydessä jätekuormat tarkastetaan silmämääräisesti. Aistinvaraisen tarkastuksen jälkeen tarkastetaan, että materiaali vastaa siirtoasiakirjassa esitettyä. Siirtoasiakirja edellytetään kaikista vastaanotettavista kuormista, ja sen on sisällettävä valvonnan ja seurannan kannalta tarpeelliset tiedot materiaalin lajista, laadusta, alkuperästä, määrästä, toimituspaikasta ja päivämäärästä sekä kuljettajasta. Mikäli vastaanoton yhteydessä herää epäily vastaanotettavan materiaalin soveltumattomuudesta, voidaan kuorma käännäyttää takaisin.

Seulottava materiaali eli hiekoitussepeleitä varastoidaan kiviaineksenottoalueella tiivispohjaisella alustalla kasassa. Isommat roskat nähdään silmämääräisesti ja öljyt sekä muut kemikaalit selvitetään testauksen avulla. Testauksia tehdään jokaisen saapuvan erän kohdalla, noin 5000 t välein. Ennen pesuseulontaa materiaali syötetään välipalliseen seulaan, joka erottelee hiekoitussepeleistä suurimmat roskat, muun muassa puun oksat ja muut siihen kuulumattomat fraktiot. Tämä roskainen kuivamateriaali toimitetaan luvat omaavalle taholle jatkokäsittelyyn.

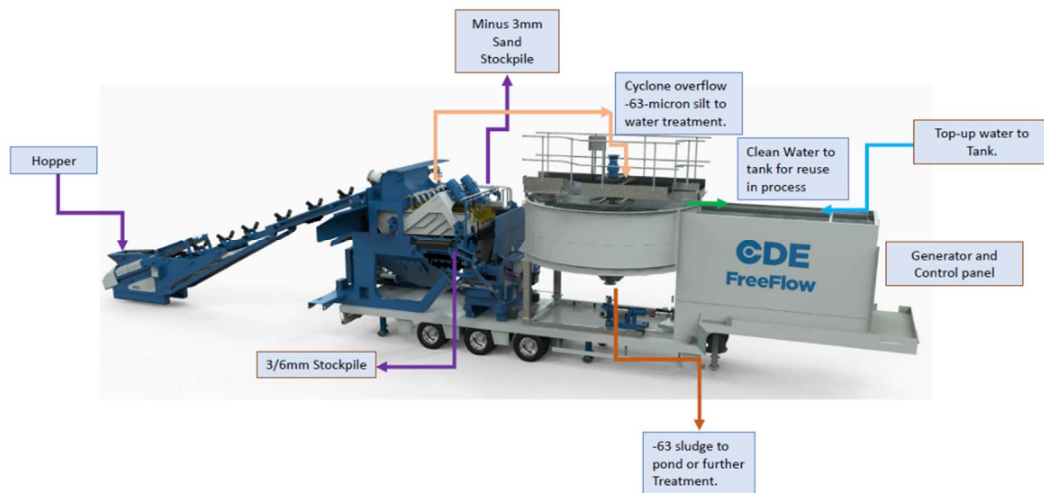
Hiekoitussepeleitä syötetään pesuseulontalaitteistoon seuraavia vaiheita varten. Seuraavassa kuvassa (Kuva 3-12) on esitetty pesuseulontalaitteiston osat ja niiden toiminnot. Aluksi esiseulottu hiekoitussepeleitä syötetään suppiloon, josta se kulkeutuu liukuhihnaa pitkin kaksivaiheiseen erotteluprosessiin. Erotteluprosessissa on ensin karkeiden kiviainesten esiseulonta ja pesu, jonka jälkeen 3/6 mm sepeleitä tippuu laitteiston ulkopuolelle kasaan (varastokapasiteetti 60 t). Seuraavaksi erotteluprosessista pestään ja erotellaan 0/3 mm materiaali, joka myös kulkeutuu tässä vaiheessa laitteiston ulkopuolelle kasaan.

Pesuseulonnassa käytettävä vesi on suljetussa kierrossa ja sitä kierrätetään jatkuvasti siten, että kiviaineksen pesun jälkeen hienoaaines (0/0,063 mm liete) ja vesi johdetaan kartion malliseen metallisäiliöön ns. Aqua cycleen, jossa vesi on jatkuvassa pyöriässä liikkeessä (Kuva 3-13). Veteen lisätään flokkulanttia, kuten PAX-18 kemikaalia (polyalumiinikloridi, saostuskemikaali) tai muuta vastaavaa. Flokkulanttia lisätään, jotta hienoaineen ja kirkkaan veden erottuminen on nopeampaa ja helpompaa. Saostuskemikaali luo vedessä olevista partikkeleista suurempia flokkeja, joten ne saadaan poistettua vedestä helpommin. Käytettävän flokkulantin määrä on hyvin pieni, sitä lisätään veteen noin 4–6 ppm.

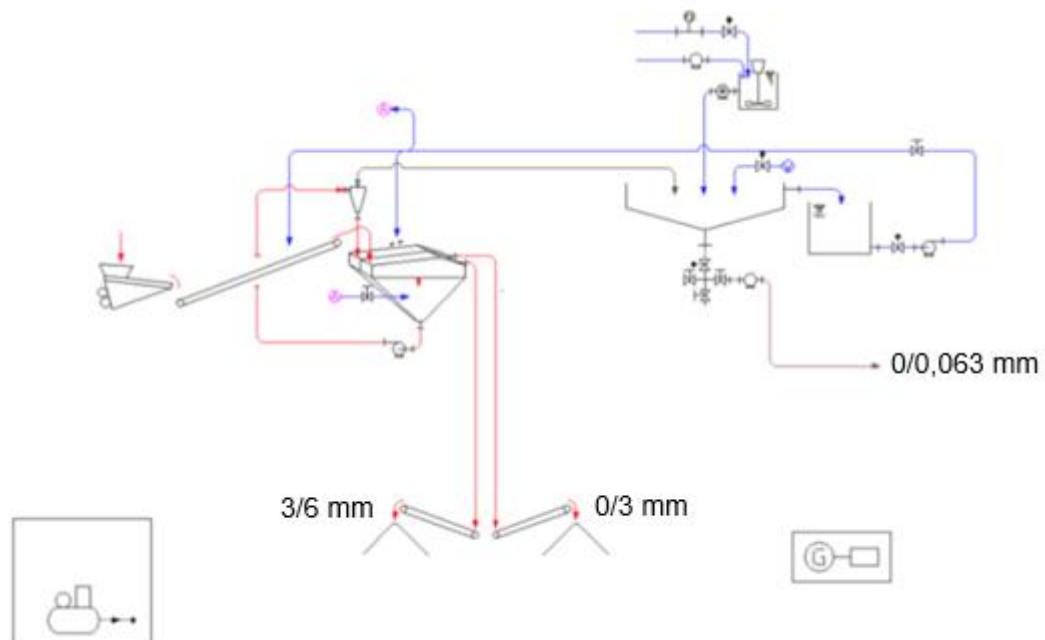
Aqua cyclestä puhdas vesi siirtyy toiseen säiliöön, jossa se selkeytyy edelleen, minkä jälkeen se voidaan pumpata uudelleen pesuvedeksi prosessiin. Liete painuu kartion mallisen säiliön pohjalle, josta se pumpataan ulos. Liete läjitetään tiivispohjaiselle alustalle laitteiston ulkopuolelle kuivumaan. Lietteen määrä riippuu seulottavan materiaalin määrästä ja laadusta. Kun liete on

kuivaa, siitä otetaan näyte, analysoidaan parametrit ja verrataan tuloksia alempiin ohjearvoihin. Tulosten perusteella liete läjitetään esimerkiksi maanvastaanottoalueelle tai toimitetaan asianmukaiset luvat omaavalle taholle.

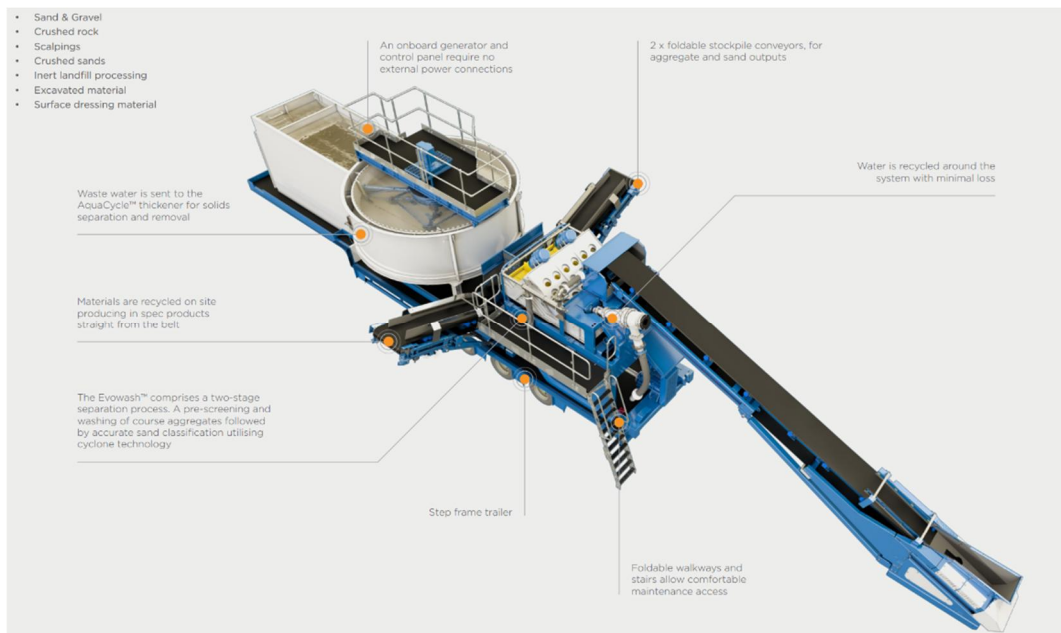
Kierrätysmateriaalin lisäksi pesuseulontalaitteistolla voidaan myös seuloa esimerkiksi kiviainesfraktioita, josta halutaan poistaa hienoaines rakeen pinnasta (Kuva 3-14). Suljetun kierron pesuseulontalaitteistoja on käytössä esimerkiksi NCC:llä Norjassa.



Kuva 3-12. Esimerkkikuva pesuseulontalaitteiston osista (CDE FreeFlow).



Kuva 3-13. Prosessikaavio, vesi on esitetty sinisellä värillä ja pestävä materiaali punaisella.



Kuva 3-14. Esimerkkikuva pesuseulontalaitteiston toiminnasta.

Suljetun kierron pesuseula tarvitsee prosessin kokonaisvirtaukseen 100 m³/h vettä. 90 % vedestä käytetään uudelleen koko ajan, mutta vettä täytyy hävikin takia lisätä noin 10 m³/h maksimikapasiteetilla seulottaessa, jolloin veden hävikiä syntyy yhteensä noin 10 %. Osa vedestä roiskuu laitteen ulkopuolelle, ja osa menee pestyn tuotteen mukana tuotekasalle, yhteensä noin 2 %. Lisäksi vedestä jää noin 7–8 % lietteeseen.

Vesi otetaan pesuseulontaprosessiin alueelta kerätyistä hulevesistä. Jos vettä ei muodostu alueella jostain syystä tarpeeksi, tuodaan vesi alueelle säiliöautolla. Mikäli pestävässä materiaalissa on ennen alueelle saapumista todettu haitta-ainepitoisuuksia, arvot analysoidaan uudelleen seulonnan jälkeen pesuvedestä. Veden näytteistä tehdään ainakin seuraavat analyysit: pH, kokonaistyyppi, CODMn, sähkönjohtavuus, sameus, öljyhiilivedyt, raskasmetallit, kloridit ja aistinvarainen arviointi. Pesuveden analyysien perusteella vedet ohjataan joko hankealueella olevaan laskeutusaltaaseen, tai toimitetaan luvat omaavalle taholle jatkokäsittelyyn.

Taulukko 3-3. Pesuseulontaprosessissa erotellut materiaalit hiekoitussepelistä.

Hiekoitussepin pesuseulonta prosessissa syntyvät materiaalit
Kuivamateriaali (sisältää mm. seulaylitteen, roskia, tupakantumpeja, käpyjä jne.)
Liete 0/0,063 mm
Puhdas hiekoitussepi 3/6 mm
Puhdas hiekoitussepi 0/3 mm
Pesun lopetuksen jälkeen vesi

Taulukko 3-4. Pesuseulontaprosessissa erotellut materiaalit neitseellisestä materiaalista.

Neitseellisen materiaalin pesu
Esimerkiksi: 3/6 mm, 6/11 mm, 6/32 mm, 6/16 mm (pestävän fraktion mukaan)
Liete
Pesun lopetuksen jälkeen vesi

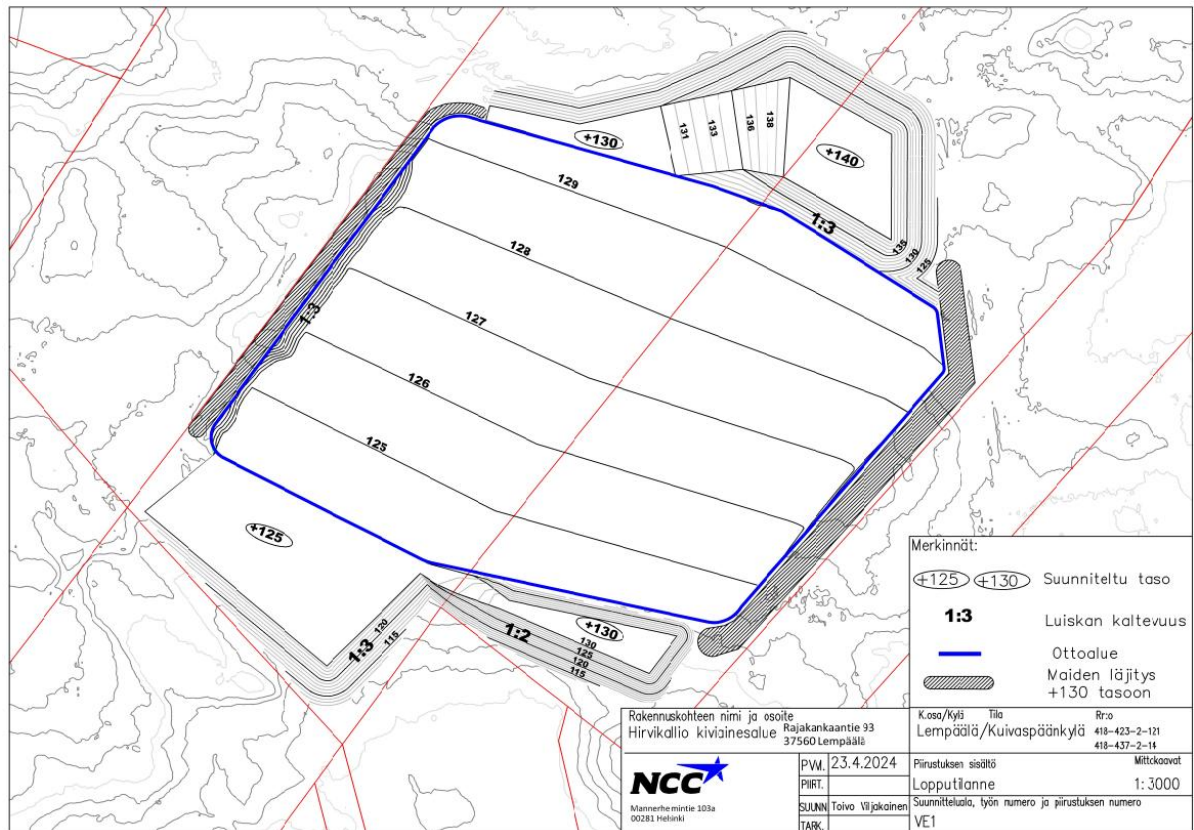
Lietettä syntyy noin 1,5–5,2 % koko syötteen määrästä.

Pesuseulonnan laitteisto käyttää energiaa noin 54 kW/h ja sen tuottaa laitteistossa oleva polttomoottorilla toimiva generaattori. Laitteistoa on mahdollista käyttää myös verkkovirralla. Laitteiston (pumppu ja seula) toimiessa generaattorilla, se tuottaa melua noin 95 dB laitteiston ollessa käynnissä, mitattuna 1 metrin etäisyydeltä. Laitteisto toimii louhintatasolla. Laitteiston vuosittainen arvioitu toiminta-aika on 150 päivää vuodessa.

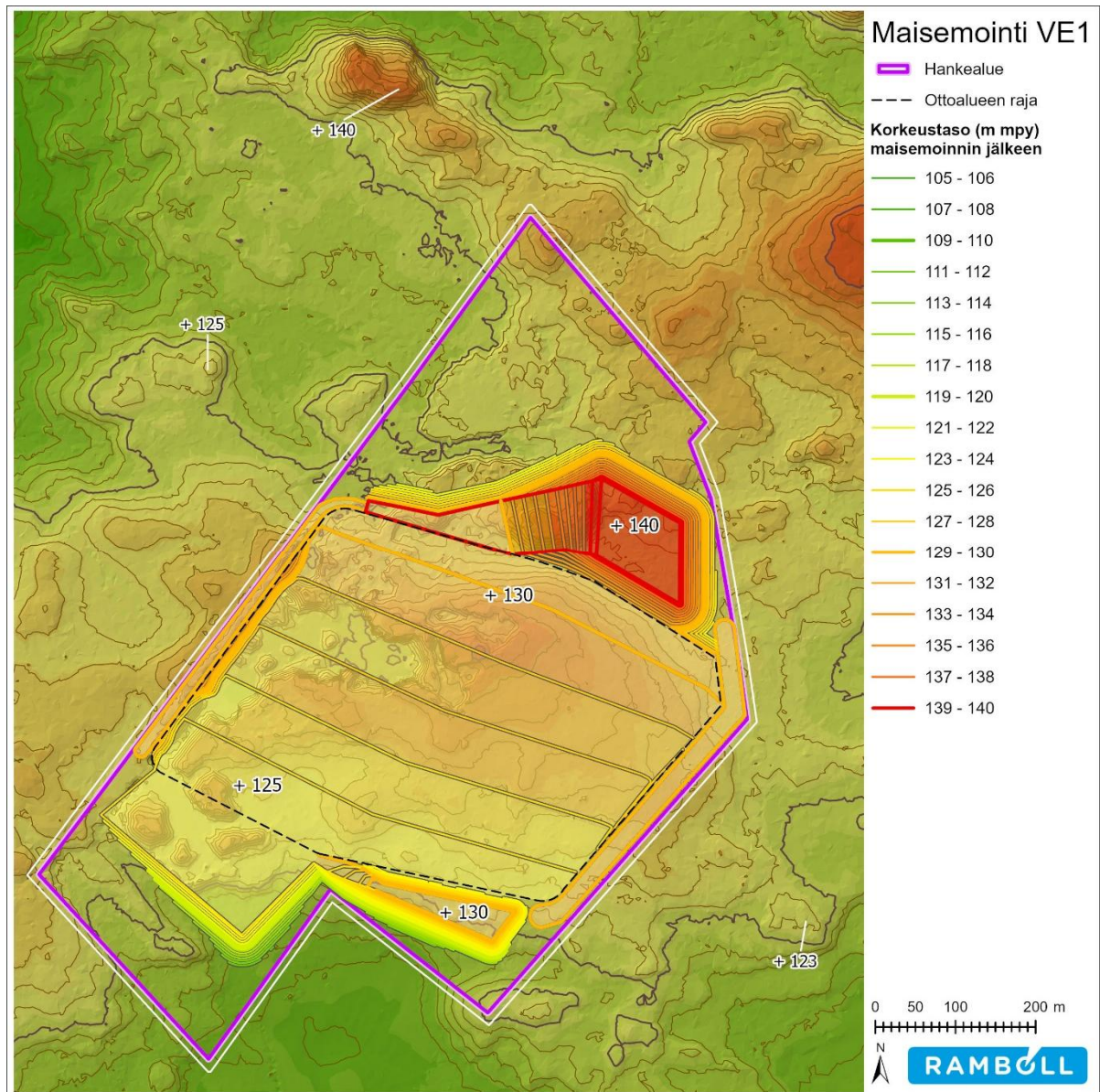
3.4.9 Maisemointi

Vaihtoehdossa VE1 ottoalue on tarkoitettu maisemoida tasoon +125...+129, luiskan kaltevuudella 1:3 (Kuva 3-15). Maisemoinnissa mukaillaan vaihtoehdon VE0 maisemointia, mutta maisemointia korotetaan hieman. Ottoalueen ulkopuolelle koillis- ja lounaispuolelle tullaan läjittämään maita +125-+140 tasoihin, ottoalueen kaakkois- ja luoteispuolelle maiden läjitys tasoon +130. Ottoalueen maisemoinnin massat ovat yhteensä noin 4 750 000 m³ ja ulkopuoliset 695 000 m³. Luiskan kaltevuus on 1:2 tai 1:3. Kuvassa Kuva 3-16 on esitetty vaihtoehdon VE1 mukainen maisemoinnin lopputilanne korkeustasoina suhteessa hankealueen ympäristön korkeustasoihin.

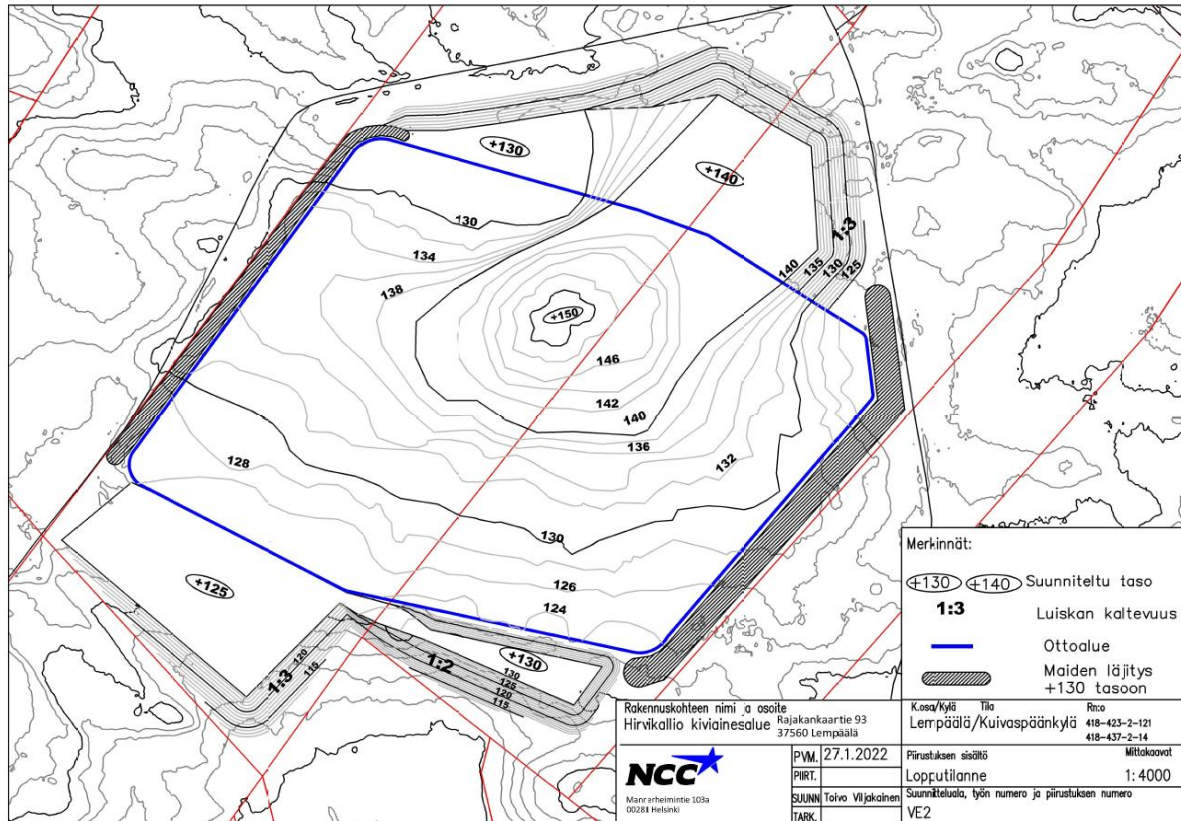
Vaihtoehdossa VE2 ottoalue maisemoidaan tasoon +124...+150, luiskan kaltevuudella 1:3 (Kuva 3-17). Vaihtoehdossa VE2 maisemointi palautetaan mukailemaan alkuperäisiä pinnanmuotoja. Ottoalueen ulkopuolelle koillis- ja lounaispuolelle tullaan läjittämään maita +125-+140 tasoihin, ottoalueen kaakkois- ja luoteispuolelle maiden läjitys tasoon +130. Lounaispuolisen läjityksen massat ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta koillisen läjitys laajenee. Ottoalueen maisemoinnin massat ovat yhteensä noin 6 000 000 m³ ja ulkopuoliset 785 000 m³. Kuvassa Kuva 3-18 on esitetty vaihtoehdon VE2 mukainen maisemoinnin lopputilanne korkeustasoina suhteessa hankealueen ympäristön korkeustasoihin.



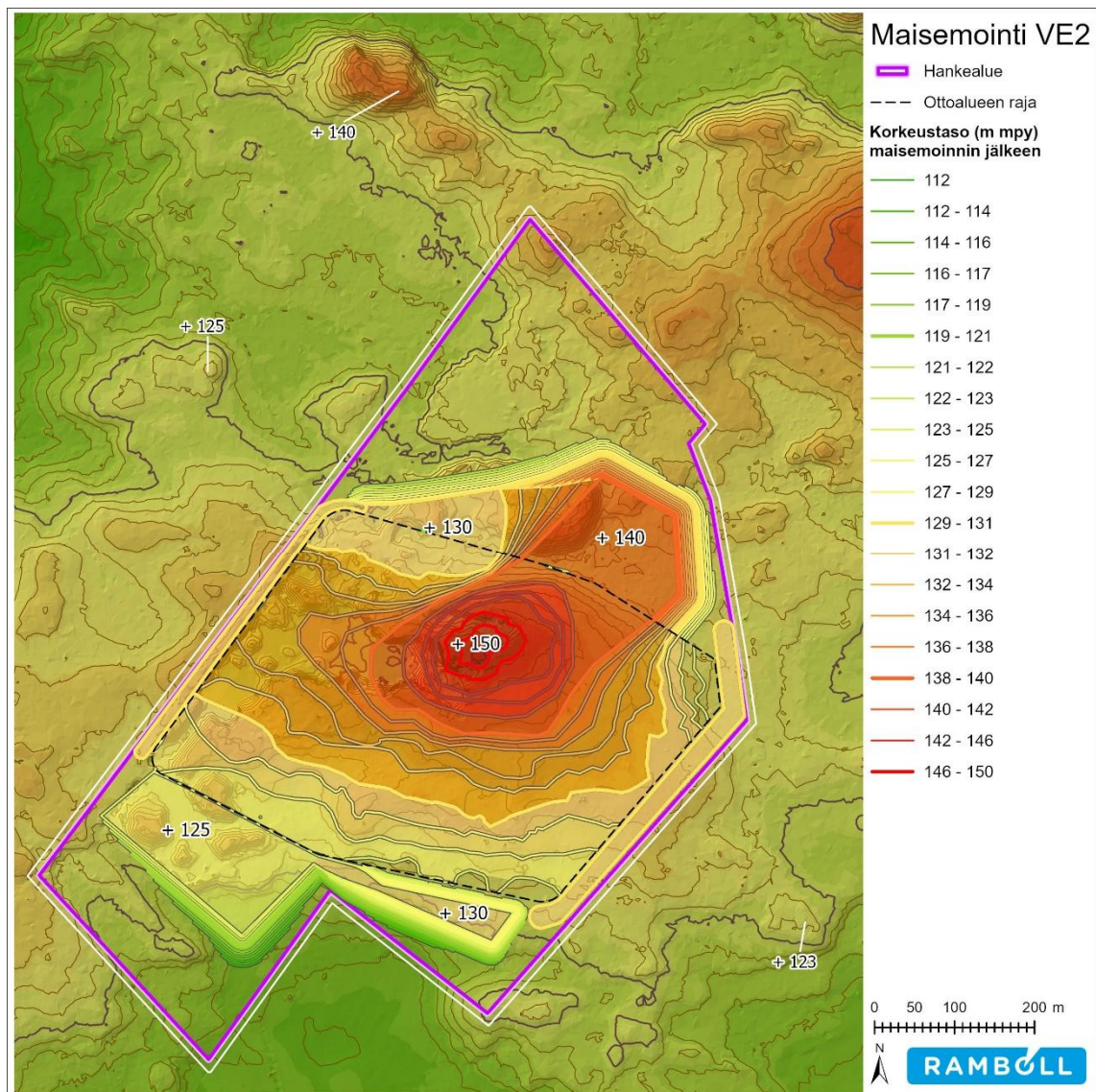
Kuva 3-15. Vaihtoehtoon VE1 mukainen maisemointi.



Kuva 3-16. Hankealueen ja sen lähiympäristön korkeustaso vaihtoehtoon VE1 mukaisen maisemoinnin jälkeen.



Kuva 3-17. Vaihtoehtoon VE2 mukainen maisemointi.



Kuva 3-18. Hankealueen ja sen lähiympäristön korkeustaso vaihtoehdon VE2 mukaisen maisemoinnin jälkeen.

3.5 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

3.5.1 Maaperä ja pohjavesi

Toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä päästöjä maaperään ja pohjaveteen. Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee yli 7 km päässä. Nykyisen ottoalueen ympäristöstä 500 m säteeltä on kartoitettu talousvesikaivot. Kaivojen vedenlaadun tarkkailun tuloksissa ei ole havaittu viitteitä ottotoiminnan vaikutuksista.

Mahdolliset päästöt liittyvät häiriö- ja poikkeustilanteisiin, joissa haitallisia aineita voi päästä maa- ja kallioperään sekä edelleen pohjaveteen. Toiminnasta voi aiheutua häiriötilanteissa polttoaineiden ja muiden haitallisten kemikaalien vuotoa maaperään joko suoraan laitteista ja koneista tai tukitoiminta-alueella säiliöistä. Alueelle vastaanotettavat maat voivat aiheuttaa maaperän pilaantumista, jos ne sisältävät haitallisia aineksia. Räjähdeaineet voivat aiheuttaa päästöjä esimerkiksi typpipäästöinä.

Toiminnassa varaudutaan mahdollisiin häiriö- ja poikkeustilanteisiin. Alueella säilytetään aina riittävä määrä öljynimeytykseen soveltuvaa materiaalia mahdollisen öljyvuodon varalta. Tankkaus ja huoltotoimenpiteet tehdään huolellisesti ja valvotusti. Murskauslaitoksen tankkaus tehdään aina valvotusti. Murskauslaitoksessa on ylitäytön esto. Tankkausautossa on aina imeytysmateriaalia (esim. rakeita, mattoa). Alueella ei tehdä merkittäviä huoltoja, vaan pieniä välttämättömiä toimenpiteitä, esim. laakereiden vaihto. Huoltovaunussa on jatkuvasti imeytysainetta saatavilla (esim. rakeita, mattoa).

3.5.2 Pintavedet

Toiminnan päästöt vesistöön muodostuvat hulevesien kautta. Hankkeen mukainen toiminta vastaa pääosin nykyistä toimintaa.

Aiemmin käytössä olleesta eteläisestä laskeutusaltaasta vuosina 2020, 2022 ja 2023 otettujen vesinäytteiden perusteella altaan vesi on ollut sameaa (noin 8–70 FNU) ja pH-arvoltaan (6,5–7,0) neutraalia tai lievästi hapanta. Kemiallisen hapenkulutuksen perusteella orgaanisen aineen määrä laskeutusaltaan vedessä on ollut pieni (noin 3–11 mg/l O₂), mutta sähkönjohtavuus (noin 20–30 mS/m), sulfaattipitoisuus (noin 70–90 mg/l) ja typpipitoisuus (noin 1 800–3 000 µg/l) ovat olleet koholla luonnonvesien tasosta. Arsenia laskeutusaltaan vedessä on ollut noin 0,7–1,5 µg/l ja kiintoaineita altaan vedessä 3,4–19 mg/l. Vuosien 2022 ja 2023 tarkkailun yhteydessä on otettu vesinäytteet myös altaan purkuojasta. Purkuojan veden kiintoainepitoisuus oli vuoden 2023 näytteenoton aikaan 8,2 mg/l, sähkönjohtavuus 8 mS/m, typpipitoisuus 1 500 µg/l, sulfaattipitoisuus 14 mg/l ja arsenipitoisuus 0,41 µg/l.

Pohjoisesta laskeutusaltaasta ja purkuojasta on otettu ensimmäiset näytteet syksyllä 2024. Laskeutusaltaan vesi oli näytteenottohetkellä sameaa (14 NTU) ja pH-arvoltaan lähellä neutraalia (6,8). Sähkönjohtavuus oli näytteenottohetkellä 38 mS/m, sulfaattipitoisuus 120 mg/l ja kokonaistyppipitoisuus 3,4 mg/l. Arsenia pohjoisen laskeutusaltaan vedessä oli näytteenottohetkellä 3,1 µg/l. Purkuojan veden kiintoainepitoisuus oli näytteenottohetkellä 13 mg/l, sähkönjohtavuus 35 mS/m, kokonaistyppipitoisuus 2,8 mg/l, sulfaattipitoisuus 110 mg/l ja arsenipitoisuus 2,7 µg/l.

Nykyisen toiminnan ja hankesuunnitelmien perusteella hulevesien arvioidaan sisältävät tulevaisuudessa kiintoaineita, ravinteita (erityisesti räjähdysaineperäistä tyyppiä), sulfaatteja, pieniä määriä arsenia sekä mahdollisesti pieniä määriä puujäteperäisiä orgaanisia aineita. Alueella muodostuvat hulevedet johdetaan laskeutusaltaaseen ja edelleen oja pitkin alueelta pois. Laskeutusaltailla estetään hienojakoisen aineksen, ainekseen kiinnittyneiden haitta-aineiden ja muun haitallisen materiaalin pääsy purkuvesien mukana ympäristöön sekä tasataan virtaamahuippuja. Betonin käsittely hankealueella voi teoriassa aiheuttaa hulevesien pH:n nousua. Käytännössä mikäli hulevesien pH-arvo olisi alle 6 tai yli 9, hulevedet neutraloitaisiin ennen ympäristöön johtamista. Vastaanotettavien rikkipitoisten maiden käsittelyssä huomioidaan, ettei niistä aiheudu happamia sekä mahdollisesti myös metallipitoisia valumavesiä ympäristöön.

Hankealueelta hulevesiä kulkeutuu joko pohjoisessa Linnajokea pitkin Moisionjokeen. Vesistövaikutusten kannalta hulevesien sisältämistä haitta-aineista merkityksellisimmiksi arvioitiin kiintoaineet, typpi, sulfaatti ja arseni.

Häiriö- ja poikkeustilanteissa hulevesiin ja mahdollisesti myös ympäristön pintavesiin voi päästä haitallisia aineita, kuten polttoaineiden tai muiden kemikaalien vuotoja laitteista, koneista tai

tukitoiminta-alueella säiliöistä. Toiminnassa varaudutaan mahdollisiin häiriö- ja poikkeustilanteisiin esim. varustamalla työkoneet öljyntorjuntamatoilla ja alkusammutuskalustolla.

3.5.3 Ilmanlaatu

Toiminnan päästöt ilmaan muodostuvat pölyämisestä sekä kaluston pakokaasupäästöistä. Nykyisessä toiminnassa pölyämistä muodostuu louhinnasta, murskauksesta sekä alueen liikenteestä. Pääasiallisia pölyäviä kohteita ovat louhintaporaukset, murskaimien kuljettimien päät, seulastot, kiviaineksen syöttö sekä kuljetusreitit.

Muodostuvien hiukkasten vähentämiseksi alueelle tuotava porausvaunu varustetaan pölynkeräyslaitteella. Murskauslaitteisto sijoitetaan mahdollisimman matalaan kohtaan hankealueella ottorintauksen, varastokasojen sekä tarvittaessa meluvallin suojaan. Murskauslaitteiston pölyävimpien kohtien kotelointi estää pölyn leviämistä. Lisäksi murskausprosessia kastellaan tarvittaessa. Kiviaineksen putoamiskorkeus kuljetinhihnalta varastokasaan asetetaan mahdollisimman pieneksi, jotta murskatun kiviaineksen pölyäminen vähenisi. Alueen sisäisiä teitä kastellaan tarvittaessa, mikäli pölyämistä muodostuu runsaasti. Ajonopeudet pidetään mahdollisimman alhaisina.

Mahdolliset ilmapäästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä ja ne eivät ole jatkuvia. Ilmapäästöt eivät arvion mukaan ylitä ilmanlaadun ohjearvoissa annettuja pitoisuuksia eivätkä aiheuta terveysriskejä tai haittaa lähialueiden asukkaille tai käyttäjille.

3.5.4 Melu

Louhinta- ja murskaustoiminnassa melua syntyy kallion porauksesta, räjäytyksistä, louheen rikotuksesta ja murskauksesta, valmiin tuotteen kuormauksesta ja liikenteestä. Kiviainestoiminnan äänitehotasot vaihtelevat välillä L_{WA} 105–123 dB. Kiviainestoiminnassa käytettävän louhinta- ja murskauskaluston määrä on toiminnan laajentuessa kaksi kappaletta.

Kiviainestoiminnan toiminta-ajoksi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitetään valtioneuvoston asetuksen 800/2010 mukaisia enimmäisaikoja. Molemmissa hankevaihtoehdoissa louhinnan eteneminen vaikuttaa syntyvien melualueiden laajuuteen.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vastaanotettavan betoni- ja tiilijätteen murskaustoiminnalla, puhtaan puun ja metsätähteen haketustoiminnalla sekä pesuseulonnalla ja alueella käytettävistä koneista aiheutuu meluvaikutuksia. Puun murskauksen melupäästö on laitteistosta riippuen tyypillisesti äänitehotasoltaan L_{WA} = 119–123 dB ja betoni- ja tiilimurskaimen melupäästö L_{WA} = 115–116 dB. Samoin hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 lopputäyttöjen tekemisestä aiheutuu työnkonemelua (L_{WA} = 105–115 dB). Pesuseulonnasta aiheutuva melu on noin 95 dB laitteiston ollessa käynnissä, mitattuna 1 metrin etäisyydeltä.

Toimintaan liittyvän raskaan liikenteen meluvaikutukset rajoittuvat ajoreitin varrelle ja melko nopeasti se peittyy pääteiden muuhun liikennemeluun. Vaihtoehdossa VE1 kuljetusmäärä on noin 122 ja vaihtoehdossa VE2 noin 153 kuljetusta vuorokaudessa. Nämä ovat maksimimääriä.

Toiminnasta aiheutuvaa melua estetään leviämästä ympäristöön ennen kaikkea toimintojen sijoittelulla. Murskauslaitteisto sijoitetaan muodostuvan ottorintauksen ja varastokasojen suojaan mahdollisimman alhaiseen korkeustasoon. Lisäksi tarvittaessa mitoitetaan meluaville louhinta- ja murskaustoiminnoille sekä betonin ja tiilen murskauspaikan ja puun haketuspaikan ympärille sekä pesuseulonnalle tarvittavaa melusuojausta. Tarvittaessa ympäristömelun kannalta

ongelmallisimmissa työvaiheissa voidaan esittää melusuojausten sijasta käytettävän vaimennettuja laitteistoja.

3.5.5 Tärinä

Räjäytyksistä aiheutuu lyhytaikaista tärinää. Räjäytyksistä syntyvää tärinää hallitaan räjäytystöiden huolellisella suunnittelulla. Jokaisesta räjäytyksestä tehdään yksityiskohtainen räjäytys suunnitelma. Räjähdysainemäärät mitoitetaan kallioperän ominaisuuksien sekä räjäytettävän kuutiomäärän mukaisesti ja panostus tehdään niin, että tärinän eteneminen maaperässä minimoidaan. Räjäytystyöt suunnittelee aina räjäytystöihin erikoistunut ammattilainen. Ennen räjäytyksien alkamista alueella on tehty lähimmistä häiriintyvistä kohteista (8 kpl) rakennuskatselmukset. Louhintatärinää mitataan jokaisella räjäytyskerralla.

3.5.6 Toiminnassa syntyvät jätteet

Jätteiden käsittelyssä noudatetaan jätelakia ja -asetusta sekä kunnallisia jätehuoltomääräyksiä. Jätteet kerätään ja varastoidaan asianmukaisesti ja toimitetaan soveltuviin jätteenkäsittelykeskuksiin. Alueilla toimivat aliurakoitsijat sekä muut toimijat veloitetaan noudattamaan ympäristölupamääräyksiä.

NCC pitää vaarallisiksi jätteiksi luokiteltavista jätteistä kirjanpitoa, josta ilmenee jätteen laatu, varastointi, loppuvastaanotto sekä tapahtumapäivämäärät. Kirjanpito arkistoidaan NCC:n toimintajärjestelmän ohjeiden mukaisesti vähintään kuudeksi vuodeksi.

Jäteöljyt ja öljyiset jätteet kerätään keräysastiaan tai vaihtoehtoisesti tynnyreihin. Jäteöljyt ja muut vaaralliset jätteet välivarastoidaan lukittavassa valuma-altaallisessa kontissa, kunnes ne luovutetaan asianmukaisten lupien omaavalle vaarallisen jätteen käsittelyyn erikoistuneelle keräysyritykselle.

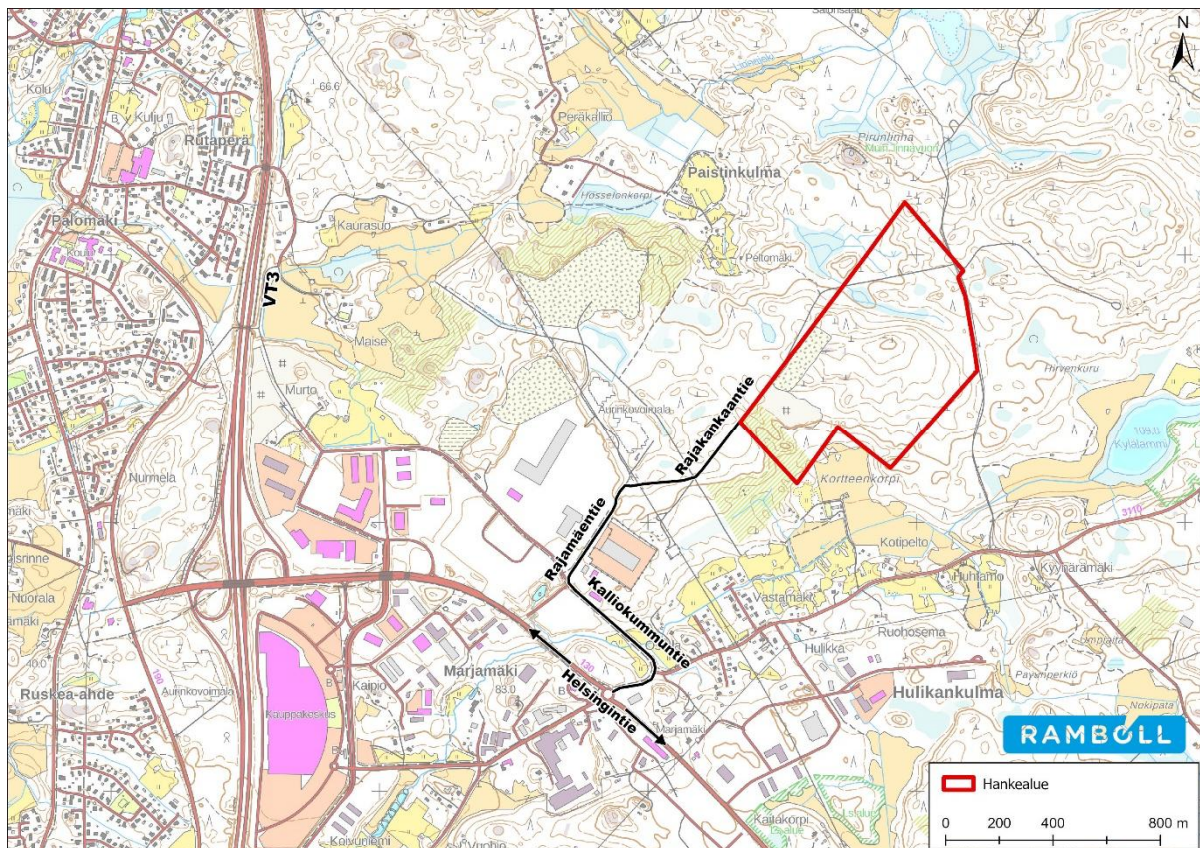
Maa-ainestenottamisesta muodostuu lisäksi kaivannaisjätettä. Kaivannaisjäte muodostuu pintamaista, jotka kuoritaan ennen ottotoiminnan aloittamista kalliokiviaineksen päältä. Pintamaat varastoidaan koko ottotoiminnan ajan tarvittaessa suojavallirakenteissa ja käytetään mahdollisuuksien mukaan ottotoiminnan päätyttyä alueen maisemointiin. Pintamaasta erotellaan kannot, juurakot sekä muut suurikokoiset orgaanista ainesta sisältävät kappaleet ja toimitetaan energiantuotantoon.

3.5.7 Liikenne

Hankealueen liikenne koostuu kalliokiviainesten sekä muiden aineiden kuljetuksista, työkoneiden siirrosta ja työmatkaliikenteestä. Alueelle kuljetaan Helsingintietä, Kalliokummuntietä, Rajamäentietä ja Rajakankaan tietä pitkin. Ylijäämämaiden kuljetukseen sekä myytävien kiviainesten kuljetukseen käytettävä kuljetuskalusto on tarkoitus saada maksimaaliseen käyttöön. Tällöin ylijäämämaita tuovat kuorma-autot vievät jalostettua kiviainesta tai muita alueella valmistettuja tuotteita kuten murskeita maanrakennus- tai hyötykäyttökohteisiin.

Hankealueelle johtavista teistä Rajamäentie on päällystetty, jonka jälkeen Rajakankaantie on murskepintainen. Ottoalueelle kulkevat työmaatiet ovat murskepintaisia.

Liikennemäärät ovat vaihtoehdossa VE0 enintään 110 kuljetusta vuorokaudessa. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteutuessa liikennemäärät kasvavat. Vaihtoehdossa VE1 kuljetusmäärä on noin 122 ja vaihtoehdossa VE2 noin 153 kuljetusta vuorokaudessa. Nämä ovat maksimimääriä.



Kuva 3-19. Liikennereitti hankealueelle.

3.6 Toiminnan päättymisen

Alueen viimeistely ja käytöstä poisto käsittää alueen muotoilun lopulliseen muotoon ja maisemoinnin sekä mahdollisesti aurinkovoimaloiden rakentamisen.

NCC:n kiviainestoinnassa tehdään vastuullista ja määrätietoista työtä ympäristövaikutusten vähentämiseksi. Tarjontaa kehitetään tuotteilla ja ratkaisulla, jotka tukevat kestävä kehityksen periaatteita. Työtä kehitetään niin, että uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta voidaan minimoida. Terveellisen ja kestävä elinympäristön edistäminen ihmisille, eläimille ja luonnolle on tärkeä osa toimintaa. Uusiutuvaa ja päästötön aurinkoenergian tuottaminen on yksi vastaus tavoitteeseen pääsemiseksi. Varautuminen aurinkopaneelin maa-asentamiselle on luonteva vaihtoehto osalle alueen loppukäytöstä. Aurinkopaneeleita (yht. noin 3000 kpl) olisi mahdollista sijoittaa maisemoinnin jälkeen etelä-länsirinteen täyttöalueelle noin 2–3 ha alueelle.

Maanlajitusalueen luiskat muotoillaan vastaamaan suunniteltua luiskakaltevuutta. Löyhä tai muotoilussa löyhtynyt pintamaa tiivistetään. Luiskarakenteissa sekä alueen maisemoinnissa hyödynnetään alueen reunoille kasattuja pintamaita, jotka ovat toimineet ottotoiminnan aikana meluesteinä, sekä alueelle vastaanotettuja puhtaita maita. Maisemointi suoritetaan vaiheittain siten, että jo ottotoiminnasta vapautuneille alueille perustetaan ravinteikas metsämaan pohja istutettavalle tai kylvettävälle puustolle. Näin uuden puuston kasvu saadaan alueelle jo ottotoiminnan aikana. Ennen maisemoitavan alueen maisemointitöitä alue siivotaan ja kaikki sinne

kuulumaton materiaali viedään pois. Alue palautuu ottotoiminnan jälkeen osayleiskaavan mukaisesti maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Alueen maisemointitoimilla pyritään lisäämään luonnon monimuotoisuutta ja lajistorikkautta. Alueelle perustetaan erilaisia biotooppeja, jotta alueella olisi mahdollisimman monelle lajille soveltuvaa elinympäristöä. Erilaisia biotooppeja voivat olla esimerkiksi louhikko -, lahoppuusto- sekä havu- ja lehtipuustoalueet. Tavoitteena on suunnitella alueelle NCC:n Kielo-konseptiin perustuva maisemointi (NCC 2022).

Maisemoinnissa huomioidaan arseenimaiden kapselien sijoituspaikat siten, että kapselien ylle jätetään puustovapaa suojavyöhyke esim. sijoittamalla suojavyöhykkeelle louhikkoa, jotta puuston juuristo ei rikkoisi kapselien tiivisrakenteita syvemmällä maantäyttökerroksissa.

3.7 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hankealueen rajausta, toimintoja ja maisemoinnin täyttökorkeutta sekä toiminta-aikoja tarkennettiin. Vaihtoehdon VE0 mukaiset toiminta-ajat päivitettiin vastaamaan voimassa olevaa yhteislupaa. Vaihtoehdossa VE0 louhintasuunnitelma päivitettiin vaiherajausten ja ottosuunnan osalta. VE1 ja VE2 mukaiseen hankealueeseen lisättiin lounainen lisäalue. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toimintoihin lisättiin kierrätettävän ja neitseellisen materiaalin pesuseulonta. Vaihtoehdon VE1 maisemointisuunnitelma muutettiin matalampaan täyttötasoon.

3.8 Hankkeen suunnittelu ja toteutusaikataulu

Ottotoiminnan toiminta-aika on noin 20 vuotta. Toiminta-aika riippuu ylijäämämaiden muodostumisesta rakennushankkeissa. Maankaatopaikkatoimintaa harjoitetaan niin kauan, kunnes suunnitellut alueet tulevat täytetyksi kokonaisuudessaan. Maankaatopaikka on vuotuisten maksimi ylijäämämaiden vastaanottomäärien perusteella arvioituna toiminnassa yli 20 vuotta.

3.9 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Hanke liittyy olemassa olevaan NCC:n toimintaan alueella. Alueen nykyistä ja vireillä olevaa toimintaa on kuvattu luvuissa 3.3 ja 3.4.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

Tavoite	Suhde hankkeeseen
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Hanke sijoittuu alueelle, jolla on ollut melua ja tärinää aiheuttavaa toimintaa, ja jollaiseen toimintaan alueen on katsottu soveltuvan.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hanke sijoittuu alueelle, jolla ei ole merkittävää maa- tai metsätaloudellista merkitystä. Hanke on osa kiertotaloutta.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Hanke sijoittuu alueelle, jolla on jo ennestään ollut melua ja tärinää aiheuttavaa toimintaa ja jollaiseen toimintaan alueen on katsottu soveltuvan. Etäisyydet lähimpiin vaikutuksille herkkiin kohteisiin ovat riittävän pitkiä.
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hankkeen loppuvaiheessa varaudutaan uusiutuvan energian tuotantoon, sijoittamalla aurinkovoimala täyttömäkeen.

Valtakunnallinen jätesuunnitelma

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa vuoteen 2027 on tavoitteet ja keskeiset toimenpiteet ryhmitelty neljän painopisteen alle. Rakentamisen jätteet -painopisteen lähtökohtana on rakentamisen jätemäärän väheneminen sekä rakennustuotteiden ja -osien uudelleenkäytön ja kierrätyksen tehostuminen säästäten neitseellisiä luonnonvaroja.

4. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

4.1 Arviointimenettelyn kuvaus

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

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jonka tarkoituksena on mm. esittää tiedot laadituista ja suunnitelluista selvityksistä, arvioinnissa käytettävistä menetelmistä sekä hankkeen aikataulusta. Yhteysviranomainen antaa ohjelmasta lausunnon, jossa huomioidaan suunnitelman kuulemisvaiheessa annetut lausunnot ja mielipiteet.

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun, pyytää tarvittaessa täydennyksiä sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee liittää lupahakemusasiakirjoihin ja niiden ajantasaisuuden tarkistaa lupaviranomainen.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain 3 §:n ja liitteen 1 kohtiin 2 ja 11:

2) Luonnonvarojen otto ja käsittely:

b) kiven, soran tai hiekan otto, kun ...

- otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa

11) Jätehuolto:

b) jätteiden käsittelylaitokset, joissa muuta kuin vaarallista jätettä ...

- sijoitetaan kaatopaikalle, joka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle

4.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii NCC Industry Oy ja yhteysviranomaisena Pirkanmaan ELY-keskus. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat mielipiteen antamalla osallistua kaikki tahot riippumatta siitä, vaikuttaako hanke kyseiseen tahoon tai liittyykö hanke esim. yhteisöjen tai säätiöiden toimialaan.

4.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaan:

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

Arviointimenettelyssä tavoitteena on näiden kannanottojen huomioon ottaminen. Keskenään ristiriitaiset tavoitteet voidaan siten huomioida suunnittelussa.

4.3.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa pidettiin Pirkanmaan ELY-keskuksen kanssa ennakkoneuvottelu (27.11.2023), missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (NCC Industry Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Pirkanmaan ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Lempäälän kunta
- Pirkanmaan liitto
- Pirkanmaan maakuntamuseo
- Ympäristöterveys Pirteva

4.3.2 Yleisötilaisuudet

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

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

4.3.3 Tiedotukset ja palautteet

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

Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet, verkkopalaute) on analysoitu osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Palaute on otettu ja tullaan ottamaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

4.4 Arviointiselostuksen laatijat

Hankkeesta vastaavan (NCC Industry Oy) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa:

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
Jaana Sunell YVA-projektipäällikkö	FM geologi Jaana Sunell toimii Rambollin Site Solutions -yksikössä johtavana asiantuntijana. Työkokemusta maa- ja kallioperään, pohjavesiin ja ympäristökonsultointiin liittyvistä työtehtävistä yli 20 vuoden ajalta.
Ida Tapiola YVA-koordinaattori Maa- ja kallioperä, luonnonvarojen hyödyntäminen	Tapiolalla (FM geologia) on kokemusta ympäristötarkkailusta ja -raportoinnista, erityisesti pohjavesiseurannasta ja kalliorakentamisesta. Tapiola toimii ympäristökonsulttina ympäristölupahakemus- ja YVA-projekteissa. Hänellä on yli viiden vuoden työkokemus ympäristövaikutusten arvioinneista.
Helena Muukkonen Paikkatieto	Muukkosella (ins. AMK) on osaamista paikkatietotarkasteluista, 2D- ja 3D-havainnemateriaaleista sekä kaavasunnittelijan tehtävistä, mm. kaavakartanpiirto ja kartat. Muukkonen on avustanut kartta-aineistojen laadinnassa.
Sampo Ahonen Havainnekuvat	Ahonen (Muotoilija AMK 1998) työskentelee graafisena suunnittelijana erilaisten 3D-visualisointien sekä grafiikka- ja videotuotantojen parissa. Erityisenä osaamisalueena ympäristövaikutukset ja yhdyskuntasuunnittelun hankkeet.
Mitja Päivinen Arseenimaiden kapseloinnin suunnittelu	Päivisellä (Ympäristö- ja energiatekniikka, AMK) on yli kuuden vuoden kokemus jätealuesuunnittelusta ja niiden riippumattomasta laadunvalvonnasta.
Riikka Mäyränpää Pohjavesi	Mäyränpää (FM maantiede) toimii projektipäällikkönä ja pohjavesiasiantuntijana. Mäyränpäällä on yli 10 vuoden kokemus mm. pohjavettä koskevista vaikutusten arvioinneista ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmista sekä pohjaveden suojeluun liittyvistä viranomaistehtävistä (kaupunkitasolla).
Tiina Virta Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus, Suojelualueet	Tiina Virta (FM) toimii projektipäällikkönä sekä luonto- ja GIS-asiantuntijana. Hänellä on yli 12 vuoden työkokemus luontovaikutusten arvioinnista erilaisissa hankkeissa, myös YVA-hankkeista.
Antti Rissanen Linnusto	Rissanen (ins. AMK, EAT) on työskennellyt ympäristökonsulttina 11 vuoden ajan. Hän on toiminut ympäristöalan suunnittelu- ja tutkimustehtävissä sekä YVA-hankkeissa linnustoasiantuntijana useammassa hankkeessa (mm. kartoittajana ja vaikutusten arvioijana).
Iina Kaivola Pintavedet	Iina Kaivola (FM, geol.) työskentelee pilaantuneisiin maa- ja vesialueisiin liittyvissä suunnittelutehtävissä sekä pilaantuneiden alueiden ympäristö- ja terveysriskinarvioinnin asiantuntijatehtävissä. Riskinarvioinnit sisältävät eri haitta-aineiden kulkeutumisen ja niistä ympäristölle tai terveydelle aiheutuvien riskien arviointia. Vastaavista tehtävistä Kaivolalla on yli 5 vuoden kokemus.
Ella von Weissenberg Kalasto	von Weissenberg (FT, akvaattiset tieteet) toimii Rambollissa luonto- ja vesistöasiantuntijana. Hänellä on monipuolista kokemusta luontoselvityksistä ja erityisosaamista Natura-alueista sekä luonto- ja pintavesivaikutusten arvioinneista. Ennen Rambollia von Weissenberg on tehnyt neljä vuotta meribiologian alan tutkimusta. Siten hänellä on hyvä

	kokonaiskuva maa- ja vesiekosysteemien rakenteesta ja toiminnasta.
Minna Lehtonen Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Lehtosella (FM) on monipuolinen kokemus maankäytön suunnitteluun liittyvistä tehtävistä noin 25 vuoden ajalta. Hän toimii projektipäällikkönä yleis- ja asemakaavaprojekteissa sekä tuulivoimahankkeissa. Monipuoliset suunnitteluhankkeet sisältävät myös paljon yhteistyötä eri toimialojen, hankevastaavien sekä viranomaisten ja osallisten kanssa.
Pinja Lämsä Elinkeinot ja palvelut	Lämsä työskentelee projektikoordinaattorina ja paikkatietoasiantuntijana vaikutusten arvioinnin parissa. Lämsä on laatinut YVA- ja kaavahankkeissa asukaskyselyitä, nykytilakuvauksia, tehnyt elinkeinoarviointeja ja vastannut paikkatiedoista, lisäksi hän on avustanut muissa YVA-menettelyihin liittyvissä tehtävissä.
Heta-Maija Seppälä Maisema ja kulttuuriperintö	Heta-Maija Seppälä (maisema-arkkitehti) toimii projektipäällikkönä ja asiantuntijana maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten sekä arkeologisten kohteiden vaikutusten arvioinneissa sekä maiseman suunnittelijana rakennushankkeissa. Seppälällä on 6 vuoden kokemus maisemavaikutusten arvioinneista ja 15 vuoden kokemus viheralalta.
Suvi Pielismaa-Saarela Liikenne	Suvi Pielismaa-Saarela (Ins. AMK) toimii liikennesuunnittelijana Transport Planning -yksikössä, jossa hän työskentelee laajasti erilaisten liikennejärjestelmän suunnitteluhankkeiden parissa. Pielismaa-Saarelalla on yli kahden vuoden mittainen kokemus liikennevaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA-hankkeissa liittyen muun muassa tuulivoimaan ja muihin energian tuotannon muotoihin. Lisäksi hänellä on vuorovaikutusasiantuntijan osaamista.
Timo Korkee Melu	Ins. (AMK) Timo Korkeella on 24 vuoden kokemus erilaisten meluselvitysten laadinnasta, joista yli 17 vuotta Korkee on toiminut meluselvitysten projektipäällikkönä. Maankäyttö- ja väylähankkeisiin liittyvien meluselvitysten lisäksi Korkeen erityisosaamista ovat teollisuuslaitosten melumallinnukset ja niiden meluntorjunnan suunnittelu. Korkee on toiminut meluasiantuntijana useissa YVA-menettelyissä vuosien aikana.
Kirsi Koivisto Tärinä	Koivisto (DI) on toiminut erilaisten tärinäselvitysten ja liikennetärinä tutkimusten parissa 20 vuoden ajan. Koivistolla on runsaasti kokemusta YVA- ja ympäristölupavaiheen tärinävaikutusten arvioinnista muun muassa louhinta-, läjitys- ja maa-ainestenottohankkeissa.
Mikko Happonen Ilmanlaatu, terveys	Mikko Happonen, FT (ympäristöterveys), dosentti (toksikologia) toimii johtavana asiantuntijana. Happonella on 15 vuoden työkokemus ilmaansaasteiden ja polttoperaisten päästöjen toksikologian tutkimuksesta. Happonen on toiminut ilmanlaaturyhmän ryhmäpäällikkönä 6 vuoden ajan ja johtavana asiantuntijana 1,5 vuotta. Happonen erityisosaamista on ilmaansaasteiden aiheuttamat terveyshaitat ja erilaiset leviämismallinnukset. YVA-menettelyissä Happonen on toiminut ilmaansaasteiden ja terveyden erityisasiantuntijana.

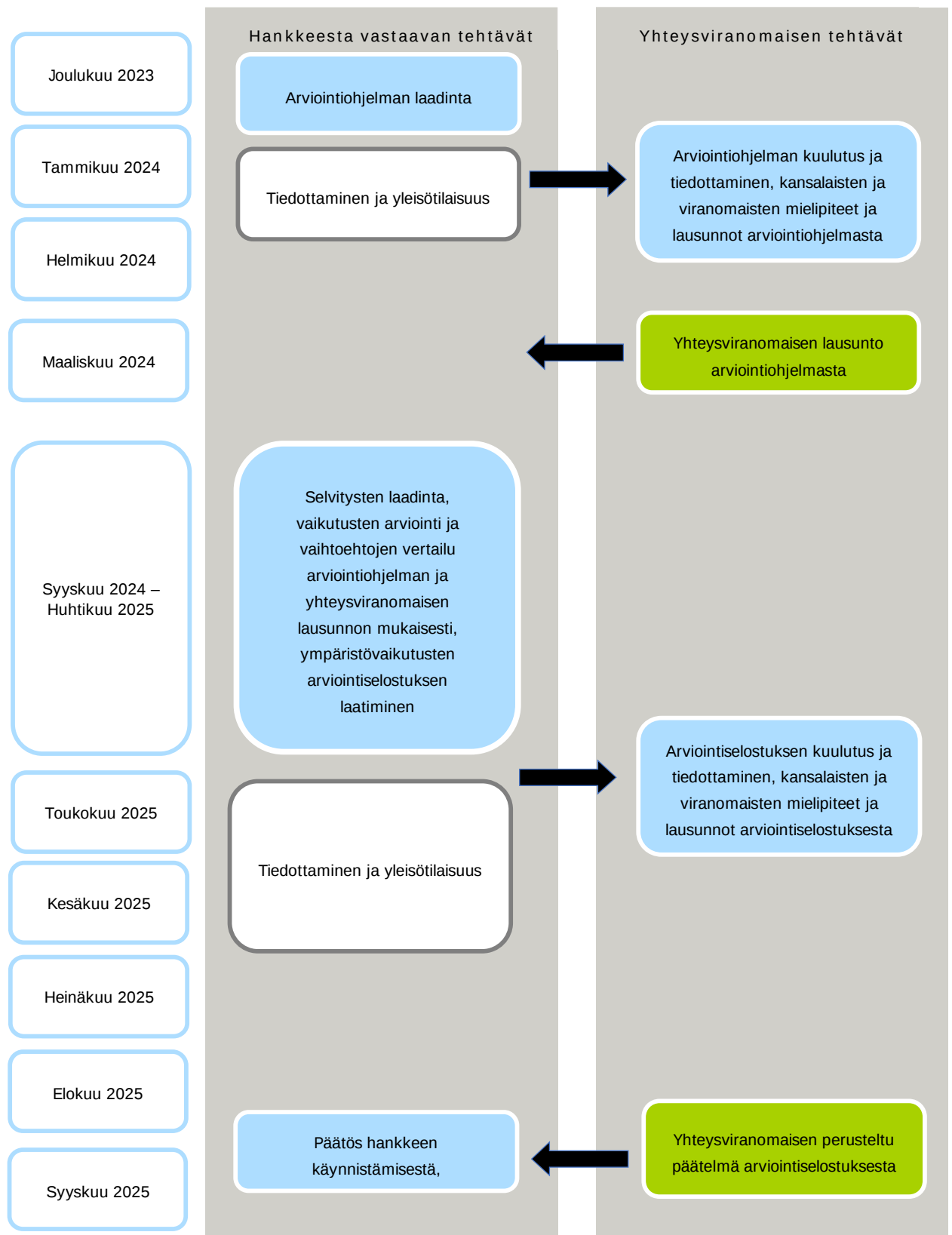
Jade Skog Ilmasto	Jade Skog on koulutukseltaan ympäristötekniikan insinööri. Hänellä on kolmen vuoden kokemus ilmastovaikutuksien arvioinneista YVA- ja kaavoitushankkeissa.
Elina Leppäkoski Sosiaalisten vaikutusten arviointi	Leppäkoski (HTM, ympäristöpolitiikka) toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana YVA- ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin.

Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet:

NCC Industry Oy	
Raija Inkiläinen, asiantuntija	FM, Projektipäällikkö Raija Inkiläinen vastaa ympäristö- ja maa-aineslupiin liittyvistä projekteista. Inkiläinen on toiminut yli 20 vuoden ajan rakennusallalla ja kierrätystoiminnassa toimivien yritysten vastaavissa ympäristöön liittyvissä asiantuntijatehtävissä.
Toivo Viljakainen, RMS asiantuntija	Energia- ja ympäristötekniikan insinööri, amk. Viljakainen on työskennellyt NCC Industry Oy:lla 5 vuotta. Hänen työtehtäviinsä kuuluvat ympäristö- ja maa-aineslupahakemusten laatiminen ym. lupa-asiat, suunnitelmapiirustuksien (asemapiirroksset, louhinta, maisemointi) tekeminen sekä 3D-suunnittelu lähinnä AutoCAD Civil 3d -ohjelmalla.

4.5 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun hankkeesta vastaava jätti tammikuussa 2024 arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyi, kun yhteysviranomainen antoi 15.3.2024 lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Ympäristövaikutusten arviointityö on tehty arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen, joka on toimitettu yhteysviranomaiselle toukokuussa 2025. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmän. Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettely aikataulu ohjelma- ja selostusvaiheiden osalta on esitetty seuraavassa kuvassa.



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

4.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Pirkanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 15.3.2024. Lausunnossa esille tulevat lisäykset ja tarkennukset tulee selostusta laadittaessa ottaa vielä huomioon. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty taulukossa (Taulukko 4-1).

Taulukko 4-1. Yhteysviranomaisen lausunto.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Hankekuvaus	
Lempäälän kunta on tuonut esille lausunnossa esille vaihtoehdosta VE0, ettei se sisällä pelkästään yhteisluvan mukaista toimintaa, vaan mahdollisesti myös Rajakankaantien pohjoispuoleisen alueen. Toiminnalle tuolla alueella on myönnetty maisematyöluja. Yhteysviranomaisen pyytää selvittämään tätä selostuksesta.	Rajakankaantien pohjoispuoleiselle alueelle ei ole suunniteltu toimintaa.
Yhteysviranomaisen huomioi, että toisin kuin hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 kuvauksissa on kerrottu, niin maa-ainesten ottotoiminnan toiminta-aikojen vuorokautiset toiminta-ajat poikkeavat vaihtoehdosta VE0. Ne ovat vaihtoehtoa VE0 laajempia. Hankkeen toimintojen osalta on myös tarpeen selvittää eri toimintojen toiminta-aikoja vuositasona niin, että niiden perusteella on mahdollista arvioida toiminnan vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen.	Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 toiminta-ajat on esitetty kohdassa 3.4.2.
Ohjelmassa on kerrottu hankkeeseen liittyvistä eri toiminnoista. Uusien toimintojen kuvaus tulisi esittää siten, että toimintokohtaisesti kuvattaisiin molemmat vaihtoehdot, jolloin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vertailu olisi helpompaa. Nyt ohjelman perusteella vaihtoehtojen vertailu on hankalaa, koska uusia toimintoja käsitellään omien alaotsikoiden alla, mikä vaikeuttaa vaihtoehtojen eroavuuksien ymmärtämistä.	YVA-selostuksessa esitetty hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset uudet toiminnot toimintokohtaisesti kappaleittain.
Ohjelmassa jää epäselväksi, sijoittuvatko muut hankkeen toiminnot ottotoimintaan liittyville kiinteistöille 418-423-2-121 ja 418-437-2-14.	Hankkeen mukainen ottotoiminta sekä muut toiminnot sijoittuvat kiinteistöille 418-423-2-121 ja 418-437-2-14.
Hankkeen toimintojen kuvauksessa ei ole esitetty eri toimintojen sijoittumisesta selkeää karttakuvaa, jonka perusteella hankkeen toiminnasta olisi mahdollista muodostaa yhtenäinen näkemys toimintakokonaisuudesta. Ottotoiminnan ja alueen täytön osalta on tarpeen esittää toiminnan vaiheistusta. Nämä seikat tulee huomioida selostusvaiheessa.	Hankkeen toimintojen sijoittuminen on esitetty karttakuvissa Kuva 3-2 ja Kuva 3-3. Ottotoiminnan vaiheistus on esitetty kappaleessa 3.4.2 Louhinta. Täyttöä tehdään vaiheittain louhinnan edetessä.
Arviointiohjelman kappaleessa 3.4.1 todetaan, että alueella vastaanotettavia materiaaleja ja maita on tarkoitus kierrättää ja läjittää. Osana arviointia tulee selvittää, onko maa-ainesjätteiden lisäksi tarkoitus läjittää alueelle myös muita jättemateriaaleja sekä tarvittaessa esittää niihin liittyvät toimintatavat ja vaikutukset.	Alueella vastaanotetaan maa-aineksia, kuten YVA-selostuksen kohdassa 3.4 on kuvattu. Vastaanotettavia maa-aineksia kierrätetään ja jalostetaan mahdollisuuksien mukaan. Vastaanotettavien jättemateriaalien käsittely ja jalostaminen on kuvattu YVA-selostuksen kohdassa 3.4.
Ohjelmassa ylijäämään vastaanottoa ja loppusijoitusta kuvaavassa kappaleessa 3.4.2 esitettyä rikkipitoisten maiden loppusijoittamista ja vesienhallintaa on tärkeää kuvata tarkemmin. Betoni- ja tiilijätteen osalta puuttuu kuvaus betoni- ja tiilijätteen käsittelystä ja varastoinnista alueella. Myös puujätteen käsittelyn toteutusta tulee tarkentaa.	Rikkipitoisten maiden loppusijoittaminen on kuvattu kappaleessa 3.4.4. Betoni- ja tiilijätteen käsittely ja varastointi tapahtuu ns. Recy-alueella, ja käsittely on kuvattu kappaleessa 3.4.5. Puujätteen käsittely on kuvattu kappaleessa 3.4.6.
Arvioinnissa on tarpeen esittää lisäksi, missä ja miten vieraslajipitoiset maa-ainekset ja mahdollisesti seulottava kasvijäte varastoidaan ja miten leviäminen muun muassa	Vieraslajipitoisten maiden vastaanotto ja loppusijoittaminen sekä vieraslajien leviämisen seuranta on kuvattu kappaleessa 3.4.4.

pintavesien ja tuulen mukana voidaan estää. Arvioinnissa on selvittävä, minkälaisen maa-ainesten ja vieraslajien käsittelyyn terminen käsittely soveltuu ja mitä vaikutuksia käsittelystä syntyy. Lisäksi on hyvä arvioida, kuinka kauan vieraslajien leviämisen seuranta alueella ja lähiympäristössä on tarve jatkaa toiminnan päättymisen jälkeen.	Terminen käsittely ei kuulu hankevaihtoehtojen mukaiseen toimintaan.
MURAUS-asetuksen ulkopuolisten toimintojen vuorokautiset toiminta-ajat eivät selviä arviointiohjelmasta. Nämä tulee täydentää selostukseen.	Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset toiminta-ajat on kuvattu kappaleessa 3.4.2.
Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	
Arviointiohjelmassa on kuvattu hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Taulukossa on todettu, että etäisyydet lähimpiin vaikutuksille herkkiin kohteisiin ovat riittäviä. Tätä asiaa tulee tarkastella nimenomaisesti tämän YVA-prosessin aikana. Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa esitetään myös tavoite luoda edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistää luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Tämä tulee täydentää taulukkoon.	Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita on tarkasteltu kappaleessa 3.9 sekä luvussa 11.
YVA-ohjelmassa ei ole tunnistettu hankkeen osalta muita strategioita tai suunnitelmia, joihin hanke liittyy. Selostusvaiheessa tulee tarkastella, liittyykö hankkeeseen muita strategioita tai suunnitelmia. Ympäristöministeriö on julkaissut 6.4.2022 uuden valtakunnallisen jätesuunnitelman "Kierrätyksestä kiertotalouteen: Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2027", joka ainakin tulisi huomioida selostusvaiheessa.	Valtakunnallinen jätesuunnitelma on huomioitu YVA-selostuksessa kappaleessa 3.9.
Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat	
Lempäälän kunnan lausunnon mukaan nykyistä maa-aines- ja ympäristölupaa merkittävämpi maa-ainesten ottaminen ja läjitys tulee mukaan tutkia ja ratkaista kaavoituksella. Yhteisviranomaisen pyytää huomioimaan tämän hankkeen edellyttämässä suunnitelmissa ja luvissa.	Lempäälän kunnan kanssa on käyty ennakkoneuvottelu YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Asia on huomioitu luvussa 26.
Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Arviointiselostuksessa tulee arvioida YVA-asetuksen 3 §:n mukaista vaikutusalueen kehitystä, jos tässä suunniteltua hanketta ei toteuteta.	Arviointiselostuksessa on huomioitu nykytilan kehitys vaihtoehdossa VE0.
Arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät sekä arvioinnin rajaus	
Ohjelmassa on esitetty ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajauksista vaikutustyypeittäin. Ohjelman mukaan esitettyjä ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajoja voidaan muuttaa, jos jollakin ympäristövaikutuksella havaitaan arviointiprosessin aikana ennakoitua laajempi vaikutusalue. Yhteisviranomaisen pitää esitettyjä selvityksiä pääosin riittävänä, mutta pyytää huomioimaan myöhemmin lausunnossa esitetyt tarkennukset tehtäviin selvityksiin ja mallinnuksiin liittyen.	Huomioitu YVA-selostuksessa ja tehdyissä arvioinneissa.
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	
Hankkeen vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaan kalliialueen Pirunlinnan kaikkiin arvoihin on tärkeää arvioida. Pirunlinna on metsä- ja suoalueiden keskeltä jyrkästi kohoava pienialainen rautakautinen linnavuori (Museovirasto, Muinaisjäännösrekisteri 2015), joka kohoaa jyrkkäpiirteisesti noin 25 m ympäristöään korkeammalle. Maakuntakaavan lisäselvityksen mukaan Pirunlinnan maisemalliset katselusuunnat ovat lähinnä pohjoisen ja idän	Pirunlinnaan ei kohdistu maa- ja kallioperävaikutuksia. Pirunlinnaan kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 13.

välillä hankealueen sijoituessa etelään. Geologiselta arvoalueelta avautuvia katselusuuntia ja näiden merkittävyyttä tulee arvioida uudelleen kuten Pirkanmaan liitto on lausunnossaan tuonut esille.	
YVA-ohjelmassa esitetty tieto siitä, ettei lähialueen talousvesikaivojen ja louhittavan alueen välillä ole hydrologista yhteyttä, tulisi perustella ja kuvata mihin esitetty tieto perustuu. Talousvesikaivojen veden laadun tarkkailusta on kerrottu, ettei tarkkailun tuloksissa ole havaittu viitteitä ottotoiminnan vaikutuksista. Tämän osalta on tärkeää myös kuvata, millaista tarkkailu on ollut ja millä aikajaksolla sitä on tehty. Mahdollisten pohjavesiin kohdistuvien riskien osalta on tärkeää tuoda esille myös se, miten kaivojen tarkkailua tullaan toteuttamaan jatkossa.	Hydrologista yhteyttä sekä talousvesikaivojen tarkkailua ja jatkotarkkailun tarvetta on tarkasteltu luvussa 7.
Lempäälän kunta on tuonut lausunnossaan esille, että toimintojen muutosten kautta tulevia vaikutukset pohjaveteen on tärkeä arvioida ja myös varautua haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteisiin. Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan myös tämän vaikutusten arvioinnissa.	Pohjavesivaikutukset on arvioitu luvussa 7. Vaikutustenarvioinnissa on huomioitu myös lieventämistoimenpiteet.
Hankealueen läheisyydessä on metsälain 10 § mukaisia lähde- ja pienvesialueita. Hankkeen vaikutuksia näihin metsälakikohteisiin tulee tarkastella ja niiden pohjavesiriippuvuutta tulee selvittää myös pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia käsittelevässä osiossa.	Hankealueen ympäristöön sijoittuvat pohjavesivaikutteiset elinympäristöt on huomioitu pohjavesivaikutusten arvioinnissa luvussa 7.
Vaikutukset pintavesiin	
Yhteysviranomaisen toteaa, että pintavesien osalta kuvaukseen tulisi sisällyttää tiedot vaikutusalueen vesimuodostumien biologisen ja fysikaalis-kemiallisen tilan luokituksista 3. vesienhoitokaudelta niiltä osin, kuin tietoja on saatavilla. Hankkeen odotetut vaikutukset muodostuvat kuormittavien hulevesien kautta, ja vaikutuksia arvioidaan nimenomaan vesien fysikaalis-kemialliseen tilaan ja siinä tapahtuvien muutosten kautta myös eliöstöön ja ekologiseen tilaan kokonaisuudessaan. Tästä syystä olisi myös tärkeää esittää vesimuodostumien fysikaalis-kemiallinen tila lähtötilanteessa.	Muilta kuin Moisiojoen ja Herralanvuolteen osalta tarkempia 3. suunnittelukauden tietoja ei ole saatavilla. Käytettävissä olevat tiedot on esitetty kappaleessa 8.4. Lähivesistöjen tilaa on tarkasteltu käytettävissä olevien vedenlaadun havaintopisteiden datan avulla. Kaikista lähivesistöistä ei ole olemassa mittaustietoa, joten näiden osalta on käytetty kirjallisuuslähteissä esitettyjä tyypillisiä tausta-arvoja. Arvioinnissa käytetyt tausta pitoisuudet on esitetty kappaleessa 8.4 (Taulukko 8-3).
Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen	
YVA-selostuksessa tulee luetteloida, mitä selvityksiä vaikutustenarvioinnin lähtötietoina on käytetty.	Arvioinnin lähtöaineistot on esitetty luvuissa 9.3.
Ohjelman mukaan uhanalaisten eliölajien esiintymisestä hankealueella ja sen läheisyydessä hankitaan ajantasaiset tiedot myös Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi -palvelusta. Yhteysviranomaisen kehottaa lisäksi pyytämään paikalliselta lintuyhdistykseltä alueen lintulajien havainnot Tiira-palvelusta.	Uhanalaisten ja suojeltujen lajien esiintymisestä on tehty Lajitietokeskukselle haku luontoselvityksen yhteydessä keväällä 2023 sekä uudelleen marraskuussa 2024. Päiväpetolintujen ja pöllöjen aineisto päivitettiin tammikuussa 2025. Lisäksi tammikuussa 2025 tilattiin Tiira-palvelun havainnot noin 1,5 km säteellä hankealueesta.
Hankealueen läpi kulkee Lempäälän strategisessa yleiskaavassa linjaus olemassa olevasta tärkeästä ekologisesta yhteydestä. Arvioinnissa tulee ottaa kantaa alueen ekologiseen verkostoon kohdistuviin vaikutuksiin.	Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on arvioitu luvuissa 9 ja 11.
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen	
Yhteysviranomaisen katsoo, että alueen kaavoitustilanne on kuvattu ohjelmassa pääosin kattavasti. Kuvaukseen olisi kuitenkin hyvä täydentää tieto vireillä olevasta vaihemaakuntakaavatyöstä (Energia ja elonkirjo). Vaihemaakuntakaavaluonnos on ollut nähtävillä vuonna 2023, ja siinä ei ole osoitettu Hirvikallion suunnittelualueelle	Tiedot on täydennetty nykytilan kuvaukseen ja arviointiin.

tai sen läheisyyteen merkintöjä. Kaavatyön etenemistä on kuitenkin hyvä seurata YVA-prosessin edetessä.	
Yhdyskuntarakenteen arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota lausuntojen (Pirkanmaan liitto ja Lempäälän kunta) perusteella YVA-ohjelmassa esitetyn lisäksi myös virkistysarvoihin ja strategisen osayleiskaavan mukaisen tärkeän ekologisen yhteyden linjaukseen.	Lausunnot on huomioitu YVA-selostuksen ja arviointiosuuksien laadinnassa. Ekologisen yhteyden linjausta on tarkasteltu luvussa 9. (Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus) sekä maankäytön ja yhdyskuntarakenteen arviointiluvussa luku 11.
Lempäälän strategisessa yleiskaavassa ja maakuntakaavassa kuvatun MK-aluekokonaisuuden osalta korostuvat muun muassa metsäisen alueen luonto- ja virkistysarvot. Sen vuoksi on tarpeen arvioida, onko hankealueen laajentamisella kielteisiä vaikutuksia tähän luonnon ydinalueen ja Pirunlinnan sekä tämän ympäristön muodostamaan arvokokonaisuuteen sekä Lempäälän oikeusvaikutteisen strategisen yleiskaavan toteuttamiseen maankäyttö- ja rakennuslain 42 §:n ja ympäristönsuojelulain 12 §:n näkökulmasta.	Hankealue laajentuu nykyisen maa- ja kiviainesten ottoalueen yhteyteen, jolloin vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Vaikutuksia Pirunlinnaan ja tämän ympäristöön on arvioitu luvussa 13.
Arvioinnissa tulee tarkastella MURAU-asetusta suhteessa ulkoilureitteihin.	Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu virkistys- tai retkeilyalueita. Toiminta-alue ei laajene nykytilaan nähden lähemmäs Pirunlinnan virkistysaluetta.
Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan Pirkanmaan liiton ja Lempäälän kunnan lausunnot kokonaisuudessaan maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen aiheutuvien vaikutusten tarkastelussa ja arvioinnissa.	Lausunnot on huomioitu maankäytön ja yhdyskuntarakenteen arvioinnissa.
Vaikutusten arvioinnissa on lisäksi tarpeen tunnistaa vaikutukset nykyisten asuinrakennusten ja loma-asuntojen lisäksi vielä rakentumattomiin kaavojen mukaisiin rakennuspaikkoihin.	Rakentumattomat kaavojen mukaiset alueet on tarkasteltu osana maankäytön ja yhdyskuntarakenteen arviointia.
Nykyistä toimintaa merkittävästi laajemman maa-ainesten ottamisen ja läjityksen osalta Lempäälän kunta toteaa tarpeen alueen maankäytön selvittämisestä ja ratkaisemisesta kaavoituksella. Maankäytön suunnittelusta ja ohjauksesta alueellaan vastaa kunta, minkä vuoksi yhteysviranomaisen ohjaa hankkeesta vastaava neuvottelemaan kaavoituksen tarpeesta kunnan kanssa.	Kaavoituksen tarpeellisuutta on arvioitu sekä luvussa 11 että luvussa 26.
Yhteysviranomaisen toteaa huomiona, että alueella voimassa oleva osayleiskaava on vuodelta 2001 eikä osayleiskaavassa ole huomioitu esimerkiksi alueen maa-aineksen ottotoimintaa. Pirkanmaan ELY-keskuksen rakennettu ympäristö -yksikkö on tuonut esille lähialueen hankkeita ja kaavoja koskevissa lausunnoissaan osayleiskaavan vanhentuneisuuden.	Merkittään tiedoksi.
Arviointiohjelmassa ei ole kuvattu aineelliseen omaisuuteen kohdistuvaa vaikutusten arviointia. Vaikutuksilla aineelliseen omaisuuteen tarkoitetaan vaikutuksia siihen, miten ihmiset voivat käyttää kiinteää ja irtainta omaisuuttaan. Yhteysviranomaisen katsoo, että arviointiselostuksessa tulee esittää arvio vaikutuksista aineelliseen omaisuuteen huomioiden, voiko mainittuja vaikutuksia syntyä ja missä laajuudessa.	Hankkeella ja sen laajentumisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta kiinteistöihin ja niiden arvoon; metsäalueisiin ja niiden hyödyntämiseen/metsätalouteen ei myöskään arvioida kohdistuvan hankkeesta vaikutuksia. Hankkeen lähialueella on tehty laajoja hakkuita.
Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön	
Yhteysviranomaisen pitää YVA-ohjelmassa esitettyä maisemavaikutusten arviointitapaa lähtökohtaisesti riittävänä. Yhteysviranomaisen kuitenkin katsoo, että eri hankevaihtoehtojen maisemaan kohdistuvia vaikutuksia on tärkeä havainnollistaa lausunnoissa esitetyllä tavalla käyttäen leikkauspiirrosten lisäksi 2D- ja 3D-kuvia.	Maisemavaikutuksista ei ole laadittu leikkauksia eikä 3D-kuvia, mutta Pirunlinnan muinaisjäännealueelta on laadittu yksi 2D-havainnekuvasovite, joka perustuu 3D-maastomalliin.

Lausunnoissa tuotiin esille Pirunlinnalle aiheutuvien vaikutusten arvioinnin tärkeys, mitä myös yhteysviranomaisen pitää tärkeänä. Pirunlinnan osalta hankkeen eri vaihtoehtojen maisemavaikutuksia tulee arvioida lausuntojen mukaisesti seikkaperäisesti ja huolella.	Pirunlinnaan kohdistuvat maisemavaikutukset on arvioitu maastokäynnin, havainnekuvasovitteen ja karttatarkastelun perusteella mahdollisimman huolellisesti.
Meluvaikutukset	
Hankkeen ja sen vaihtoehtojen vaikutusalueen väestö, herkäät toiminnot ja elinolot sekä elinympäristön laatu todennäköisillä vaihtoehtojen melualueilla ja hiljaisille alueille tulee selvittää arviointien lähtökohdaksi.	Melulaskennat on tehty 30 dB melutasoista alkaen, jotta hiljaiset alueet on pystytty esittämään. Laskennoissa on esitetty melulle herkäät toiminnot.
Hankkeen vaikutusalueen ympäristön nykytilan todennäköinen kehittyminen tulee arvioida vaihtoehtojen elinkaaren mukaisesti.	Nykyisten yritysalueiden käyttöönotto ja käynnissä olevien yrityskaavoituksen vaikutus arvioitu.
Hankkeen aiheuttamaa muutosta melun kokonaishäiritsevyyteen tulee arvioida sanallisesti. Lisäksi muutoksen ja haitan merkittävyyttä lähiasutukselle ja laajemman alueen suhteelliselle hiljaisuudelle verrattuna nykytilanteeseen on havainnollistettava asukkaille ja muille vaikutusalueen käyttäjille esittämällä myös leviämismallilla lasketut melutason muutokset karttakuvana.	Hankkeen aiheuttamaa kokonaismelutason muutosta on arvioitu lähimpien asuinrakennusten, laskentapisteesiin ja suhteellisen hiljaisiin alueisiin.
Nykytilan kuvauksessa tulee kuvata käytettävissä olevilla tiedoilla melun ajallista ja alueellista yhteisvaikutusta sekä häiritsevyyttä alueella sijaitsevien muiden olemassa olevien toimintojen kanssa tulee selvittää.	Yhteisvaikutusta on arvioitu melupäästöjen osalta.
Melun kokonaishäiritsevyyden havainnollistamisessa tulee esittää karttakuvassa hankkeen aiheuttamat melualueet ja käytettävissä olevat muiden toimintojen melualueet tai suuntaa antavat rajaukset. Arviointitulosten esittämisessä on hyvä havainnollistaa jatkuvan ja ajoittain toistuvan melun erot ja esiintymisalueet.	Muiden toimintojen melualueet ja hankkeen melualueet on esitetty melukartoilla. Yhteisvaikutusta on arvioitu mm. 5 laskentapisteeseen.
Arvioinnissa on olennaista tuottaa tiedot hankkeiden ja niiden vaihtoehtojen aiheuttamasta melutilanteen muutoksesta ja altistuksen ja sen voimakkuuden muutoksesta. Muutosalueita ja vaihtoehtojen eroja tulee havainnollistaa karttapohjalla.	Alueen nykyinen melutaso ja hankkeen vaihtoehtojen aiheuttamat melutasot on esitetty melualuekartoilla.
Melumallinnuksen tulee kattaa eri ottovaiheiden melutilanteet, koska melulähteen sijainti ja mahdollisuudet meluntorjuntaan muuttuvat louhinnan edetessä ottoalueella ja myös torjunta toimintojen sijainnit voivat muuttua. Kaikkien toimintojen aiheuttaman melun yhteisvaikutukset tulee huomioida mallinuksissa. Mallinuksissa tulee huomioida myös liikennemelun vaikutukset.	Louhinta ja murskaustoiminnan eteneminen on mallinnettu neljässä etenemistä kuvaavassa vaiheessa. Louhinnan ja murskauksen sekä Recy-alueen yhteisvaikutukset sekä toimintaan liittyvä raskas liikenne on laskennoissa huomioitu. Mallinuksissa on huomioitu yleinen muu liikennemelu omana laskentana.
Yhteysviranomaisen arvion mukaan louhinnan vaiheistuksesta on tarpeen esittää ohjelmassa ehdotettua useampaa tilannetta. Arviointiselostuksessa tulee kuvata tehokkaita ratkaisuja, jotka pienentävät hankesuunnitelmien melua, melualueen laajuutta ja laadun muutosta.	Louhinta on vaiheistettu neljään eri tilanteeseen. Jokaisesta tilanteesta on tehty melun leviämislaskenta. Melun vaimennustoimenpiteet on kuvattu.
Mallinnuksen lähtökohdista tulisi ilmetä laitteiden äänitehotasot oktaavikaistoittain ja se, onko laskennassa otettu huomioon melun mahdollinen suuntaavuus ja maaston vaimennus kuten metsäisyys. Tarvittaessa melutasoon tulee lisätä 5 dB:n impulssimaisuuskorjaus ennen vertaamista ohjearvoon ja samoin mahdollinen kapeakaistaisuuskorjaus. Laskennassa tulee esittää melutasot ilman torjuntatoimia ja oletetuilla yksilöidyillä (pituus, korkeus, sijainti) meluntorjuntatoimilla, jotka vastaavat edellä mainittua alustavaa ottosuunnitelmaa. Metsän vaimennusvaikutuksen ajallista vaihtelua ja merkittävyyttä tulee selvittää mahdollisuuksien mukaan.	Selvityksessä käytetyt melulähteiden lähtötiedot käyvät ilmi hankkeen erillisestä meluselvityksestä. Erillisestä meluselvityksestä selviää mm. kasvillisuuskorjausten käyttö ja mm. melun impulssimaisuus- ja kapeakaistaisuusarvio.

Melu tulee arvioida vähintään alueelta, jolle hankkeesta yksistään tai yhdessä muiden melulähteiden kanssa yhteisvaikutuksena kohdistuvat melutasot ovat 40 dB. Lisäksi tulee arvioida melun kuuluvuutta ja häiritsevyyttä tätä laajemmalla alueella. Etäisyys metreinä ei yksistään ole riittävä havainnollistamaan ja rajaamaan oikein vaikutusalueita. Arvioitavana on laaja toimintojen kokonaisuus, joten esimerkiksi MURAUS-asetuksen suuntaa antavat etäisyydet eivät ole suoraan sovellettavissa vaikutusalueiden rajauksiksi.	Melut on laskettu laajalle alueelle ja melutasot on esitetty alhaisesta 35 dB tasosta alkaen. Melun kuuluvuutta on arvioitu.
Meluselvityksissä tulee ottaa huomioon hankkeen aiheuttaman melun luonne ja melun merkittävyys suhteessa kohdealueeseen. Melun merkittävyyden arvioinnissa tulee esittää eritellen melun keskiäänitasot suhteessa melutasojen ohjearvoihin asuin-, loma- ja virkistys- ja luonnonsuojelualueilla LAeq klo 7–22 ja 22–7. Mikäli toimintaa on klo 22–7 välisenä aikana, tulee laskenta suorittaa niin, että keskiäänitaso esitetään toiminta-ajalta esim. klo 6–7 eikä tulosta saa tasoittaa laskennallisesti koko yöajalle (klo 22–7).	Melun merkittävyys on eritelty melutason ohjearvojen mukaan asuin-, loma- ja virkistys- ja luonnonsuojelualueille päivä- ja yöajalle. Yöajan (klo 6–7) aikainen keskiäänitaso on laskettu toiminnanajan keskiäänitasona, LAeq6-7.
Arvioinnissa olisi hyvä tuoda esiin myös hankkeen aiheuttamat virkistystyksen kannalta haitalliset yli LAeq 35 dB melutasot ympäristössä. Melun ohjearvot perustuvat tieteellisiin tutkimuksiin, mutta hallinnollisina päätöksinä ne ovat kompromisseja siten, että herkemmille väestöryhmille tiedetään aiheutuvan haittaa jo alemmilla tasoilla.	Melualueet on esitetty 35 dB melutasosta alkaen. Melukuvista käy ilmi yli 35 dB tasoissa tapahtuva muutos.
Yleisesti on tiedossa, että melutason ohjearvot eivät yksistään kuvaa hyvin kiivainestoinnin aiheuttaman melun luonteen häiritsevyyttä. Melun häiritsevyyden merkittävyyttä tulee arvioida esittämällä melulähteiden aiheuttamat enimmäisäänitasot LAFmax ympäristössä. Tämä arviointikriteeri osaltaan havainnollistaa melun kuuluvuutta asutuksen ja virkistysalueiden kannalta.	Toiminnan enimmäisäänitasoja ei pystytty esittämään. Enimmäisäänitaso aiheutuu yksittäisestä melupiikistä. Se voi aiheutua mistä vain. Esimerkiksi kaivinkoneen kauhan kolautus tai louhintaräjäytys voi aiheuttaa enimmäisäänitason. Sora-auton monttuun ajamisesta lähtevä ääni voi aiheuttaa enimmäisäänitason raskaan liikenteen ajoreitin varrella olevan asuintalon piha-alueella
Peruutussäänien kuuluvuutta lähialueella erityisesti aamu- ja iltaiikoina tulisi tarkastella ja kuvata sanallisesti vastaten hankkeen eri vaiheita ja maankaatopaikan korkeusasemaa.	Työkoneiden melupäästö sisältää peruutuspiippauksen melua ja peruutuspiippauksen melu on sitä kautta huomioitu melulaskennan tuloksissa.
Tärinävaikutukset	
Tärinän arvioinnissa tulee käyttää erikseen ihmisiin kohdistuvalle ja rakennuksiin tai muihin rakenteisiin kohdistuvalle tärinälle annettuja vertailuarvoja. Arviointiselostuksessa tulee esittää vähintään yleispiirteiset riittävän kokoiset karttakuvat olennaisista tärinän vaikutusalueista.	Ihmisiin ja rakenteisiin kohdistuvat erilaiset vertailuarvot huomioitu.
Tärinän kesto merkittävimmissä kohteissa tulisi ilmoittaa likimääräisesti. Louhinnan aiheuttaman tärinän leviämistä ja vaikutusalueen laajuutta ja voimakkuutta voi tarkastella sanallisena asiantuntija-arviointina ja hyödyntäen alueella olemassa olevaa, suunniteltavaa hanketta edustavaa mittausaineistoa.	Tärinän kesto mainittu. Tärinän leviämistä kuvattu sanallisesti.
Asukkaiden ja herkkien kohteiden kannalta voi olla tarpeen lisäksi kuvata havainnollisesti räjäytystyön ilmanpaineen vaikutuksia, kuten häiritsevän haitan ilmenemistä ja havaittavuutta sisätiloissa. Samoin kuljetusten mahdollinen tärinähaitta tulee selvittää.	Ilmanpaineen vaikutuksia kuvattu. Kuljetusliikenteen tärinä huomioitu tarkastelussa.
Ilmanlaatu	
Lausunnoissa ja mielipiteissä tuotiin esille toimintaan liittyvä mahdollinen hajun esiintyminen, joka pitää selvittää ja sen osalta tarvittaessa esittää toimenpiteitä haitan rajoittamiseksi.	Hajuhaistaa ei oleteta syntyvän toimintoista, kun vieraskasvilajien lämpökäsittelyyn liittyviä toimintoja ei toteuteta alkuperäisen suunnitelman mukaisesti. Mainitaan kappaleessa 18.5.2.

Arviointien tulee kattaa kaikkien eri vaihtoehtojen tilanteet hiukkasten osalta siten, että kaikki hiukkaspäästöjä aiheuttavat toiminnot ovat mukana lähtötiedoissa sekä yhteisvaikutukset alueen muiden toimijoiden kanssa.	Alueen toiminnot on sisällytetty leviämismalliin samoin kuin taustapitoisuus. Taustapitoisuuden voidaan pääpiirteissään arvioida kuvastavan muiden lähialueen hiukkasmaisia päästöjä aiheuttavia toimijoita, sekä alueella mahdollisesti olevia hajapölylähteitä.
Liikenteestä aiheutuvan pölyämisen vaikutukset on huomioitava. Arvioinnissa on selvitettävä liikenteen pölyvaikutus reitin varrella oleviin kiinteistöihin.	Leviämismallinnuksessa on huomioitu kulkureitillä tapahtuva pölyäminen. Päästömalli on kuvattu tarkemmin erillisraportissa (Liite 2).
Hankealueella on mitattu alueen ilman hiukkaspitoisuuksia jatkuvatoimisella hiukkaspitoisuusmittarilla 1.-28.2.2023 ja lisäksi kokonaisleijumaa, mitkä kuvaavat osin alueen ilmanlaadun nykytilaa. Mittaukset eivät välttämättä kuitenkaan edusta kattavasti suunniteltavan hankkeen eri toimintojen vaikutuksia ja pitoisuuksia hankkeen eri vaiheissa. Ilmanlaadun leviämismallilaskennoista tulee esittää erillisraportti, josta ilmenee laskennan oletukset ja epävarmuustarkastelu.	Leviämismallinnuksesta on laadittu erillisraportti, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä (Liite 2).
Arviointia varten on selvitettävä mahdollisuudet arvioida betoni- ja tiilijätteen murskauksen ja muun käsittelyn aiheuttamien pienhiukkasten ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia ympäristössä riittävästi. Saatavissa olevia tietoja pienhiukkasten muodostumisesta murskaustoiminnassa tulisi selvittää kirjallisuuden tai muiden tietolähteiden avulla. Mahdollista tiedon puutteiden vaikutusta arvioinnin epävarmuuteen tulee tarkastella.	Pienhiukkasten osuutta kokonaispölypäästön osalta on käsitelty YVA-selostuksen kappaleessa 18.3. Tämän lisäksi pienhiukkasia käsitellään terveysosiossa.
Hiukkasten laatua sekä hiukkaspäästön sisältämien haitta-aineiden vaikutuksia terveyteen ja luontoon on tarpeen arvioida vähintään asiantuntija-arviona YVA-menettelyn aikana. Betoni-, tiilijätteen aiheuttaman hiukkaspäästön koostumusta (kuten kromi, asbesti, kvartsi) ja sen haitallisuutta tulee tarkastella ja arvioida sen perusteella hankkeen aiheuttamien pitoisuuksien haittoja terveydelle. Samoin tulee tarkastella arseenipitoisen kalliokiviaineksen käsittelystä aiheutuvia suoria ja välillisiä vaikutuksia esim. arseenioppaan avulla. Asiantuntemus, asiantuntija-arvioinnin lähdeaineisto ja sen saatavuus on ilmoitettava arviointiselostuksessa.	Hiukkasten vaikutukset terveyteen käsitellään YVA-selostuksen terveysosiossa. Samoin eri hiukkaskoostumuksista mahdollisesti aiheutuvat terveyshaitat. Vaikutukset luontoon on käsitelty luvussa 9.
Hiukkaspitoisuuksien arvioinnissa on arvioitava myös PM _{2.5} -pitoisuuksia. Muodostuvien hiukkasten laatu tulee eritellä arvioinneissa siten, että terveysriskien arviointi ja haittojen estämisen suunnittelun on mahdollista myös toiminta ja jätejakeittain. Pienhiukkasten terveyshaittojen arvioinnissa on käytettävä myös WHO:n pienhiukkasten ohjearvoja. Arviointikriteerinä tulee käyttää myös muutosta nykyiseen ilmanlaatuun. Ilmanlaadun kriteerit hiukkaspitoisuuksille voivat tiukentua tulevaisuudessa, mihin hankkeesta vastaavien on hyvä varautua.	Hiukkasten muodostumista on käsitelty kappaleessa 18.3. sekä PM _{2.5} -osuutta kokonaispölypäästöstä. Tässä selvityksessä karkeamman kokoluokan (hiukkasen halkaisija 2,5–10 µm) hiukkasten päästöjä syntyy merkittävästi enemmän kuin pienhiukkasia, johtuen mm. päästölähteiden luonteesta. Hiukkasten kokojakauma on kuitenkin huomioitu leviämismallinnuksessa ja hiukkasten poistumisesta ilmasta esim. sateen vaikutuksesta (Liite 2), sekä hiukkasten taustapitoisuuksissa. PM _{2.5} -kokoluokan hiukkaset sisältyvät myös PM ₁₀ -pitoisuuteen. Tyypillisesti Suomessa ilman pienhiukkaspitoisuuksiin vaikuttavat mm. kaukokulkeuma etenkin talvisin, jolloin myös puun pienpolton ja energiantuotannon päästöt ovat suurempia. EU-direktiivin muutokset on huomioitu leviämismallinnuksessa (Liite 2).
Arvioinnissa tulee käyttää riittävää hiukkasten leviämisen ja niiden terveyshaittojen tulkinnan asiantuntemusta tai asiantuntijaa ja esimerkiksi pyytää lausunto ilmanlaadun ja ympäristöterveyden asiantuntijalta. Asiantuntijat on mainittava arviointiselostuksessa.	Leviämismallinnuksesta on vastannut tutkuspäällikkö Toni Keskitalo (FM), jolla on pitkä kokemus leviämismallinnusten tekemisestä. Ilmansaasteiden ja pölyjen terveyshaittaa on arvioinut Mikko Happonen (FT, dosentti, inhalaatiotoksikologia), joka on ilmansaasteiden toksikologian erityisosaaja.
Haittojen estämisen vaikuttavuus tulee arvioida ja vertailla hankkeen tarkempaa suunnittelua varten.	Pölyn leviämisen hallintaan vaikuttavia tekijöitä on mainittu kappaleessa 18.7. Tarkempi pölynhallintasuunnitelma on

	tarpeellinen, mikäli toiminnoista todetaan aiheutuvan merkittävää haittaa hankealueen ulkopuolella. Pölynhallintakeinoja tulee soveltaa etenkin sellaisissa olosuhteissa, joiden aikana pölyjen leviäminen hankealueen ulkopuolelle on merkityksellistä.
Hiukkaspäästöjen estämisen keinot ja tehokkuus on tarkasteltava. Toimenpiteiden tehokkuuden arvioinneissa tulee ilmetä mitä hiukkasjaetta arvio koskee, kuten tarkoitetaanko, suurimpien hiukkasten suurta massamäärää vain pienhiukkasten pitoisuuksia.	Tyypillisesti halkaisijaltaan suurimmat hiukkaset ovat massaltaan suurimpia, kun taas pienempiä kokoluokkia kohden edetessä hiukkasten lukumäärä sekä niiden pinta-ala kasvavat. Louhinnan ja murskauksen päästöt ovat pääasiassa karkeampia hiukkasia, kun taas erilaisista korkeissa lämpötiloissa tapahtuvista palamisprosesseista peräisin olevat päästöt ovat kooltaan pienempiä, mutta niiden lukumäärä ja pinta-ala voivat olla huomattavan suuria. Tässä työssä merkittävimmäksi päästöksi ilmaan tunnistettiin karkeamman kokoluokan hiukkasmaiset päästöt.
Arvioinnissa tulee tarkastella alueen maastollista sijaintia sekä metsän merkitystä hiukkasten leviämisessä mukaan lukien metsätalouden toimenpiteet hankkeen toiminta-aikana.	Leviämismallinnus ottaa huomioon maastonmuodot ja karkeasti myös kasvillisuuden vaikutuksen leviämiseen ja depositiioon. Viherkaistaleiden vaikutuksesta on mainittu pölynhallintakeinojen ja haittojen vähentämisen yhteydessä kappaleessa 18.7.
Toimenpiteet hiukkaspäästön estämiseksi ovat rajallisemmat talvella kuin muina vuoden aikoina. Hiukkasten leviämistä ympäristöön ja haitallisia suoria ja välillisiä ja kertyviä vaikutuksia tulee arvioida erikseen talviaikaan.	Talvella ilmanlaatu on yleisesti parempaa kuin esim. keväällä tai kesäisin. Maaperästä ja esim. tieliikenteestä peräisin olevien tuulen ja ilmavirtojen nostattamien päästöjen määrä on silloin vähäisempää. Märkä maa ja lumipeite sitoo pölymäisiä päästöjä, etenkin hajapölylähteiden (kasat, pölyävät kentät) osalta. Todennäköisesti tarve hiukkaspäästön estämiseksi on silloin vähäisempää kuin esimerkiksi keväällä, jolloin mm. katupölyn määrä on muutenkin heikentämässä ilmanlaatua. Tällöin raja-arvo ja ohjearvopitoisuuksien ylittyminen on todennäköisempää.
Hankevaihtoehtojen pölyn aiheuttamaa, lähiympäristössä ja kuljetusreiteillä näkyvää, esteettistä haittaa on riittävää arvioida sanallisesti muiden vastaavien hankkeiden perusteella.	Tätä on käsitelty osana lukua Elinolot ja viihtyvyys (luku 20).
Ilmasto	
Metsien ja maaperän osalta olisi hyvä tarkentaa, että arviointiin sisältyvät molemmat ja yhtä lailla niin hiilinielut kuin hiilivarastotkin. Arvioinnissa voi hyödyntää Syken julkaisemaa, uutta Hiilikartta -työkalua.	Arvioinnissa on eritelty vaikutukset hiilivarastoihin ja hiilinieluihin.
Hankkeen kohdealueella saattaa GTK:n aineistojen perusteella sijaita myös turvemaita. Tämä tulisi tarkistaa ja turvemaiden osalta erityisesti tunnistaa maaperän poistuman negatiivinen ilmastovaikutus.	Arvioinnin yhteydessä on tarkistettu, ettei hankealueella sijaitse turvemaita. Nykytilassa alueen maa- ja kallioperää on jo muokattu.
Ohjelmassa todetaan, että paikka voidaan maisemoida toiminnan päätyttyä. Arvioinnissa tulisi tunnistaa, mikä maisemointivaihtoehto on ilmaston kannalta myönteisin.	Arvioinnissa on huomioitu toiminnan päättymisen jälkeinen maisemointi.
Työkoneiden ja liikenteen päästöjen osalta arvioinnissa tulisi huolehtia, että laskelmiin sisällytetyt osa-alueet avataan ja niiden osana huomioidaan myös räjäytysten ja muiden työmaatoimintojen vaikutukset. Lisäksi tulisi arvioida, miten aiheutettuja päästöjä voidaan lieventää.	Arvioinnissa on tarkasteltu liikenteen ja räjäytysten ilmastovaikutuksia sekä mahdollisia lieventämiskeinoja.
Ilmastomuutokseen sopeutumisen kokonaisuuksia on ohjelmassa tunnistettu. Niiden osalta on keskeistä ottaa huomioon, millä tavalla hanke muuttaa luonnonolosuhteita pysyvästi ja tätä kautta vaikuttaa erityisesti valumiin pitkällä aikavälillä sademäärien kasvaessa. Tämä arviointi voi syntyä myös osana vesistövaikutuksiin liittyvää arviointia, mutta olisi hyvä esittää ilmastomuutosta käsittelevässä yhteenvedossa.	Arviointiin on sisällytetty ilmastomuutoksen aiheuttamien olosuhteiden muutosten tarkastelu.

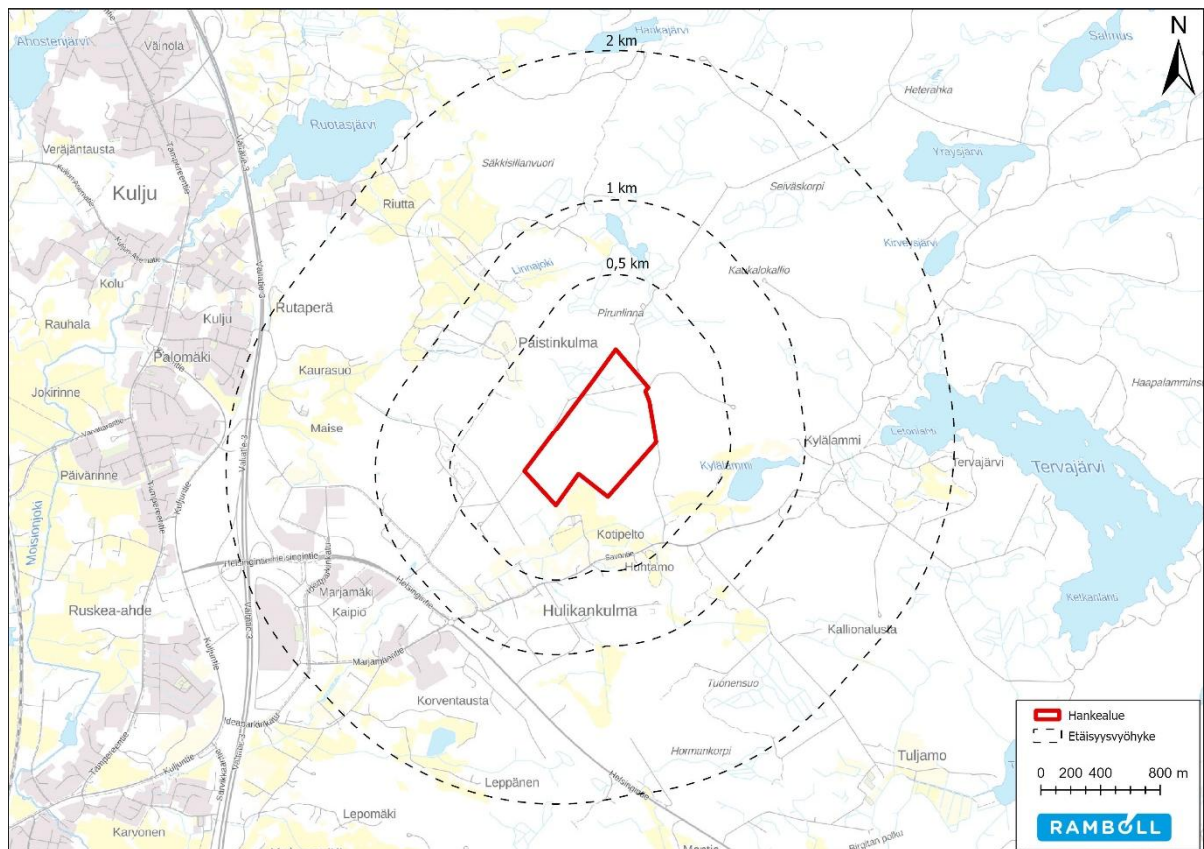
Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	
Annetuista mielipiteissä on tuotu esille nykyisestä toiminnasta aiheutuvia haittoja sekä arviota siitä, että toiminnan laajentaminen tulisi lisäämään haittoja lähiympäristöön ja -asukkaisiin. Yhteysviranomainen toteaa, että esille nousut huoli toiminnan vaikutusten lisääntymisestä tulee ottaa huomioon hankkeen suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa.	YVA-ohjelmasta annetut mielipiteet on huomioitu arvioinnissa elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista (luku 20). Tämä on huomioitu myös kappaleessa 21.7.
Onnettomuus- ja poikkeustilanteet	
Yhteysviranomainen ohjaa huomioimaan Pirkanmaan pelastuslaitoksen huomiot suunnittelussa.	Hankealueella ei varastoida polttoaineita tai kemikaaleja.
Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	
Yhteysviranomainen toteaa, että haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet tulee esittää arviointiselostuksessa. Esitettävien haitallisten vaikutusten vähentämiskeinojen tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia. Haittojen estämisen ja esitettävien lievennyskeinojen tulee kattaa hankkeen koko elinkaari.	Haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinoja on esitetty YVA-selostuksessa.
Raportointi ja seuranta	
Arviointiselostuksen ymmärrettävyyteen ja selkeyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Karttojen ja suunnitelmakuvien lisäksi on käytettävä myös muita havainnollistavia esitystapoja siten, että arvioinnin keskeiset tulokset ja kunkin vaikutuksen merkittävyys käyvät selostuksesta ilmi myös muille kuin kyseisen alan asiantuntijoille.	Tämä on huomioitu YVA-selostuksen laadinnassa.
Arviointiselostuksesta tulee ilmetä, kuinka tämä yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu arvioinnissa. Selostukseen on liitettävä havainnollinen tiivistelmä, ja se on toimitettava yhteysviranomaiselle osana arviointiselostusta tai sen liitteenä.	Yhteysviranomaisen lausuntoon vastataan tässä taulukossa Taulukko 4-1.
Arviointiohjelman mukaan selostukseen tullaan laatimaan ehdotus ympäristötarkkailuohjelmaksi perustuen eri vaikutuskohteiden arvioituihin vaikutuksiin ja niiden merkittävyyteen. Yleisellä tasolla hankkeen toiminnan tarkkailu jaetaan käyttötarkkailuun, päästötarkkailuun ja vaikutusten tarkkailuun. Suunnitelmaa tarkkailuohjelmasta tullaan päivittämään ensin ympäristölupahakemusta laadittaessa ja myöhemmin lupamääräysten mukaisesti.	Ehdotus seurantaohjelmasta on esitetty luvussa 25.

5. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

5.1 Tarkastelualueen raja

Tarkastelualueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Osa ympäristövaikutuksista (esim. melu, ilmanlaatu) on selvemmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä, kun taas osa vaikutuksista (esim. sosiaaliset vaikutukset) kohdistuu maantieteellisesti laajemmalle alueelle. Vaikutukset voidaan jakaa myös suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi vaikutukset kalastoon, jotka aiheutuvat mahdollisista vedenlaadun muutoksista.

Ympäristövaikutusten tarkastelualueen raja pyrittiin määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin alussa niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Seuraavassa on esitetty tarkastelualueen rajaukset eri vaikutusosa-alueille. Seuraavassa kuvassa (Kuva 5-1) on esitetty hankkeen vaikutusalueet. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain.



Kuva 5-1. Hankkeen vaikutusalueen raja.

Maa- ja kallioperä: hankealue

Pohjavesi: 500 m

Pintavesi: Kylälammioja, Linnajoki, Moisijoki, Herralanvuolle

Kasvillisuus, eläimistö ja suojelualueet: 500 m ja ekologinen yhteys

Maankäyttö ja kaavoitus: 1 km

Maisema ja kulttuuriympäristö: 1 km

Liikenne: Valtatie 3 liittymiin asti

Melu: 1 km
Tärinä: 500 m
Ilmanlaatu: 1 km
Ilmasto: Lempäälän kunta
Sosiaaliset vaikutukset: 2 km

5.2 Vaikutusten ajoittuminen

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

Rakentamisen aikaiset tässä hankkeessa ovat vaikeasti määriteltävä asia, sillä hankkeen myötä ei varsinaisesti rakenneta mitään. Näin ollen rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei tarvitse arvioida.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia syntyy louhinnasta, meluvallin rakentamisesta ja ylijäämämaiden vastaanotosta ja loppusijoittamisesta, eri kierrätysmateriaalien käsittelystä ja täyttömäen rakentamisesta. Vaikutuksia aiheutuu vaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteutuessa ottotoiminnan osalta vähintään 20 vuoden ajan. Maankaatopaikkatoimintaa harjoitetaan niin kauan, kunnes suunnitellut alueet tulevat täytetyiksi kokonaan.

Toiminta päättyy vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 mukaisessa tilanteessa, kun louhinta-alue on louhittu ja täyttömäki on valmis ja maisemoitu. Alustavien suunnitelmien mukaisesti vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 maisemoituun täyttömäkeen rakennetaan mahdollisesti aurinkovoimala.

5.3 Merkittävyyden arviointi

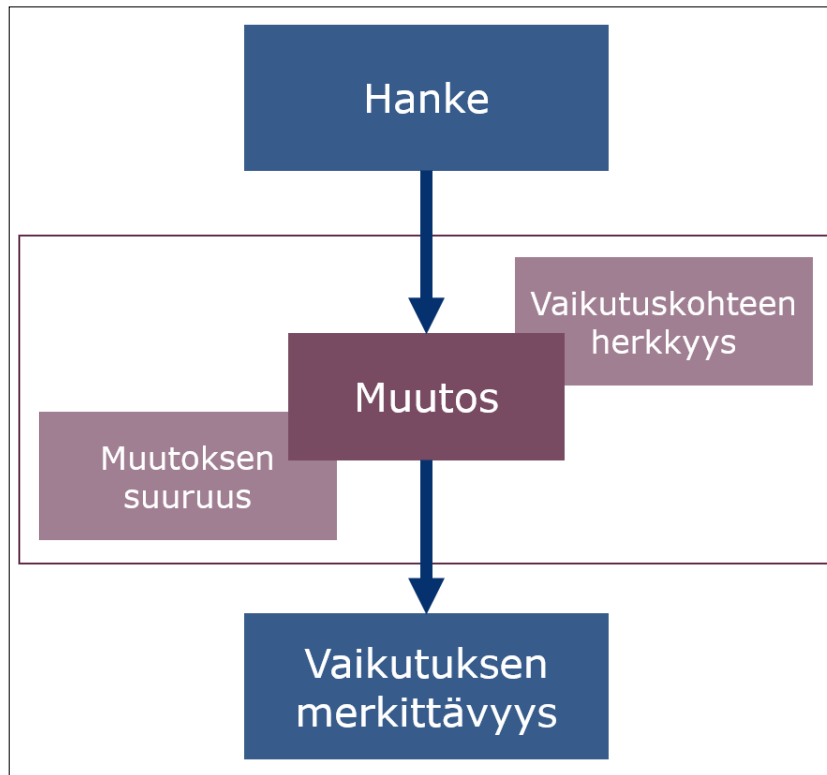
Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertailtiin hankkeen toteuttamisen (VE1–VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tapahtui käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennetun tiedon perusteella.

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

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

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



Kuva 5-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

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

Lisäksi tarkastellaan *vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta*. Toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa huomioidaan tekninen toteutettavuus, maankäytöllinen toteutettavuus sekä arvioitujen ympäristövaikutusten merkittävyys ja hyväksyttävyyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 5-3. Esimerkkikuva: arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määrittymisestä.

6. MAA- JA KALLIOPERÄ

6.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankealueelle ei sijoitu arvokkaita tai suojeltuja geologisia muodostumia ja alueen maa- ja kallioperää on jo paikoin muokattu, joten kohteen herkkyys arvioitiin <i>vähäiseksi</i>. Kiviaineksen louhinta ja pintamaiden poisto muuttaa pysyvästi alueen maa- ja kallioperää, mutta vaikutukset rajautuvat hankealueelle.
Vaihtoehdossa VE0 kiviaineksen ottoa ja ylijäämämaiden vastaanottamista jatketaan voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti. Vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan <i>pieneksi kielteiseksi</i>, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saatiin vähäinen kielteinen.
Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kiviaineksen ottotoimintaa laajennetaan ja ylijäämämaiden sekä kierrätysmateriaalien määrä kasvaa suhteessa nykytilaan. Vaihtoehdojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin <i>suureksi kielteiseksi</i>, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saatiin kohtalainen kielteinen.

6.2 Vaikutusmekanismi

Toimintavaiheessa hankkeen suorat vaikutukset muodostuvat louhittavalla alueella pintamaan poistosta ja kiviaineksen otosta, sekä hankealueen suojavallin rakentamisesta ja vaihteittain tapahtuvasta maantäytöstä. Hankkeella on vaikutusta myös pinta- ja pohjavesien virtausreitteihin, kun maaston topografia muuttuu.

Louhinta-alueella vaikutukset ovat paikallisia, kiviaineksen ottoa ja ottoalueen täyttööä tehdään vaihteittain. Alueen kallioperään hanke aiheuttaa pysyvän muutoksen. Toiminnan (louhinta ja maa-ainesten vastaanotto) päätyttyä ja maisemoinnin valmistuttua vaikutuksia maa- tai kallioperään ei enää aiheudu. Ottoalueella maantäyttöä tehdään vastaanotettavista pilaantumattomista ylijäämämaista, vieraslajeja sisältävistä maista, korkeamman rikkipitoisuuden maa-aineksista, ruoppausmassoista (sedimenttimaista), stabiloiduista maista ja arseenimaista, joita on tarkoitus kapseloida.

6.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Toiminnan vaikutukset maa- ja kallioperään rajoittuvat hankealueelle. Alueen kallioperään hanke aiheuttaa oleellisen, pysyvän muutoksen. Muutoksen suuruuteen vaikuttaa mm. louhinta-alueiden rajaus ja louhintasyvyys. Maa ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntijatyönä perustuen alueelta käytössä oleviin tietoihin. Lähtötietoina käytetään Geologian tutkimuskeskuksen maaperä- ja kallioperäkartta-aineistoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja ja erillisiä tutkimusraportteja. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on arvioitu asiantuntijatyönä myös mahdollisessa onnettomuustilanteessa aiheutuvat maaperän pilaantumisriskit.

6.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 6-1 ja Taulukko 6-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 6-1. Maa- ja kallioperän herkkyyden kriteerit.

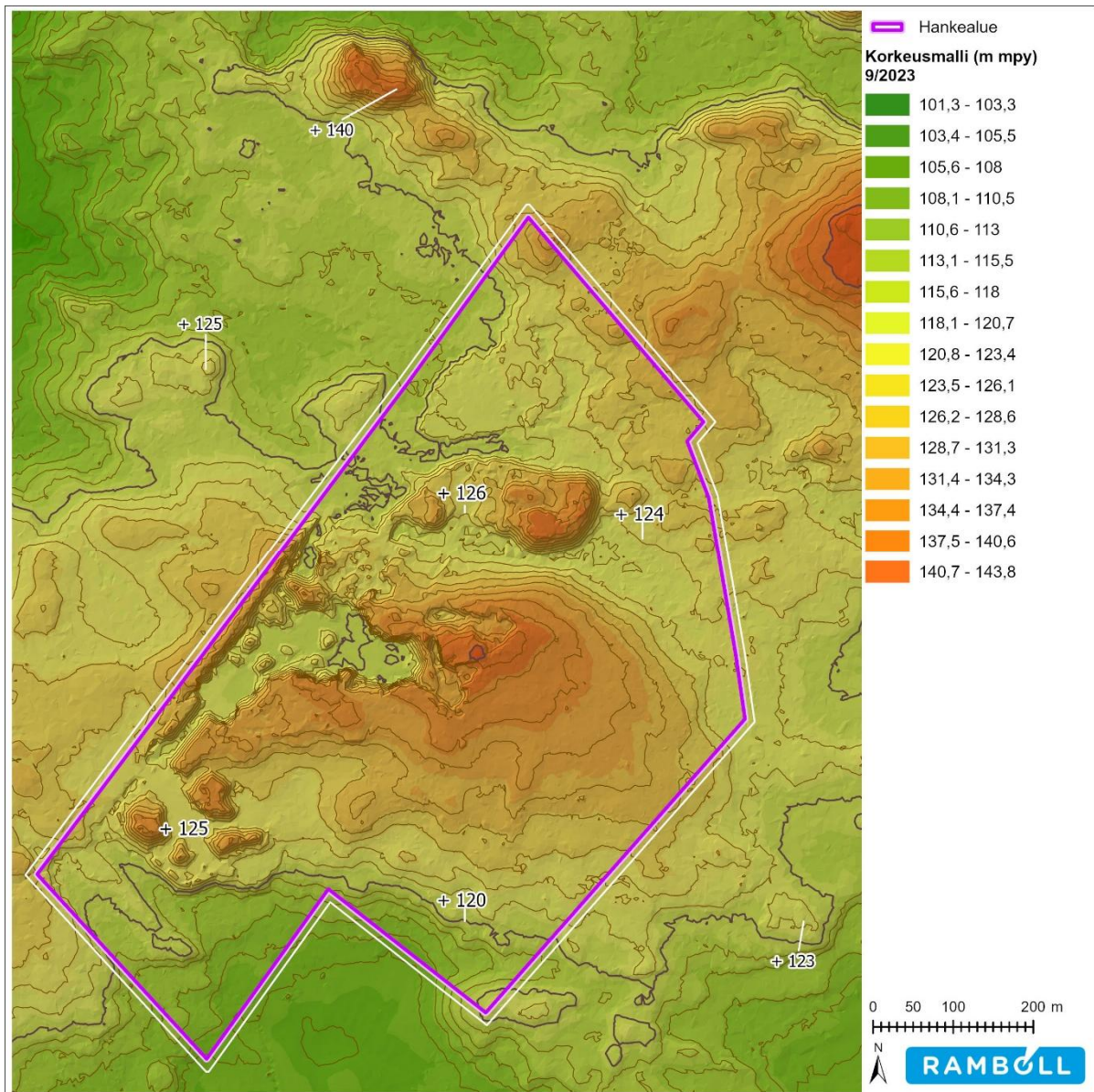
Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia tai kalliopaljastumia. Alueella ei ole erityistä geologista arvoa tai se on hyvin paikallinen. Alueen maa- ja/tai kallioperää on muokattu.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on muita kuin suojeluohjelmiin tai kaavoihin sisällytettyjä arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia. Alueella esiintyy laajoja ja/tai yhtenäisiä kallioalueita. Alueen maa- tai kallioperä on melko arvokasta ja sen geologinen arvo on paikallinen. Alueella on osittain muokattuja ja osittain luonnontilassa olevaa maaperää.
Suuri	Vaikutusalueella on arvokkaaksi luokiteltuja tai suojeltuohjelmiin kuuluvia kallioperä- tai maaperämuodostumia. Kohteen maa- tai kallioperä on arvokasta ja sen geologinen arvo on alueellinen. Alueen maa- ja/tai kallioperä on pääosin luonnontilainen.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on arvokkaaksi luokiteltuja tai suojeltuohjelmiin kuuluvia useita tai laajoja kallioperä- tai maaperämuodostumia. Kohteen maa- tai kallioperä on erityisen arvokasta ja sen geologinen arvo on kansallinen. Alueen maa- ja/tai kallioperä on luonnontilainen.

Taulukko 6-2. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Käsiteltävät massamäärät ovat erittäin suuria. Toiminnasta aiheutuu erittäin suurta hyötyä maa- ja kallioperälle.
Suuri + + +	Käsiteltävät massamäärät ovat suuria. Toiminnasta aiheutuu suurta hyötyä maa- ja kallioperälle.
Keskisuuri + +	Käsiteltävät massamäärät ovat kohtalaisia. Toiminnasta aiheutuu kohtalaisen suurta hyötyä maa- ja kallioperälle.
Pieni +	Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Toiminnasta aiheutuu vähäistä hyötyä maa- ja kallioperälle.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta maa- ja kallioperään.
Pieni -	Maa- ja kallioperää kohdistuvat vaikutukset ovat pienialaisia ja paikallisia. Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Käsiteltäviä massoja voidaan hyödyntää esim. suunnittelualueen maisemoinnissa.
Keskisuuri - -	Käsiteltävät massamäärät ovat alueellisella tasolla (esim. kunnan tasolla) melko suuria. Louhinnan ja muokkauksen välilliset vaikutukset (pöly, melu) kohdistuvat pääosin hankealueelle. Käsiteltävät voidaan pääosin hyödyntää hankealueella.
Suuri - - -	Käsiteltävät massamäärät ovat suuria. Louhinnan ja muokkauksen suorat ja välilliset vaikutukset kohdistuvat myös alueen ulkopuolelle. Suuri osa käsiteltävistä massoista joudutaan sijoittamaan suunnittelualueen ulkopuolelle.
Erittäin suuri - - - -	Käsiteltävät massamäärät ovat erittäin suuria. Louhinnan ja muokkauksen suorat ja välilliset vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle. Valtaosa käsiteltävistä massoista joudutaan sijoittamaan suunnittelualueen ulkopuolelle.

6.4 Nykytila ja kehitys

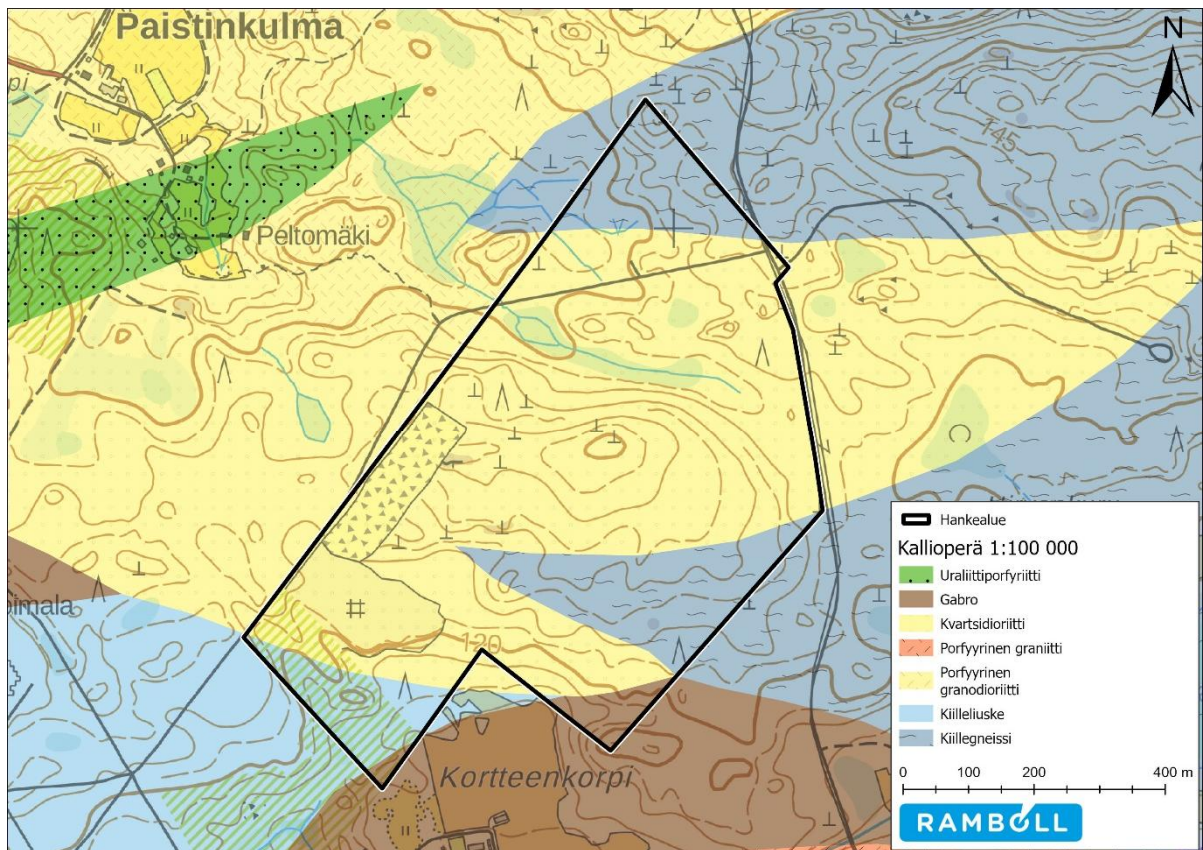
Hankealueen korkeustasojen vaihtelu on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6-1).



Kuva 6-1. Maanpinnan korkeustasot hankealueella ja lähiympäristössä.

Hankealueen kallioperä on karttatarkastelun perusteella pääasiassa kvartsidioriittia ja kiillegneissia (Kuva 6-2). Hankealueen eteläosassa kallioperä on pieneltä osin gabroa ja kiilleliusketta. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei oletettavasti esiinny merkittävää kallioperän rakoilua eikä ottoalueella esiinny ruhjevyöhykkeitä. Maastohavaintojen perusteella alueen kallioperä on massamaista ja rakoilu vähäistä. Raot ovat tiiviitä, eikä niissä ole täytettä. Tyypillisesti kallioperän rakoilu vähenee syvemmillä.

Petrografisen tutkimuksen perusteella hankealueen kivilaji on tonaliittia, joka soveltuu asfalttikäyttöön, sitomattomiin, betoniin sekä raidesepeliin, eikä kiviaineksessa esiinny rikkiä sellaisina pitoisuuksina tai sellaisessa muodossa, mikä aiheuttaisi rajoitteita kiviaineksen käytölle.

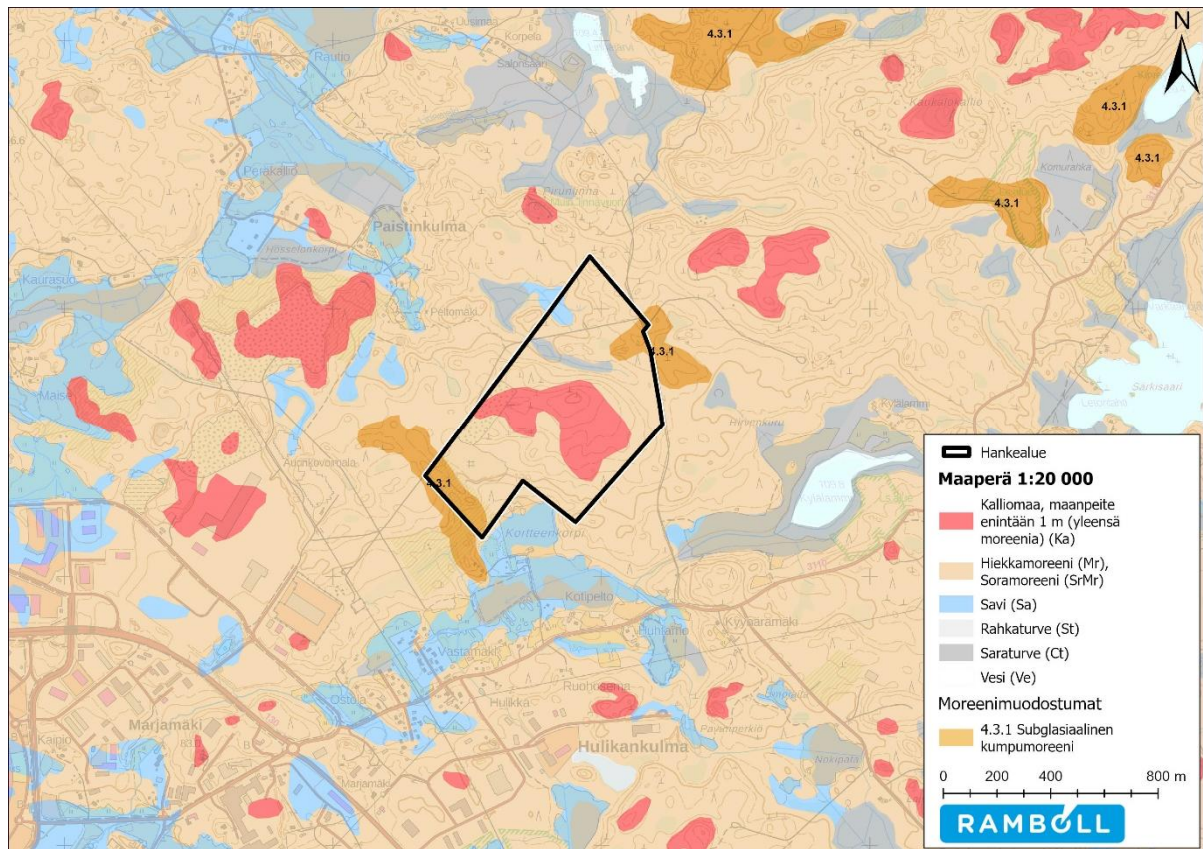


Kuva 6-2. Hankealueen ja sen lähiympäristön kallioperä.

Hankealueen maaperä koostuu pääasiassa hiekka- ja sora-moreenista. Hankealueen keskiosassa esiintyy GTK:n aineiston mukaan kalliomaata, jonka päällä maanpeite on enintään metrin paksuinen. Hankealueen koillis- ja lounaispuolella sijaitsee moreenimuodostumia, subglasiaalisia kumpumoreeneita, jotka ulottuvat pieneltä osin myös hankealueelle. Hankealueelle sijoittuu GTK:n aineiston mukaan myös pieniä alueita saraturvetta ja savea (Kuva 6-3). Nykytilassa alueen maaperää ja kallioperää on jo muokattu pintamaita kuorimalla ja kallioainesta louhimalla.

GTK:n (2014) oppaan mukaan hankealue kuuluu Etelä-Pirkanmaan-Kanta-Hämeen arseeniprovinssiin. Arseeniprovinssi on alue, jossa moreenimaan luontainen arseenipitoisuus ylittää monesti maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointiin liittyvässä asetuksessa (PIMA-asetus VNa 214/2007) annetun kynnsarvon 5 mg/kg. Etelä-Pirkanmaan moreenimaiden arseenin suurin suositeltu taustapitoisuus (SSTP-arvo) on 26 mg/kg. Nykyisen ottoalueen moreenista ja

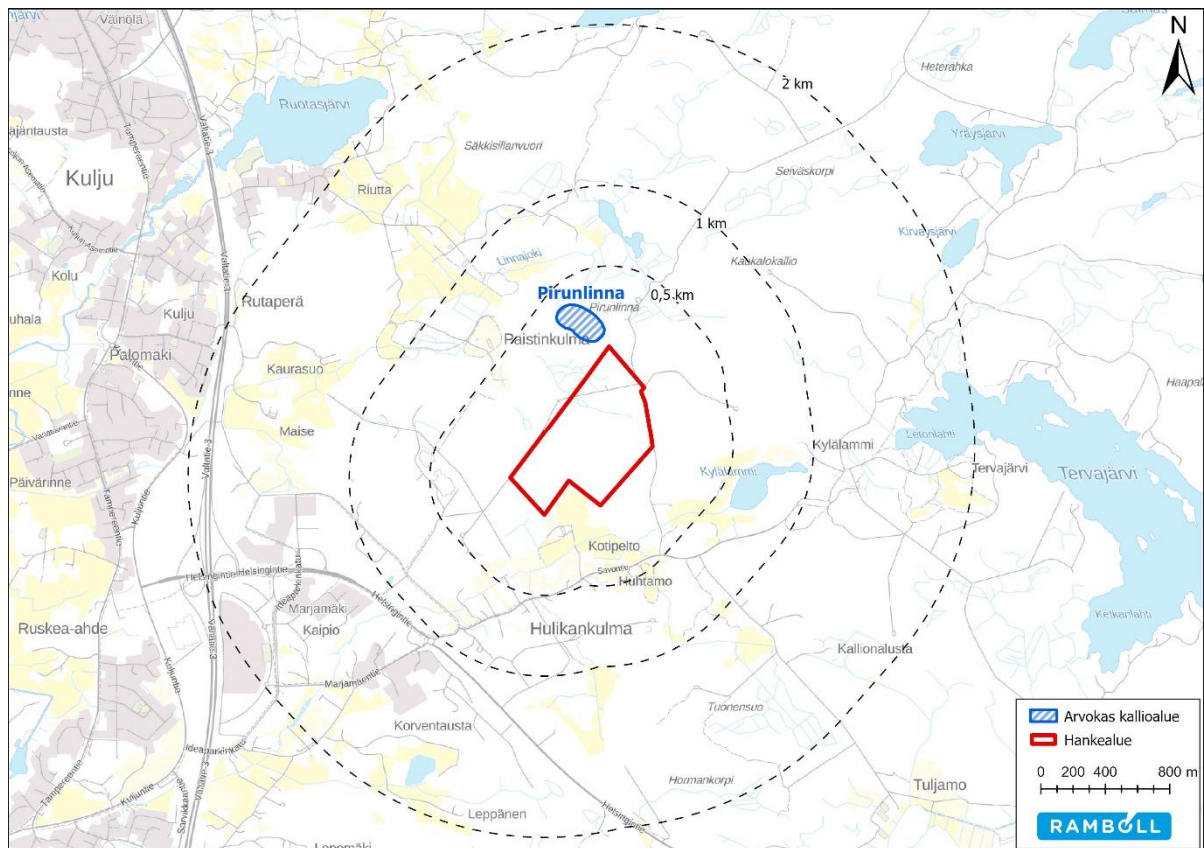
kalliomurskeesta on analysoitu metallit vuonna 2020, jonka mukaan kalliomurskeessa havaittiin 10,6 mg/kg arseenia ja moreenissa 9,7 mg/kg arseenia.



Kuva 6-3. Alueen maaperä.

Geologisen tutkimuskeskuksen aineiston (2022) perusteella alueella ei sijaitse happamia sulfaattimaita, ja hankealue sijoittuu ns. Litorina-alueen ulkopuolelle. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu mustaliuskealueita. Lähin sähkömagneettiselta kartalta tutkittu mustaliuskealue sijoittuu hankealueesta vajaan 2 km etäisyydellä itään.

Hankealueella ei sijoitu geologisesti arvokkaita alueita. Lähin geologisesti arvokas kohde, valtakunnallisesti arvokas Pirunlinnan kallioalue (KAO040041, arvoluokka 4), sijaitsee alle 100 m hankealueesta pohjoiseen (Kuva 6-4). Pirunlinna koostuu metsä- ja suoalueiden keskeltä pienialaisena kalliona ja se on muinainen linnavuori. Pirunlinnan rinteillä ja laella on erittäin suuria lohkarkeitä sekä sen pohjoissivulla korkea jyrkänne. Jyrkänneessä on erikoisia ylikaltevia pintoja ja rakoilun synnyttämiä luolia (Husa ym. 1996).



Kuva 6-4. Geologisesti arvokkaat kohteet hankealueen lähistöllä.

6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyks

Toiminnan vaikutukset maa- ja kallioperään rajoittuvat hankealueelle, eikä haitallisia vaikutuksia aiheudu hankealueen ulkopuolelle. Hankealueen maa- ja kallioperää on jo muokattu pintamaiden kuorimisen ja kallioaineksen louhinnan myötä. Hankealueella ei sijaitse geologisesti arvokkaita kohteita. Vaikutuskohteen herkkyyks arvioidaan *vähäiseksi* (Taulukko 6-1).

6.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

6.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehtoon VE0 mukaisen toiminnan toteuttaminen ei edellytä rakentamista. Vaihtoehtossa ei toteuteta ottoalueen laajentamista, oton syventämistä ja maanvastaanottotoiminnan laajennusta.

Vaihtoehtossa VE0 toiminta jatkuu nykyisen ympäristöluvan mukaisessa aluelaajuudessa. Vaihtoehtossa VE0 kiviaineksen ottomäärä on 1 500 000 m³, ja poistettava pintamaiden määrä 267 500 m³. Kiviainesten otto tapahtuu vaiheittain. Vaiheessa 1 hankealueen länsipuolelta louhitaan tasoon +120...+121, vaiheessa 2 hankealueen pohjois- ja koillispuolelta tasoon +105, ja vaiheessa 3 hankealueen eteläpuolelta tasoon +120...+121. Täyttö tehdään ottoalueelle siihen soveltuvilla ylijäämämailla, ja täyttötilavuus vaihtoehtossa VE0 on 850 000 m³. Ottotoiminnan jälkeen alue maisemoidaan tasoon +121...+124 1:3 luiskauksella.

Vaihtoehdossa VE0 kallioperän nykytilaa muutetaan pysyvästi, mutta vaikutukset ovat paikallisia. Kiviainesten oton päätyttyä louhosalueella tehdään ylijäämämaiden täyttöä pilaantumattomilla maa-aineksilla, joita vastaanotetaan enintään 40 000 t/a. Louhosalueen maaperä muuttuu täyttömaaksi. Vallirakenteet ja ottoalueen täyttö muodostavat alueelle uudet maaperän kerrokset ja pintamaan muodot.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelle sijoitetaan ylijäämämaa-aineksia, joiden haitta-ainepitoisuudet alittavat Vna 214/2007 mukaisen alemman ohjearvotason. Alueelle sijoitettavien ylijäämämaa-ainesten vaikutukset maaperään ovat siten paikallisia ja vähäisiä, eikä maantäytöstä aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisriskiä.

Hankealueella ei esiinny happamien sulfaattimaita tai mustaliuskeita, joten pintamaiden poisto ja maankaivuutyöt eivät aiheuta maaperän happamoitumista tai happaman valuman muodostumista.

Onnettomuustilanteessa, esimerkiksi työkoneiden polttoainevuodon sattuessa, maastoon voi päätyä haitta-aineita. Vaikutukset kohdistuvat tällöin ensisijaisesti pinta- ja pohjavesiin. Polttoainevuotojen varalta työkoneissa säilytetään öljynimeytysmateriaalia. Hankkeessa käytettävän siirrettävän murskaimen polttoainetta ei varastoida hankealueella.

Toiminnan päättyessä vaihtoehtoon VE0 mukainen ottoalue maisemoidaan nykyisen ympäristöluvan mukaisesti, joten toiminnan päättymisen jälkeen maa- ja kallioperään ei kohdistu vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan tarkasteltuna vaihtoehdossa VE0 maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan *pieneksi kielteiseksi*.

6.5.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 ottamistoimintaa lisätään laajentamalla ottoaluetta viereiselle kiinteistölle ja oton syventyessä kauttaaltaan tasolle +105. Louhittavan kiviaineksen määrä vaihtoehdossa VE1 on 5 097 000 m³, josta pintamaita on arviolta 613 000 m³. Mursketuotteiden valmistuksen vuosittainen määrä on enimmillään 600 000 tonnia sisältäen muualta tuodun louheen. Ylijäämämaiden vastaanottoa ja loppusijoitusta kasvatetaan vaihtoehtoon VE0 nähden (300 000 t/a). Toiminta ei vaikuta hankealuetta ympäröivään maa- ja kallioperään. Ottamisalueen laajentaminen ja maanvastaanottoalueen laajennus kasvattaa alueen täyttötilavuuden 4 750 000 m³. Täyttötilavuus ottoalueen ulkopuolella on 695 000 m³. Ottoalueen laajentaminen edellyttää laajennusalueen pintamaiden poistoa. Nykytilassa laajennusalueen puusto on pääosin poistettu.

Vaihtoehdossa VE1 alueelle esitetään loppusijoitettavaksi ylijäämämaa-aineksia, joiden haitta-ainepitoisuudet alittavat asetuksen 214/2007 mukaisen alemman ohjearvotason. Lisäksi alueelle on tarkoitus vastaanottaa korkeamman rikkipitoisuuden maita, sedimenttimaita, vieraslajeja sisältäviä maa-aineksia, stabiloituja maita sekä arseenimaita, joiden arseenipitoisuus on alemman (50 mg/kg e) ja ylemmän (100 mg/kg e) ohjearvon välissä. Sulfaattimaita ei sijoiteta suoraan louhitulle pinnalle vaan jo läjitetyn maa-aineksen päälle. Vastaanotettavien arseenimaiden määrä vaihtelee vuosittain tarjonnan mukaan (enintään 50 000 t/a). Kiviaineksen ottoa tehdään vaiheittain (vaiheet 1–4), kuten kohdassa 3.4.2 on kuvattu, ja alueen täyttöä tehdään vastaanotettavilla maa-aineksilla vaiheittain oton edetessä. Louhinta aloitetaan louhinta-alueen pohjois-luoteisnurkasta edeten nykyiseltä louhinta-alueelta itään. Ottotoiminnan ympärille rakennetaan suojavallit alueelta kuorittavista pintamaista ennen ottotoiminnan aloittamista. Lännen puoleinen suojavalli on jo nykytilanteessa rakennettu suojaamaan melulta.

Hankealueella käsitellään ja varastoidaan myös MARA-asetuksen (843/2017) mukaista betoni- ja tiilijätettä (100 000 t/a), EEJ –betonia (466/2022), puujätettä ja metsätähteitä (50 000 t/a) sekä pesuseulotaan käytettyä hiekoitussepeä (enintään 100 000 t/a) ja neitseellistä materiaalia (enintään 150 000 t/a).

Vaihtoehtoon VE1 toteuttaminen ei vaadi rakentamistoimia, esim. tukitoiminta-alueen laajentamista. Vallirakenteiden rakentaminen ja hankealueen täyttö ylijäämämailla muodostavat alueelle keinotekoisin maaperän. Alueelle sijoitettavien ylijäämämaa-ainesten vaikutukset maaperään ovat kuitenkin paikallisia ja vähäisiä, eikä maantäytöstä aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumiskäsitä. Arseenimaat kapseloidaan kaatopaikkarakenteiden vaatimusten mukaisesti eristävillä rakenteilla, kuten on kuvattu kohdassa 3.4.7. Toiminta ei aiheuta vaikutuksia hankealuetta ympäröivän alueen maa- tai kallioperään, eikä hankealue ole geologisesti arvokas. Toiminnalla ei ole vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen Pirunlinnan kalliioalueeseen, joka sijaitsee hankealueesta alle 100 metrin etäisyydellä pohjoiseen.

Hankealueella ei esiinny happamien sulfaattimaita tai mustaliuskeita, joten pintamaiden poisto ja maankaivuutyöt eivät aiheuta maaperän happamoitumista tai happaman valuman muodostumista myöskään laajennusalueella.

Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden mahdolliset vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehtossa VE0 on kuvattu. Vaihtoehtossa VE1 hankealueella ei varastoida toiminnassa käytettäviä polttoaineita tai kemikaaleja.

Toiminnan päättymisen jälkeen alue maisemoidaan ottoalueella täyttötasoon +125...+129, ja ottoalueen ulkopuolella täyttötasoon +125...+140. Maisemoinnin jälkeen täyttöalueelle rakennetaan mahdollisesti aurinkovoimala noin 2–3 ha alueelle. Aurinkovoimalan perustamisen yhteydessä maa- ja kallioperään ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Toiminnan päätyttyä maa- tai kallioperään ei aiheudu enää vaikutuksia.

Louhittava massamäärä on vaihtoehtossa VE1 suuri, noin 5,1 milj. m³. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan *suureksi kielteiseksi*.

6.5.3 Vaihtoehto VE2

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat vaihtoehtossa VE2 vastaavanlaisia, kuin vaihtoehtossa VE1 on arvioitu. Kiviaineksen ottomäärä ja louhittava alue on sama kuin vaihtoehtossa VE1 esitetty 5 097 000 m³, mutta täyttötilavuus on vaihtoehtossa VE2 hieman suurempi – ottoalueella 6 000 000 m³ ja ottoalueen ulkopuolella 785 000 m³. Ylijäämämaiden vastaanottomäärä (500 000 t/a) on siten suurempi kuin vaihtoehtossa VE1. Muista alueelle vastaanotettavista kierrätysmateriaaleista betoni- ja tiilijätteen määrä kasvaa vaihtoehtoon VE1 nähden, ollen vaihtoehtossa VE2 250 000 t/a. Muutoin toiminta vaihtoehtossa VE2 vastaa vaihtoehtoon VE1 mukaista toimintaa.

Toiminnan päättymisen jälkeen alue maisemoidaan ottoalueella täyttötasoon +124...+150, ja ottoalueen ulkopuolella täyttötasoon +125...+140.

Vaihtoehtossa VE2 maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan *suureksi kielteiseksi*.

6.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hanke muuttaa paikallisesti ja pysyvästi alueen maa- ja kallioperää, mutta maa- ja kallioperään ei kohdistu vaikutuksia hankealueen ulkopuolella. Vaikutuskohteen herkkyyden arvioitiin *vähäiseksi*. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin *suureksi kielteiseksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan kohtalainen kielteinen. Vaihtoehdon VE0 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin *pieneksi kielteiseksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan vähäinen kielteinen.

Taulukko 6-3. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	VE1, VE2	Vähäinen	VE0	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään lievennetään sijoittamalla rakentamisessa muodostuvia ylijäämämaita hankealueen louhitulle kallioalalle. Hankealueelle tuotavan täyttömaa-aineksen pilaantumattomuus selvitetään ensisijaisesti ylijäämämaiden syntypaikalla. Kiviainesten otossa ja maantäytön aikana on huolehdittava, ettei haitallisia aineita pääse maaperään tai alueen hulevesiin, josta ne voisivat suotautua pohjaveteen.

Poikkeustilanteissa tapahtuvien päästöjen (esim. öljy- tai polttoainevuodot) aiheuttamia riskejä voidaan vähentää huolellisella etukäteissuunnittelulla. Näitä ovat muun muassa toimintaohjeet poikkeustilanteiden varalle ja tarvittavan kaluston ja materiaalin varaaminen hankealueelle, kuten imeytysaineet.

6.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maa- ja kallioperävaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuuksia. Arviointia varten on ollut käytettävissä kattavasti lähtötietoja. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten seuranta ei ole tarpeen.

7. POHJAVEDET

7.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Maaperäolosuhteiden takia hankealueella esiintyy tai muodostuu pohjavettä vain vähän. Hankealueen ympäristössä on muutamia yksittäisiä talousvesikaivoja. Kohteen herkkyys arvioitiin <i>kohtalaiseksi</i>. Hankkeen vaikutukset pohjaveden laatuun ovat väliaikaisia ja pääosin paikallisia. Hankkeen vaikutukset pohjaveden määrään ovat pysyviä mutta vähäisiä. Vaihtoehdossa VE0 toimintaa jatketaan alueella nykyisen ympäristöluvan mukaisesti. Tarkkailutulosten perusteella toiminnasta ei ole aiheutunut vaikutuksia ympäristön talousvesikaivojen antoisuuteen tai vedenlaatuun. Vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan <i>pieneksi kielteiseksi</i>. Vaikutusten merkittävyydeksi saatiin siten vähäinen kielteinen. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kiviaineksen ottotoimintaa laajennetaan, ja kierrätysmateriaaleja ja ylijäämämaita otetaan vastaan nykytilaan verrattuna enemmän. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamien muutosten suuruus arvioitiin <i>keskisuureksi kielteiseksi</i>. Vaikutusten merkittävyydeksi saatiin kohtalainen kielteinen.

7.2 Vaikutusmekanismi

Alueella tehdään louhintaa ja vastaanotetaan pilaantumattomia maa-aineksia. Toiminnasta ei normaalitilanteessa muodostu päästöjä pohjaveteen. Toiminnan mahdolliset pohjavesivaikutukset liittyvät onnettomuus- ja vahinkotilanteisiin (esim. koneiden kemikaalivuodot) tai häiriötilanteisiin, joissa alueelle läjitettävät maamassat sisältäisivät haitta-aineita. Häiriötilanteessa haitta-aineet voivat kulkeutua louhinta-alueelta sitä ympäröiville moreenialueille.

Louhinta aiheuttaa paikallisia muutoksia pohjaveden pinnantasolle ja pohjaveden kulkeutumisreiteille, mutta muutokset ovat kallioalueilla vähäisiä, sillä pohjavettä esiintyy kalliossa todennäköisesti vähän. Pohjavettä voi esiintyä enemmän kallioaluetta ympäröivässä moreenissa. Moreenialueilla pohjavesivaikutukset ovat riippuvaisia moreenin vedenjohtavuusominaisuuksista, jotka vaihtelevat riippuen moreenin tyypistä.

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesivaikutuksien arvioinnissa on käytetty lähtötietoina olemassa olevaan toimintaan liittyvän pohjavesitarkkailun tuloksia sekä julkisia kartta- ja paikkatietoaineistoja. Käytettävissä olevan aineiston perusteella on arvioitu toiminnan vaikutukset alueen pohjavesiolosuhteisiin. Arvioitavia vaikutuksia ovat vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuksiin, virtaussuuntiin ja laatuun. Arvioinnissa on huomioitu hankealueen ympäristöön sijoittuvat talousvesikaivot sekä tunnistetut lähdeympäristöt.

7.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 7-1 ja Taulukko 7-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 7-1. Pohjaveden herkkyysskriteerit.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Alueella ei ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta, eikä vaikutusalueella ole yksityisiä kaivoja. Pohjaveden laatu on heikentynyt aikaisemman toiminnan johdosta, eikä vettä käytetä ollenkaan.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on muita kuin vedenhankinnan kannalta tärkeitä tai soveltuvia pohjavesialueita. Alueella ei ole suurta merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta, mutta vaikutusalueella esiintyy joitakin yksittäisiä yksityisiä kaivoja. Pohjaveden laatu on heikentynyt aikaisemman toiminnan johdosta, eikä vettä käytetä talousvesitarkoitukseen.
Suuri	Vaikutusalueella sijaitsee vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvia pohjavesialueita. Alueella on merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan sekä alueen ekosysteemin kannalta. Pohjaveden laatu on hyvä ja sitä käytetään talousvetenä.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella sijaitsee vedenhankinnan kannalta erittäin tärkeitä ja soveltuvia pohjavesialueita. Alueella on suuri merkitys yhteiskunnan vedenhankinnan sekä alueen ekosysteemin kannalta. Pohjaveden laatu on erinomainen ja sitä käytetään talousvetenä.

Taulukko 7-2. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu erittäin suuri myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Suuri + + +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu suuri myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Keskisuuri + +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu kohtalainen myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Pieni +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu vähäinen myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa. Nykyiseen vedenhankintaan ei aiheudu vaikutuksia tai ne ovat myönteisiä. Muutokset pohjaveden laadussa voivat parantaa pohjaveden kelpoisuutta talousvesikäytössä, eivätkä muutokset pinnankorkeuksissa erotu merkittävästi.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta pohjavesiin.
Pieni -	Pohjaveden laatu muuttuu, mutta toiminnasta aiheutuneet muutokset pysyvät laadittujen rajojen ja arvojen sisällä. Muutokset pohjaveden laadussa ovat tilapäisiä ja/tai paikallisia sekä heikentävät vain vähän talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pieniä eivätkä erotu luontaisesta vaihtelusta. Nykyiseen vedenhankintaan ei koidu vaikutusta.
Keskisuuri - -	Pohjaveden laatu muuttuu, mutta toiminnasta aiheutuneet muutokset pysyvät laadittujen rajojen ja arvojen sisällä. Muutokset pohjaveden laadussa heikentävät jonkin verran talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pieniä ja erottuvat luontaisesta vaihtelusta. Toiminta rajoittaa jonkin verran nykyistä käyttöä tai pohjaveden hankintaa.
Suuri - - -	Pohjaveden laatu muuttuu ja toiminnasta aiheutuneet muutokset aiheuttavat joidenkin laadittujen rajojen ja arvojen ylitystä. Muutokset pohjaveden laadussa heikentävät talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa erottuvat selvästi luontaisesta vaihtelusta. Toiminta rajoittaa pohjavedenhankintaa ja nykyistä käyttöä.
Erittäin suuri - - - -	Pohjaveden laatu muuttuu ja toiminnasta aiheutuneet muutokset aiheuttavat laadittujen rajojen ja arvojen ylitystä. Muutokset pohjaveden laadussa heikentävät paljon talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa erottuvat selvästi luontaisesta vaihtelusta. Toiminta estää pohjavedenhankinnan ja nykyisen käytön.

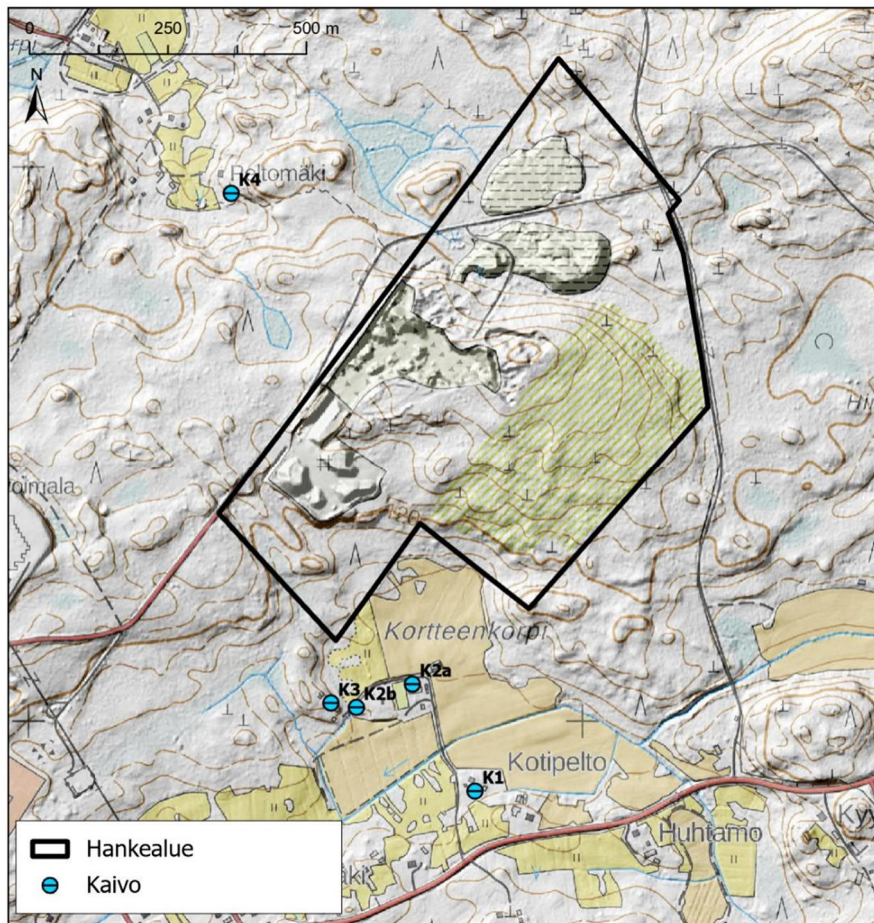
7.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ei sijaitse luokitetulla pohjavesialueella. Lähimmät pohjavesialueet Lempäälä-Mäyhäjärvi A (0441801, 1-luokka), Lempäälä-Mäyhäjärvi C (0441801, 1-luokka) ja Leukamaa (0441803, 1-luokka) sijaitsevat yli 7 km etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Hankealueen ympäristössä ei ole vedenottoja.

Hankealue on maaperältään pääosin kalliomaata sekä hiekkamoreenia. Irtomaakerroksen paksuus on alueella ohut ja maaperään varastoituneen pohjaveden määrä on alueella siksi hyvin vähäinen. Alueen maaperä on kuvattu kartalla kappaleessa 6.4. Alueella voi muodostua kalliopohjavettä sadeveden painuessa kallioperän rakoihin. Nykyisellä ottoalueella kallioperä on massamaista ja vähärakoista, jolloin kalliopohjavesipotentiaali on vähäinen.

Hankealue sijaitsee moreenipeitteisellä kalliomaalla. Koska pohjaveden pinta noudattaa tyypillisesti maastonmuotoja, pohjavesi virtaa todennäköisesti hankealueelta nykytilanteessa kallioperän muotojen mukaisesti hankealueen pohjoisosasta pääosin pohjoiseen ja itään, ja eteläosasta pääosin etelään ja länteen. Hankealueelta ei ole käytettävissä pohjaveden pinnankorkeuden havaintoja, ja arvio pohjaveden pääasiallisista virtaussuunnista perustuu karttatarkasteluun.

Hankealueelta ei ole tunnistettu lähdeympäristöjä. Hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Marjamäen pohjoisosan osayleiskaavaan liittyvässä luontoselvityksessä (Sweco 2022) tunnistettiin luonnontilaisen kaltainen lähde. Lähde sijaitsee noin 900 metrin päässä hankealueesta, hankealueen luoteispuolella Hosselonkorven alueella. Lähteen sijainti on kallioiden rinteiden alla, ja etäisyys hankealueesta huomioiden, hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia lähteen tilaan. Hankealueen luoteispuolelle sijoittuu yksi ja eteläpuolelle yhteensä neljä yksityistä rengaskaivoa. Kaivot sijoittuvat noin 150–400 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Kaivojen sijainnit on esitetty kartalla (Kuva 7-1). Mittaustulosten ja käytettävissä olevien maanpinnan korkotietojen perusteella vesipinta on kaivoissa noin tasolla +106...107. Kaivoista K2a, K2b ja K3 mitattujen vesipintojen (Taulukko 7-3) perusteella pohjaveden virtaussuunta on näiden kaivojen alueella pohjoisesta etelään.



Kuva 7-1. Hankealueen ympäristön talousvesikaivojen sijainnit suhteessa hankealueeseen (maastokartta ja rinnevarjostus MML 2025).

Alla on kuvattu tarkemmin pohjavesiolosuhteet kunkin kaivon/kaivoalueen osalta käytettävissä olevaan lähtöaineistoon perustuen:

- Hankealueen luoteispuolelle sijoittuva kaivo (K4) sijaitsee rinteiden juurella, ja karttatarkastelun perusteella kaivo saa vetensä pääosin viereisellä moreenipeitteisellä mäellä muodostuvasta pohjavedestä. Moreenimäki on GTK:n aineiston mukaan kumpumoreenialuetta, joka jatkuu hankealueelle saakka. On mahdollista, että nykytilanteessa hankealueelta virtaa vähäisiä määriä pohjavettä kumpumoreenialueelle ja osin myös kohti kaivoa K4. Kumpumoreenimuodostumissa aines on koostumukseltaan vaihtelevaa ja kumpumoreenialueiden moreeniaines on usein lajittuneempaa ja huuhtoutuneempaa kuin pohjamoreeni.
- Hankealueen eteläpuoleiset kaivot (K2a, K2b, K3) sijoittuvat savikkoalueen reunaan. Karttatarkastelun sekä kaivotietojen perusteella ainakin kaivot K2b sekä K3, mahdollisesti myös kaivo K2a saavat vetensä pääosin hankealueen länsipuolen moreenialueelta. Kaivojen ja hankealueen väliin jäävän savikon (Kortteenkorpi) paksuudesta riippuen näillä kaivoilla voi myös olla yhteys hankealueeseen. Moreeni on alueella pääosin hiekkamoreenia.
- Kaivo K1 sijaitsee jokiuoman eteläpuolella ja se saa vetensä todennäköisesti joen eteläpuolen moreenimäen alueelta. Moreeni on alueella pääosin hiekkamoreenia.

Pohjaveden laatua tarkkaillaan osana nykyisen ottotoiminnan lupamääräysten mukaista tarkkailua. Pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua seurataan kaivosta K3 vuosittain, ja kaivoista K1, K2a ja K2b sekä K4 joka toinen vuosi (kaivot K2a ja K2b sijoittuvat samalle kiinteistölle ja niistä on voitu valita tarkkailuun myös vain toinen). Kaivoista mitataan näytteenoton yhteydessä vedenpinnankorkeus. Talousvesinäytteistä on tutkittava sameus, väri, sähkönjohtavuus, permanganaattiluku, pH, rauta, mangaani, nitraatti, nitriitti, ammonium, kloridi, sulfaatti, bakteerit sekä arseeni. Kaivojen tarkkailutulokset on koottu taulukkoon (Taulukko 7-3).

7.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Toiminnan vaikutukset pohjaveteen rajoittuvat hankealueelle ja sen lähiympäristöön. Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita eikä alueella ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta. Hankealueen ympäristössä on yksittäisiä talousvesikaivoja. Vaikutuskohteen herkkyyys arvioidaan *kohtalaiseksi* (Taulukko 7-1).

7.5 Vaikutukset pohjaveteen

7.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 toimintaa ei laajenneta nykyisestä, yhdistelmäluvan mukaisesta toiminnasta. Nykyisestä toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu pohjavesivaikutuksia. Vahinko- tai onnettomuustilanteissa, kuten polttoainevuodon sattuessa, voi maaperään päästä pohjavedelle haitallisia aineita. Onnettomuustilanteiden varalle toimipisteeseen sekä tankkausautoon on varattu vuotojen imeyttämiseen ja rajaamiseen käytettävä kalustoa kuten rakeita tai mattoa. Toimintaan liittyvät huoltoalueet on suunniteltu siten, että mahdolliset vuodot saadaan puhdistettua heti vuodon tapahduttua. Maaperän ja pohjaveden suojelun edellyttämistä toimenpiteistä ja suojausmekanismeista on määrätty toiminnan nykyisen yhdistelmäluvan lupamääräyksissä 37 ja 38.

Vaihtoehdossa VE0 pohjaveden muodostumis- ja virtausolosuhteita muutetaan kiviainesta ottamalla, ja johtamalla hulevedet kootusti alueelta pois. Muutos on kuitenkin paikallinen ja vähäinen, sillä kallioalueella muodostuvan ja esiintyvän pohjaveden määrä on luontaisesti pieni. Hankealueella ei esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliuskeita, joten pintamaiden poisto ja maankaivuutyöt eivät aiheuta maaperän happamoitumista tai happaman valuman muodostumista ja sitä kautta haitallisia muutoksia pohjaveden laadussa.

Alueella tehtävästä kalliolouhinnasta voi aiheutua muutoksia lähimpien talousvesikaivojen vedenlaatuun. Räjähdyksistä ja raskaiden työkoneiden käytöstä voi aiheutua pohjaveden paikallista ja väliaikaista samentumista. Räjähdyksineiden käyttö voi näkyä pohjavedessä kohonneina typpipitoisuuksina. Toiminnan mahdollisia vaikutuksia pohjaveteen seurataan yhdistelmäluvassa määrätyn tarkkailuohjelman mukaisesti. Pohjaveden pinnankorkeuden seurantaan valitusta talousvesikaivosta K3 (418-406-2-23) on seurattava pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua vuosittain. Muista alle 500 m etäisyydellä olevista talousvesikaivoista on seurattava talousveden laatua kahden vuoden välein ja samalla on mitattava myös pohjaveden pinnankorkeus. Kiinteistöllä 418-406-2-179 olevasta kahdesta rengaskaivosta voidaan valita tarkkailuun vain toinen kaivo, esim. kaivo K2a. Talousvesikaivojen vedestä on tutkittava vähintään sameus, väri, sähkönjohtavuus, permanganaattiluku, pH, rauta, mangaani, nitraatti, nitriitti, ammonium, kloridi, sulfaatti ja bakteerit sekä arseeni.

Tarkkailutulosten perusteella kaivoissa ei näy sellaisia muutoksia vedenlaadussa, jotka voisivat liittyä suunnittelualueen toimintaan. Nitraatti- ja nitriittipitoisuus on kaikissa kaivoissa alhainen;

nitraattipitoisuus on vaihdellut tarkkailujakson aikana kaivoissa välillä 0,03-7 mg/l ja nitriittipitoisuus on ollut <11 µg/l. Todetut pitoisuudet jäivät selvästi alle asetetun laatuvaatimuksen (STM:n asetus 401/2001, liite 1 ja 2), joka nitraatille on 50 mg/l ja nitriitille 0,5 mg/l. Pitoisuuksissa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia tarkkailujakson aikana. Myös sulfaattipitoisuus on ollut kaikissa kaivoissa koko tarkkailujakson ajan alhainen. Seurattavissa kaivoissa on todettu koliformisia bakteereja, osassa kaivoja myös suolistoperäisiä bakteereja. Nämä viittaavat yleisesti pintavesivaikutukseen kaivoissa sekä esimerkiksi puutteellisesti käsiteltyjen jätevesien tai eläinten jätösten (mm. lanta) kautta pohjaveteen tai kaivoon pääsevästä epäpuhtauksista.

Taulukko 7-3. Kaivojen pinnankorkeuden ja vedenlaadun kehitys 2020–2023. Tulosten vertailuun taulukossa on esitetty STM:n asetuksen 401/2001 mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset pienten yksiköiden talousvedelle.

Kaivo	Näytteenoton pvm	Pinnankorkeus (mittaustulos)	Lämpötila	Sameus	pH	CODMn	Nitraatti (NO ₃)	Nitriitti (NO ₂)	Sulfaatti (SO ₄)	Rauta (Fe)	Mangaani (Mn)	Arseeni (As)	Koliformiset bakteerit
			°C	NTU		mg O ₂ /l	mg N/l	µg N/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	pmy/ 100 ml
		Laatuvaatimus, STM 401/2001 (Liite 1 ja 2)					50 mg/l	0,5 mg/l				10 µg/l	
		Laatusuositus, STM 401/2001 (Liite 1 ja 2)		1,0	6,5- 9,5	5 mg/l			250 mg/l	200 mg/l	50 µg/l		0
K3	27.1.2020	-0,4	4,8	0,6	6,8	0,33	1,1	<7	11	0,04	1,6		0
K3	22.9.2020	-4,6	8	0,37	6,4	<0,2	0,05	<2	13	0,01	<1	0,12	0
K3	22.2.2021	-4,4	3,4	5	6,6	0,4	0,3	<2	14	0,12	2,7	0,25	36
K3	26.8.2022	-6,3	8,7	0,42	6,4	<0,5	4,2	<2	12	0,01	1,3	0,18	>20 0
K3	4.5.2023	-2,8	3	5,6	6,8	0,62	7	2,9	14	0,19	5,8	0,32	0
K1	27.1.2020	-2,3	3,7	10	7,2	2,3	1,1	<7	23	0,59	16		16
K1	26.8.2022	-3,1	9,1	3,6	7,4	2,4	0,5	4,8	11	0,26	9,7	0,41	>20 0
K2a	27.1.2020	-1,0	1,4	13	6,2	4,5	4,9	11	4,4	1,3	13		35
K2a	22.9.2020	-1,6	10	15	6,4	3,7	0,9	4,6	3,8	0,34	11	0,49	>20 0
K2a	5.9.2022	-1,7	13,6	24	6,4	3,6	2,4	<2	4,4	0,67	8,4	0,59	>20 0
K2b	27.1.2020	-0,6	4,5	2,2	6,6	1,1	0,3	<7	15	0,27	46		3
K2b	22.9.2020	-0,7	9,9	12	7,1	22	0,03	2,9	5,1	2,1	54	1,9	>20 0
K4	27.1.2020	-0,9	4,5	<0,2	6,1	0,43	0,4	<7	9,4	<10	<1		0
K4	22.2.2021	-1,2	2,7	<0,2	6,2	0,38	0,03	<2	12	<10	<1	0,23	1

Kaivotarkkailun yhteydessä seurataan myös pohjaveden pinnankorkeuden vaihtelua kaivoissa (Taulukko 7-3). Kaivojen pinnankorkeusseurannassa ei näy merkittäviä muutoksia pohjaveden pinnankorkeudessa tarkkailujaksolla. Pinnankorkeuden vaihteluun vaikuttaa luontaisten tekijöiden (vuodenaikaisvaihtelu) lisäksi mahdollinen vedenotto kaivoista.

Toiminnan päättyessä vaihtoehdon VE0 mukainen ottoalue maisemoidaan nykyisen ympäristöluvan mukaisesti, joten toiminnan päättymisen jälkeen pohjaveteen ei kohdistu vaikutuksia.

Kokonaisuutena tarkasteltuna vaihtoehdossa VE0 pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten muutosten suuruus arvioidaan *pieneksi kielteiseksi*.

7.5.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 nykyistä louhinta-aluetta laajennetaan itään kiinteistölle 418-437-2-14. Nykyisen luvan ottoalue tullaan syventämään tasoon +105, minkä lisäksi saman tason louhintaa laajenee viereiselle kiinteistölle. Vaihtoehdossa VE1 murskattavan kiviaineksen määrä on enintään 600 000 t/a sisältäen muualta tuodun louheen. Kiviaines irrotetaan räjäyttämällä. Vaihtoehdossa VE1 louhinnan alkuvaiheessa louhinta painottuu hankealueen länsi ja luoteisosaan (Kuva 3-7). Myöhemmässä vaiheessa louhinta saavuttaa louhinnan eteläosan (Kuva 3-8). Vaihtoehdossa VE1 vuosittaisen vastaanotettavan betoni- ja tiilijätteen määrä on 100 000 tonnia. Puhtaan jätepuun ja metsätähteiden vastaanotettava määrä vaihtoehdossa VE1 on vuosittain 50 000 tonnia. Vaihtoehdossa VE1 alueelle esitetään loppusijoitettavaksi ylijäämämaa-aineksia, joiden haitta-ainepitoisuudet alittavat asetuksen 214/2007 mukaisen alemman ohjearvotason. Lisäksi alueelle on tarkoitus vastaanottaa korkeamman rikkipitoisuuden maita, sedimenttimaita, vieraslajeja sisältäviä maa-aineksia, stabiloituja maita sekä arseenimaita, joiden arseenipitoisuus on alemman (50 mg/kg e) ja ylemmän (100 mg/kg e) ohjearvon välissä. Sulfaattimaita ei sijoiteta suoraan louhitulle pinnalle vaan jo läjitetyn maa-aineksen päälle. Vastaanotettavien arseenimaiden määrä vaihtelee vuosittain tarjonnan mukaan (enintään 50 000 t/a). Arseenimaiden kapseloinnin ei arvioida aiheuttavan pohjaveden pilaantumisriskiä. Kiviaineksen ottoa tehdään vaihteittain. Louhinta aloitetaan louhinta-alueen pohjois-luoteisnurkasta edeten nykyiseltä louhinta-alueelta itään.

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen ei vaadi rakentamistoimia, esim. tukitoiminta-alueen laajentamista. Tukitoiminta-alue on vastaava kuin vaihtoehdossa VE0. Vaihtoehdon VE1 alueella ei siten myöskään säilytetä polttoaineita tai tankata tai huolleta työkoneita.

Vaihtoehdossa VE1 pintamaa kuoritaan ja kiviainesta louhitaan vaihtoehtoon VE0 verrattuna suuremmalta alueelta. Tämän myötä myös alueen laajuus, jolla ottotoiminnalla on vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään ja virtaussuuntaan, lisääntyy. Vaihtoehdon VE1 mukainen ottotoiminnan laajennus kohdistuu alueelle, jossa muodostuvan pohjaveden määrä sekä alueella esiintyvän pohjaveden määrä on vähäinen. Kallion louhinta muuttaa paikallisesti kallion pohjaveden pinnan tasoa ja virtaussuuntaa. Muutos pohjaveden pinnantasoon voi olla paikallisesti suuri, erityisesti +105 louhintatasolla alueen eteläosassa, jossa kalliota louhitaan paikoin yli 20 m alkuperäisestä. Kallioalueella pohjaveden virtaus ja esiintyminen on luontaisesti vähäistä, joten kokonaisvaikutukset jäävät vähäisiksi. Ottotoiminnan laajennusalue sijoittuu VE0 mukaisen alueen kaakkoispuolelle. Etäisyys laajennusalueelta ympäristön talousvesikaivoihin on sama tai hieman suurempi kuin nykyisen ottotoiminnan alueelta.

Toiminnan aikana kallion räjäytykset voivat paikallisesti vaikuttaa kallioalueen pohjaveden laatuun. Räjäytyksistä aiheutuvat vaikutukset pohjavedelle ovat muuten vastaavat kuin VE0-vaihtoehdossa, mutta vaihtoehdossa VE1 räjäytyksiä tullaan tekemään myös laajennusalueella.

Vaihtoehdossa VE1 ottoalue on tarkoitus maisemoida tasoon +125...+129. Maisemoinnissa mukaillaan vaihtoehdon VE0 maisemointia, mutta maisemointia korotetaan hieman. Ottoalueen ulkopuolelle koillis- ja lounaispuolelle tullaan läjittämään maita +125...+140 tasoihin, ottoalueen kaakkois- ja luoteispuolelle maiden läjitys tasoon +130.

Vaihtoehdossa VE1 alue, jolta pintamaa kuoritaan ja kiviaines louhitaan, on selvästi vaihtoehdon VE0 mukaista aluetta suurempia. Hulevedet johdetaan aiempaa suuremmalta alueelta kootusti pois alueelta; tämä vesimäärä on pois hankealueella muodostuvasta pohjavedestä. Etäisyys talousvesikaivoihin on sama tai suurempi kuin vaihtoehdon VE0 mukaiselta louhinta-alueelta. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuutena *keskisuureksi kielteiseksi*.

7.5.3 Vaihtoehto VE2

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 vastaavanlaisia, kuin vaihtoehdossa VE1 on arvioitu. Kiviaineksen ottomäärä ja louhittava alue on sama kuin vaihtoehdossa VE1 esitetty, mutta täyttötilavuus on vaihtoehdossa VE2 hieman suurempi. Ylijäämämaiden vastaanottomäärä (500 000 t/a) on siten suurempi kuin vaihtoehdossa VE1. Muista alueelle vastaanotettavista kierrätysmateriaaleista betoni- ja tiilijätteen määrä kasvaa vaihtoehtoon VE1 nähden, ollen vaihtoehdossa VE2 250 000 t/a. Muutoin toiminta vaihtoehdossa VE2 vastaa vaihtoehdon VE1 mukaista toimintaa.

Vaihtoehdossa VE2 maisemointi palautetaan mukailemaan alkuperäisiä pinnanmuotoja. Ottoalue maisemoidaan tasoon +124...+150. Ottoalueen ulkopuolelle koillis- ja lounaispuolelle tullaan läjittämään maita +125...+140 tasoihin, ottoalueen kaakkois- ja luoteispuolelle maiden läjitys tasoon +130.

Vaihtoehdon VE2 pohjavesivaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE2 kokonaisuutena *keskisuureksi kielteiseksi*.

7.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hanke vähentää pohjaveden muodostumista hankealueella ja muuttaa pohjaveden virtaussuuntia. Alueella muodostuvan pohjaveden määrä on myös luontaisesti vähäinen ja alueella esiintyvän pohjaveden määrä on vähäinen. Toiminnasta aiheutuvat muutokset pohjaveden laadussa ovat väliaikaisia ja muutosten vaikutukset jäävät paikallisiksi. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin *kohtalaiseksi*. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttaman muutoksen suuruus arvioitiin *keskisuureksi kielteiseksi*. Siten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalainen kielteinen. Vaihtoehdon VE0 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin *pieneksi kielteiseksi*, ja vaikutusten merkittävyydeksi saadaan siten vähäinen kielteinen.

Taulukko 7-4. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE2	VE0	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

7.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia pohjaveteen ehkäistään varautumalla mahdollisiin onnettomuustilanteisiin nykyisessä yhdistelmäluvassa esitetyin määräyksin. Koneiden huolto ja tankkaus on toteuttava niille osoitetuilla alueilla, jotka on toteutettu luvan edellyttämällä tavalla. Polttoainevuotoja varten tulee olla käytettävissä imeytysmateriaaleja, ja vuotoalueet on puhdistettava asianmukaisesti ja viipymättä.

Hankealueelle tuotavien ylijäämämaiden pilaantumattomuus selvitetään lähtökohtaisesti jo ennen tuomista alueelle.

Hankealueella muodostuvat hulevedet johdetaan kootusti altaisiin. Tällä ehkäistään mahdollisten huleveten liuenneiden epäpuhtauksien pääsy maaperään ja edelleen pohjaveteen.

Hankkeen pohjavesivaikutuksia seurataan nykyisen luvan mukaisella tarkkailulla hankealueen ympäristön talousvesikaivoista. Kaivoista seurataan sekä pohjaveden laatua että määrää (pinnankorkeus).

7.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu hankealueelta käytettävissä olevaan maaperä-, kallioperä- ja kartta-aineistoon sekä nykyiseen toimintaan liittyvän velvoitetarkkailun (talousvesikaivot) aineistoon. Hankealueen ulkopuolelta ei ole käytettävissä tarkkoja tietoja maaperän ominaisuuksista tai irtomaakerroksen paksuudesta. Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei ole asennettu pohjaveden havaintoputkia. Pohjaveteen (talousvesikaivoihin) kohdistuvia vaikutuksia on tarpeen seurata koko toiminnan jatkumisen ajan muilta osin nykyisen tarkkailuohjelman mukaisesti, mutta laajennusalueen eteläpuolelle ehdotetaan asennettavaksi pohjaveden havaintoputki. Havaintoputkesta ehdotetaan tarkkailtavaksi vastaavia parametrejä kuin tarkkailuohjelmaan kirjatusta talousvesikaivoista.

Hankealueen ja sen ympäristön moreenin koostumuksesta ja vedenjohtavuudesta ei ole tarkempaa tietoa; GTK:n maaperäkartan perusteella moreeni on hiekkamoreenia. Moreenin koostumus vaikuttaa jonkin verran pohjaveden muodostumiseen, virtausnopeuteen ja virtaussuuntaan. Moreenin koostumukseen liittyvä epävarmuus on hankkeen vaikutustenarvioinnin kannalta kuitenkin vähäinen.

8. PINTAVEDET JA KALASTO

8.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankkeen hulevedet johdetaan hankealueen pohjoisosissa sijaitsevan laskeutusaltaan kautta metsäoijiin, joista vedet virtaavat edelleen Linnajokeen, Ruotasjärveen ja Moisionjokeen. Moisionjoen ekologinen tila on nykyisellään hyvä, ja joessa tavataan sähkökoekalastusrekisterin saalistietojen perusteella huomionarvoista kalalajistoa, kuten taimenta, madetta ja kivisimppua. Tästä syystä vaikutusalueen pintavesien herkkyyys arvioitiin <i>kohtalaiseksi</i>. Mahdollisia vaikutuksia pintavesiin arvioitiin voivan aiheutua kiintoaineesta, räjähdysperäisestä tyyppistä, sulfaatista ja arseenista, joita johtuu ympäristöön hankkeen hulevesistä. Arvioinnissa tehtiin kuormituslaskenta, jonka perusteella arvioitiin näiden aineiden pitoisuuksia arvioitavissa vesimuodostumissa. Arvioinnin perusteella hankkeen vaihtoehdoista VE0, VE1 tai VE2 <i>ei kohdistu muutoksia</i> arvioinnin kohteena oleviin Linnajokeen, Ruotasjärveen tai Moisionjokeen. Havaittavissa olevat kuormitukset jäävät hankealueen metsäoijiin, ja niiden pitoisuudet laimenevat nopeasti ennen kuin vesi saavuttaa arvioitavat vesistöt. Siten vesieliöstöön, tärkeimpänä kalastoon, ei kohdistu lainkaan vaikutuksia hankkeesta. Hankkeen vaikutukset ovat merkityksettä.

8.2 Vaikutusmekanismi

Hankealueelta hulevedet kulkeutuvat alueella sijaitsevan laskeutusaltaan kautta metsäoimia pitkin Moisionjokeen joko Paistinkulman alueen läpi tai Linnajoen ja Ruotasjärven kautta. Mahdollisia vaikutuksia pintavesiin voi aiheutua kiintoaineesta, räjähdysperäisestä tyyppistä, sulfaatista ja arseenista, joita johtuu ympäristöön hankkeen hulevesistä. Pintavesitarkkailua tehdään voimassa olevan yhteisluvan lupamääräysten mukaisesti.

Kiintoaineella tarkoitetaan maaperästä tai sedimentistä vapautuneita kiinteitä hiukkasia, jotka kulkeutuvat veden virtauksen mukana. Runsas kiintoaine aiheuttaa vesipatsaassa samentumista, kunnes se jälleen sedimentoituu eli laskeutuu pohjalle, jolloin sameus hälvenee. Samentuminen voi vaikuttaa väliaikaisesti vesikasvien valonsaantiin ja kalastoon. Kiintoaineen mukana voi kulkeutua myös maaperän ravinteita.

Räjähdysaineiden sisältämä typpi on kasveille ja leville tärkeä ravinne, jonka lisääminen vesistöön saattaa aiheuttaa rehevöitymistä. Rehevöitymisellä tarkoitetaan tyypillisesti kasviplanktonin eli yksisoluisten levien kukintojen voimistumista ja toisaalta myös vesikasvillisuuden lisääntymistä. Yhdessä kiintoaineen sisältämien ravinteiden kanssa typpi voi siis omalta osaltaan lisätä ravinnekuormitusta ja kiihdyttää levien ja kasvien kasvua jonkin verran. Rehevöitymisestä on vesistölle kuitenkin haittaa käytännössä vain silloin, kun kuormitus on suurta ja pitkäkestoista. Tällöin rehevöitymisellä on vaikutuksia esimerkiksi kalaston koostumukseen. Tämä ei ole todennäköistä Hirvikallion hankkeessa.

Toiminnan päätyttyä ja alueen maisemoinnin jälkeen hankealueelta tulevat vedet on edelleen tarkoitus johtaa toiminnan aikana käytössä olleen laskeutusaltaan kautta ympäristöön. Laskeutusaltaat vähentävät näin ollen myös toiminnan päättymisen jälkeen alueelta lähtevää

kuormitusta. Alueen maisemoinnin jälkeen kuormituksen arvioidaan vähenevän merkittävästi, kun maa-aineksen otto- tai vastaanottotoimintaa ei enää ole ja maisemoinnin myötä alueelle muodostuva uusi kasvusto sitoo hienoainesta ja ravinteita vähentäen niiden pääsyä ympäristöön.

Hankealueelle sijoitettavat arseenipitoiset maa-ainekset kapseloidaan erillisen suunnitelman mukaisesti. Kapseloinnin valmistuttua kapselista ei suotaudu vesiä ympäristöön. Kapseloinnin ollessa vielä rakenteilla, kapselien alueelta tulevat pintavedet ohjataan muiden vesien tapaan laskeutusaltaan kautta ympäristöön. Ympäristöön johdettavan veden arseenipitoisuuden raja-arvoksi on esitetty 24 µg/l, joka on Ympäristöhallinnon oppaassa 6/2014 esitetty suositus pintaveden yleiseksi vertailuarvoksi. Hulevesien mukana ympäristöön ei pääse aiheutumaan liiallista arseenikuormitusta, sillä arseenipitoiset vedet pumpataan säiliöautoon ja kuljetetaan erilliskäsittelyyn, mikäli veden arseenipitoisuus on laskeutusaltaan jälkeen edelleen suuri. Kapseleiden väliaikaisella peittämisellä ja sulkemisella voidaan vaikuttaa suotautuvien vesien laatuun.

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia hydrologiaan ja vesistöjen fysikaalis-kemialliseen tilaan arvioitiin analysoimalla hulevesien aiheuttamaa pintavesikuormitusta sekä vesimäärien että vedenlaadun osalta. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu vastaanottavan vesistön ominais- ja erityispiirteet nykytilassa, kuten hydrologia ja morfologia, veden laatu, eliöstö ja vesistön käyttö. Arvioinnissa pääpaino oli hulevesien mukana pintavesiin kulkeutuvan kiintoaineen, räjähdysaineperäisen typen, sulfaatin ja arseenin pitoisuuksissa. Arvioitavia vaikutuksia pintaveden osalta olivat kiintoaineesta aiheutuva veden sameneminen, haitallisista aineista arseenin mahdollinen kohoaminen sekä mahdollisesta typpikuormituksesta aiheutuvat rehevöitymisvaikutukset. Arvioinnissa tarkasteltiin kuormituksen mahdollisia vaikutuksia lähialueen pintavesiin: Kylälamminojaan, Linnajokeen, Moisionjokeen ja Herralanvuolteeseen.

Toiminnan mahdollinen vaikutus pintavesien nykytilaan arvioitiin hyödyntämällä alueelta tehtyjä tarkkailuja ja ympäristöhallinnon tietokantoja. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty kokemuseräisiä tietoja muista vastaavanlaisista hankealueista. Arvioinnissa käytetyt tietokannat:

- Pintavesien tilan tietojärjestelmä, VESLA (Suomen ympäristökeskus)
- Vesistömallijärjestelmä, WSFS (Suomen ympäristökeskus)

Kallioulouhinnan aiheuttamaa typpikuormitusta arvioitiin yleisesti vakiintuneella menetelmällä, joka perustuu räjähdysaineesta vesistöön kohdistuvaan typpikuormaan per lounittu kalliokuutiometri. Räjähdysaineissa suurin osa tyyppistä esiintyy nitraatteina (75–99 %) ja ammoniumtyyppinä (0,5–24 %) (Morin & Hutt, 2009). Moisionjoen ja Herralanvuolteen osalta tehtiin yksinkertainen laimenemislaskelma, jossa hulevesien aiheuttama kiintoaine-, typpi-, sulfaatti- ja arseenikuormitus jaetaan vastaanottavan vesistön keskivirtaamalla. Laimenemislaskemat on tehty siis Moisionjoen ja Herralanvuolteen keskimääräisille virtaamatilanteille. Pienten, luokittelemattomien vesistöjen (metsäojat, Kylälamminojat, Linnajoki) osalta nykytilatietoa ei ole juurikaan saatavilla, joten arviointi on tehty käyttäen WSFS-Vemala-mallin mukaisia virtaama-arvioita Linnajoelle ja Kylälamminojalle.

Vesieliöstöön ja vesistöjen ekologiseen tilaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioitiin vesienhoidon 3. suunnittelukauden vesienhoitosuunnitelman tavoitteet sekä tila. Arvioinnin lähtökohtana oli, että hanke ei saa heikentää ekologista tilaa eikä estää tai vaarantaa pintavesien hyvän ekologisen tilan saavuttamista. Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaikutukset ekologiseen

ja kemialliseen tilaan arvioitiin vesimuodostumittain. Arviointi kohdistettiin Moisiojoelle ja Herralanvuolteelle, ja arviointia vedenlaadun muutoksista käytettiin arvioinnissa.

Kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin Luonnonvarakeskuksen ylläpitämän sähkökoekalastusrekisterin saalistietoja Moisiojoen alueella. Työssä arvioitiin vedenlaatuun kohdistuvien muutosten vaikutusta kalastoon. Mikäli vedenlaatuun ei kohdistunut muutoksia, kalastovaikutukset arvioitiin merkityksettömiksi.

8.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 8-1 ja Taulukko 8-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 8-1. Pintavesimuodostumien herkkyydkriteerit.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä erityisiä tai arvokkaita kohteita tai lajeja. Ekosysteemi on nopeasti toipuva. Vesieliöstö tai elinympäristö ei ole erityisen herkkä muutoksille. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa vaarassa heikentyä. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama ja tilavuus on suuri. Herkkyys määritellään vähäiseksi myös vaikutusalueella, missä varsinaisia pintavesimuodostumia ei esiinny. Pintavesimuodostumaan ei kohdistu tärkeää vedenottoa. Pintaveteen liittyy paikallinen virkistyskäyttöarvo.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on joitakin pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä erityisiä tai arvokkaita kohteita tai suojeltuja eliölajeja. Ekosysteemi on melko nopeasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa erityisessä vaarassa heikentyä. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on kohtalainen ja tilavuus keskisuuri. Pintavesimuodostumaan ei kohdistu sellaista jatkuvaa tai tärkeää vedenottoa, joka on herkkää vedenlaadun muutoksille. Pintaveteen liittyy alueellinen virkistyskäyttöarvo.
Suuri	Vaikutusalueella on pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä Natura 2000 -alueita, vesilaillo suojeltuja luonnontilaisia pienvesiä tai alueita, joissa esiintyy tärkeitä suojeltuja lajeja. Vesieliöstö on melko herkkä muutoksille ja ekosysteemi on melko hitaasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on nykytilassa herkkä muutoksille ja on vaarassa heikentyä. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on vähäinen ja tilavuus on pieni. Pintavesimuodostumaan kohdistuu tärkeä hyvää vedenlaatua edellyttävä vedenottotarve. Pintaveteen liittyy kansallinen virkistyskäyttöarvo.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on yksi iso tai useita pienempiä pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä Natura 2000 -alueita, vesilaillo suojeltuja luonnontilaisia pienvesiä tai alueita, joissa esiintyy erittäin tärkeitä ja herkkiä suojeltuja lajeja. Vesieliöstö on herkkä muutoksille ja ekosysteemi on hitaasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on heikkenemässä. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama ja tilavuus on hyvin pieni. Pintavesimuodostumaan kohdistuu jatkuva tai tärkeä erinomaista vedenlaatua edellyttävä vedenottotarve. Pintaveteen liittyy kansainvälinen tai suuri kansallinen virkistyskäyttöarvo.

Taulukko 8-2. Pintavedeen kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Myönteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, erittäin suuri ja pysyvä. Usean haitallisen aineen pitoisuudet pienenevät merkittävästi, minkä seurauksena ympäristölaatu normirajat alittuvat selvästi. Vaikutukset näkyvät hyvin pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuudet. Vesiekosysteemin tai sen merkittävän osan toipuminen ennalleen, ekologisen tai kemiallisen tilan erittäin suuri paraneminen.
Suuri + + +	Myönteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, suuri tai pysyvä. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuudet pienenevät ja muutos on ratkaiseva ympäristölaatu normirajan alittumiseen. Vaikutukset näkyvät pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin osittainen toipuminen, ekologisen tai kemiallisen tilan selvä paraneminen.
Keskisuuri + +	Myönteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on kohtalainen tai pitkäkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden muutos alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla selvästi havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan alittumisen kannalta. Vaikutukset leviävät laajalle vesimuodostuman sisällä tai seuraavan vesimuodostuman puolelle. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuuksia vain vähän. Vähäinen vesiekosysteemin tai sen osan toipuminen ja ekologisen tai kemiallisen tilan paraneminen.
Pieni +	Myönteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on pieni tai lyhytkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden pieneneminen alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan alittumisen kannalta. Vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella (yksi joki tai järven osa). Vaikutus ei muuta veden käyttömahdollisuuksia. Veden ekologinen tai kemiallinen laatu paranee hieman.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta pintavesiin tai sedimentteihin.
Pieni -	Kielteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on pieni tai lyhytkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden kasvu alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan ylittymisen kannalta. Vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella (yksi joki tai järven osa). Vaikutus ei muuta veden käyttömahdollisuuksia. Veden ekologinen tai kemiallinen laatu heikkenee vain vähän.
Keskisuuri - -	Kielteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on kohtalainen tai pitkäkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden muutos alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla selvästi havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan ylittymisen kannalta. Vaikutukset leviävät laajalle vesimuodostuman sisällä tai seuraavan vesimuodostuman puolelle. Vaikutus heikentää pintaveden käyttömahdollisuuksia vain vähän. Vähäinen vesiekosysteemin tai sen osan kärsiminen ja ekologisen tai kemiallisen tilan heikkeneminen.
Suuri - - -	Kielteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, suuri tai pysyvä. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuudet kasvavat ja muutos on ratkaiseva ympäristölaatu normirajan ylittymiseen. Vaikutukset näkyvät pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus heikentää selvästi pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin osittainen tuhoutuminen, ekologisen tai kemiallisen tilan selvä heikkeneminen.
Erittäin suuri - - - -	Kielteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, erittäin suuri ja pysyvä. Usean haitallisen aineen pitoisuudet kasvavat merkittävästi, minkä seurauksena ympäristölaatu normirajat ylittyvät selvästi. Vaikutukset näkyvät hyvin pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus estää kokonaan pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin tai sen merkittävän osan tuhoutuminen kokonaan, ekologisen tai kemiallisen tilan erittäin suuri heikkeneminen.

8.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee 1990-luvulla tehdyn valuma-aluejaon mukaisesti Kokemäenjoen päävesistöalueella, Moisionjoen alaosan valuma-alueella (35.241). Suomen ympäristökeskuksen (Syke) vuoden 2023 lopussa laatiman Suomeen valtakunnallisesti uuden valuma-aluejaon mukaan alue sijoittuu Kokemäenjoen vesistöalueelle.

Hankealueella ei sijaitse vesistöjä, mutta hankealueen pohjoisosassa on itä-länsi-suuntainen metsäoja, johon laskeutusaltaan vedet johdetaan. Hankealue on pääosin ojitettua ja hakattua metsää, jonka halki kulkee tie.

Hankealueella muodostuvat hulevedet johdetaan tilavuudeltaan 280 m³ laskeutusaltaaseen ottoalueen pohjoispäädyssä ennen niiden ohjaamista ympäristön ojiin. Hankealueen eteläosassa on ollut aikaisemmin laskeutusallas, joka on toiminnan edetessä poistettu käytöstä. Eteläpuoleisen laskeutusaltaan purkuojasta ei ole enää vuoden 2024 syksyille otettu vesientarkkailunäytteitä. Alueen eteläpuolella vedet ohjautuvat metsä- ja peltoalueiden läpi Kylälamminojaan, joka laskee Herralanvuolteeseen. Matkaa hankealueelta Herralanvuolteen lahteen on vesien eteläistä virtausreittiä pitkin yli 5 kilometriä. Vettä ei enää kulkeudu merkittävässä määrin eteläistä reittiä pitkin, vaan veden pääasiallinen kulkureitti on hankealueen pohjoisosissa sijaitseva laskeutusallas, jota pitkin alueen vedet nykyisin johdetaan ympäristöön hankealueen pohjoispuolelle.

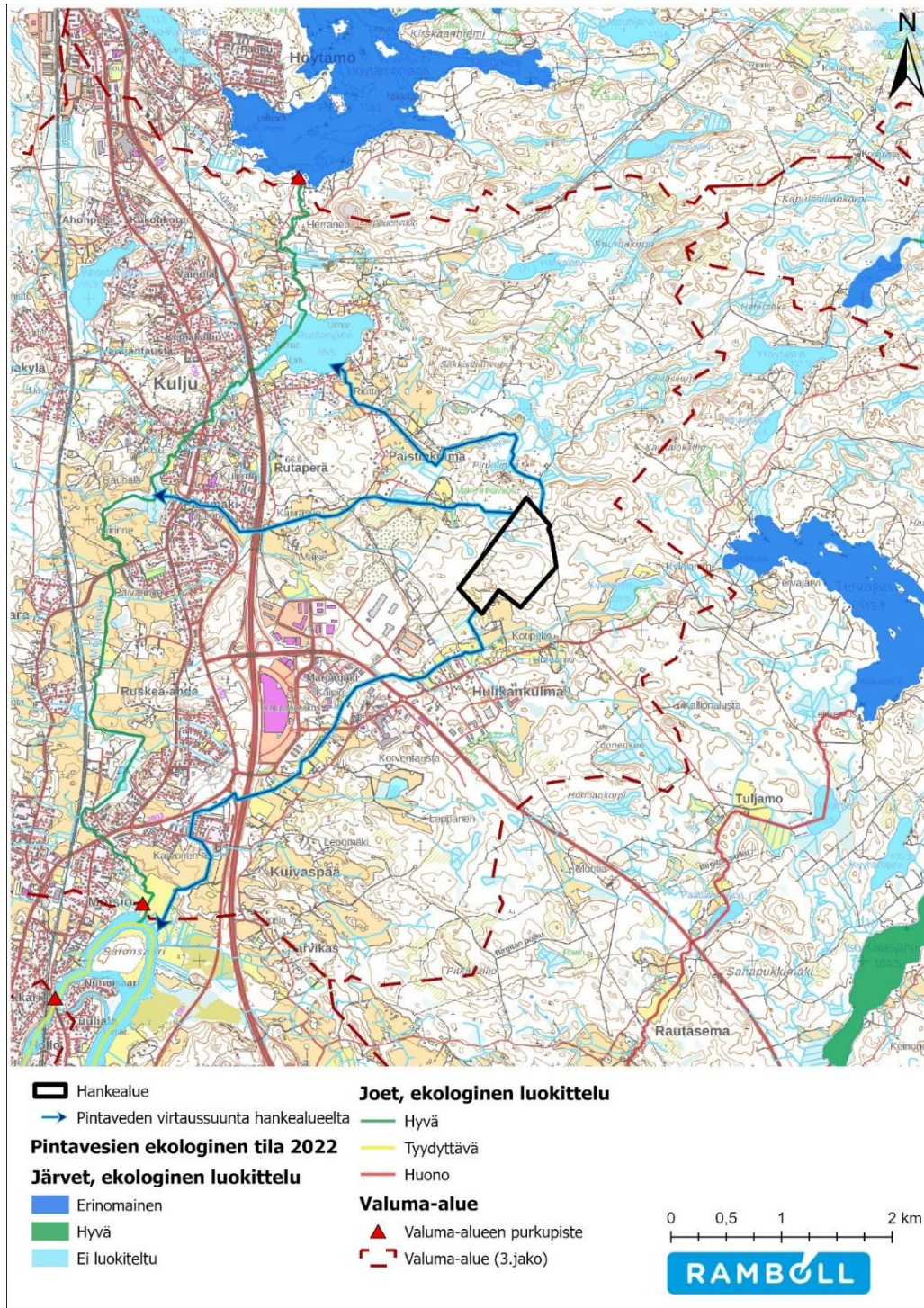
Pohjoinen laskeutusallas on nykyisin pääasiallinen veden kulkureitti. Pohjoisen laskeutusaltaan alapuolisen ojan virtaama on vähäinen (pohjoisesta ojasta mitattu virtaama 12 l/s). Pohjoisen laskeutusaltaan vedet ohjautuvat Pirunlinnan suuntaan ojastojen ja soistumien kautta luoteeseen Linnajokeen, joka laskee edelleen Ruotasjärveen. Ruotasjärvestä vesi virtaa Moisionjokeen. Moisionjoki laskee lopulta Herralanvuolteen lahteen. Virtausreitin pituus Linnajoen kautta Moisionjokeen on noin 4 km. Hankealueen pohjoispuolelta vedet kulkeutuvat osin Paistinkulman alueen läpi metsittyneiden ja soistuneiden ojien kautta Moisionjokeen. Matkaa hankealueelta Moisionjokeen on vesien virtausreittiä pitkin yli 3 kilometriä.

Moisionjoki on tyypitelty pieneksi kangasmaiden joeksi. Se kuuluu Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueeseen (VHA3). Kolmannella suunnittelukaudella (2022–2027) Moisionjoen ekologinen tila on luokiteltu hyväksi ja hydrologis-morfologinen tila tyydyttäväksi. Moisionjoen kemiallinen tila on hyvää huonompi. Moisionjoki on noin 13 km pitkä. Joki saa alkunsa Särkijärvestä ja virtaa Suolijärven, Koipijärven, Höytämönjärven sekä Ruotasjärven kautta Herralanvuolteelle ja Kuokkalankoskelle.

Moisionjoella tavataan sähkökoekalastusrekisterin tietojen mukaan ahventa, kivennuoliaista, kivisimppua, särkeä, säynettä taimenta, kiiskeä, madetta, salakkaa ja haukea. Näistä huomionarvoisia ovat erittäin uhanalainen taimen, silmälläpidettävä made sekä luontodirektiivin liitteeseen II kuuluva kivisimppu (Hyvärinen ym. 2019). Moisionjoesta on sähkökoekalastettu sekä istutettua että luontaista taimenta. Taimenhavainnot ovat Kurkipolun kosken ja Saukonlandentien suvannon sähkökoekalastusaloilta. Muista vesistöistä ei ole tiedossa sähkökoekalastusaloja, mutta Moisionjoen kalaston voidaan olettaa tässä arvioinnissa edustavan myös muita virtavesiä.

Herralanvuolle, Kuokkalankoski on tyypitelty suureksi kangasmaiden joeksi. Myös Herralanvuolle kuuluu Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueeseen (VHA3). Kolmannella suunnittelukaudella (2022–2027) Herralanvuolle, Kuokkalankosken ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi ja hydrologis-morfologinen tila huonoksi. Herralanvuolle, Kuokkalankosken kemiallinen tila on hyvää huonompi. Joki on noin 6 km pitkä. Se saa alkunsa Ahtialanjärvestä ja laskee Kuokkalankosken jälkeen Pyhäjärveen.

Hankealueen itäpuolella oleva Tervajärvi sijaitsee 1990-luvulla tehdyn valuma-aluejaon mukaisesti Myllyojan valuma-alueella (35.25). Hankealueelta ei johdeta hulevesiä Myllyojan valuma-alueelle tai Tervajärven suuntaan. Hankealueen hulevesiä ei myöskään johdeta Linnajärveen tai Kylälammiin.



Kuva 8-1. Hankealueen lähiympäristön pintavedet ja niiden ekologinen tila. Kartassa on esitetty 1990-luvulla tehty valuma-aluejako.

Linnajoki tai Kylälamminoja eivät ole luokiteltuja vesistöjä. Arviossa taustapitoisuuksina on hyödynnetty Suomen Ympäristökeskuksen pintavesien tilan tietojärjestelmän (VESLA) tietoja sekä kirjallisuustietoja tyypillisistä taustapitoisuuksista. Alla olevassa taulukossa on esitetty pintavesille tyypillisiä tarkasteltujen parametrien pitoisuuksia (Taulukko 8-3).

Taulukko 8-3. Pintaveden taustapitoisuudet.

Taustapitoisuudet		Kirjallisuus- lähteitä	Veslan havaintopisteitä***		
Aine			Linnajoki, yläjuoksu 12.11.2018	Ruodasjärvi 1m, 19.8.2024	Moisionjoki 2, 15.1.2018
arseeni	µg/l	0,37*			
sulfaatti	mg/l	3,8*			
kokonaistyyppi	µg/l		0,79	0,5	0,59
ammoniumtyyppi	µg/l	10–30**	0,037	0,01	0,032
nitraattityyppi	µg/l	100*	0,1	0,1	0,1
kiintoaine	mg/l		1,8		1,9

*Purovesien ja orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Tutkimusraportti 172/2008. Geologian tutkimuskeskus

**Vesistötulosten tulkinta -opasvihkonen, Oravainen, R. 1999, Kokemaäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys

***Pintavesien tilan tietojärjestelmän (VESLA) tietoja eri havaintopisteissä

8.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella ei ole vesimuodostumia. Arviointi kohdistetaan hankkeen hulevesien purkusuunnassa sijaitseville vesimuodostumille, joita ovat Linnanjoki, Ruodasjärvi ja Moisionjoki. Koska Linnanjoki ja Ruodasjärvi eivät ole luokiteltuja vesimuodostumia, määritellään herkkyys Moisionjoen tietojen perusteella. Moisionjoen ekologinen tila on hyvä, minkä lisäksi Moisionjoella tavataan ympäristön muuttujille herkkiä ja huomionarvoisia kalalajeja, kuten taimenta, kivisimppua ja madetta.

Esitettyjen kriteerien perusteella (Taulukko 8-1) vaikutusalueen pintavesien ja kalaston herkkyyden arvioidaan olevan *kohtalainen*.

8.5 Vaikutukset pintaveteen ja kalastoon

Hankealueelta tulevaa kuormitusta pintavesistöön on arvioitu määrittämällä laskennalliset pitoisuuslisäykset alueelta lähteviin purkuojiin ja edelleen purkuojien vesiä vastaanottaviin vesistöihin. Hankealueen vedet johdetaan pohjoisen laskeutusaltaan kautta ympäristöön. Aikaisemmin käytössä ollut eteläistä laskeutusallasta ei enää ole, eikä sen kautta enää ohjata hulevesiä ympäristöön. Pohjoisen laskeutusaltaan kautta vesiä on mahdollista kulkeutua vesistöihin kahta reittiä. Kummankin pohjoisen reitin pitoisuuslisäysten laskennassa on varovaisuusperiaatteen mukaisesti käytetty koko alueelta lähtevää vesimäärää, mutta todellisuudessa alueelta lähtevä vesimäärä jakautuu tasaisemmin reittien välille.

Hankealueelta ympäröiviin ojiin johdettavan veden määrälle on arvioitu vaihteluväli vesientarkkailussa hankealueen pinta-alan ja vuosisadannan perusteella sekä hulevesimitoitusarvion mukaisen laskeutusaltaiden suurimman pumppauskapasiteetin mukaan (100 m³/h eli noin 28 l/s). Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 pinta-ala on sama ja siten laskennassa käytetty vesimäärä on näissä vaihtoehtoissa sama.

Laskennassa käytetyt purkureittien keskivirtaamat on arvioitu pienten järvettömien vertailuvesistöjen ja vesistömallijärjestelmän (VEMALA) avulla (Taulukko 8-4).

Taulukko 8-4. Laskennassa käytetyt pintavesireittien virtaamat, arvioitu VEMALA:n tietojen perusteella.

Pohjoinen reitti	MQ l/s
Metsäojat	18
Linnajoki	29
Ruotasjärvi	316
Moisionjoki	270

Kuormituslaskennassa huomioitiin erikseen räjähdeteräisestä tyyppisestä aiheutuva kuormitus, jota arvioitiin laskennallisesti. Louhinnassa käytettävien räjähdeteräiden määrät riippuvat vuosittaisista louhintamääristä. Louhintamäärä tonneina on arvioitu laskennallisesti kertomalla taulukossa Taulukko 3-1 esitetyt louhinnan kuutiomäärät maa-aineskertoimella 1,8 (Maanmittauslaitos, 2024). Arvio räjähdeteräiden määrästä on laskettu periaatteella, että yhtä louhintatonna kohden käytetään 150 g räjähdeteräinettä (Olofsson 1990). Räjähteet sisältävät tyypillisesti 20–30 painoprosenttia tyyppiä, josta tutkimusten perusteella vesistöön päätyy 0,2–28 %, painottuen noin 10 % tai sen alle. Varovaisuusperiaatetta noudattaen tässä arviossa räjähdeteräiden oletettiin sisältävän 30 % tyyppiä, josta 10 % päätyy vesistöön. Lisäksi on kirjallisuuslähteisiin perustuen oletettu, että räjähdeteräinperäisestä tyyppisestä 75 % on nitraattityyppiä ja 24 % ammoniumtyyppiä (Morin, K.A. & Hutt M.N., 2009). Typpikuormituksen laskenta on esitetty alla taulukossa (Taulukko 8-5).

Taulukko 8-5. Räjähdeteräisen typpikuormituksen laskenta.

		VE0	VE1	VE2
Louhittava määrä	m ³	1 500 000	5 097 000	5 097 000
muunto tonneiksi kertoimella 1,8	tn	2 700 000	9 174 600	9 174 600
Louhinnassa käytettävä räjähdeteräin määrä	g/tn	150	150	150
Käytetyn räjähdeteräin kokonaismäärä	g	405 000 000	1 376 190 000	1 376 190 000
	kg	405 000	1 376 190	1 376 190
Tyypin osuus räjähdeteräinessä	%	30 %	30 %	30 %
Tyyppiä	kg	121 500	412 857	412 857
Louheesta ympäristöön kulkeutuva räjähdeteräin määrä	%	10 %	10 %	10 %
Tyyppiä ympäristöön, kokonaismäärä	kg	12 150	41 286	41 286
Toiminnan kesto	a	20	20	20
Tyyppiä ympäristöön toiminnan aikana	kg/a	608	2 064	2 064

Veden pitoisuuksien ja alueelta tulevan vuosittaisen vesimäärän perusteella on määritetty alueelta lähtevä vuosittainen kuormitus, jonka perusteella on laskettu pitoisuus lisäys vastaanottavaan vesistöön vesistön vuosittaisen virtaaman perusteella. Hankealueelta tulevan veden määrä on määritetty alueen pinta-alan ja Ilmatieteenlaitoksen mittausdataan perustuvan ilmastollisen vertailukauden 1991–2020 keskimääristä vuosisadantaa kohdetta lähinnä olevalta havaintoasemalta, jonka tiedot aineistosta löytyy (Nokia, Tottijärvi). Hankealueen eri vaihtoehtojen mukaiset vesitaseet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 8-6).

Taulukko 8-6. Eri vaihtoehtojen mukainen laskennassa käytetty vesitase.

Vesitase				
Vaihtoehto	pinta-ala m ²	sademäärä m/a	sademäärä m ³ /a	sademäärä l/a
VE0	116 000	0,626	179 286	179 286 400
VE1	177 000	0,626	317 632	317 632 400
VE2	477 000	0,626	317 632	317 632 400

Laskennan perustana on käytetty vaihtoehdossa VE0 pohjoisesta laskeutusaltaasta otetuista vesinäytteistä analysoituja (syksy 2024) pitoisuuksia, joiden arvioidaan edustavan nykytilannetta. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 arseenin osalta on käytetty kapseloinnin aikaista suurinta ympäristöön johdettavaa pitoisuutta 10 µg/l (=0,01 mg/l). Typen osalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioinnissa on käytetty lisäksi edellä olevassa taulukossa (Taulukko 8-5) esitettyjä kuormituksia. Muiden tarkasteltujen parametrien osalta (sulfaatti, kiintoaine) on käytetty niin ikään pohjoisesta laskeutusaltaasta analysoituja pitoisuuksia, sillä niiden osalta kuormitustilanteen ei arvioida merkittävästi muuttuvan, kun vesiä johdetaan nykyiseen tapaan laskeutusaltaiden kautta ympäristöön.

Edellä mainituilla oletuksilla ja lähtötiedoilla lasketut toiminnan aiheuttamat kuormitukset ja pitoisuuslisäykset pintavesiin on esitetty alla olevissa taulukoissa (Taulukko 8-7 ja Taulukko 8-8).

Taulukko 8-7. Kuormitukset ja pitoisuuslisäykset pohjoisella Pirunlinnan suuntaan virtaavalla reitillä.

Pohjoinen purkureitti/ Pirunlinna	Alueelta lähtevä kuormitus	Pitoisuuslisäys Pirunlinnan suuntaan	
VE0	min - max kg/a kg/a	Metsäojaan min - max mg/l mg/l	Linnajokeen min - max mg/l mg/l
arseeni	0,2 - 2,7	0,0004 - 0,005	4,4E-13 - 5,2E-12
sulfaatti (SO ₄ 2-)	8 774 - 105 120	15 - 185	1,7E-08 - 2,0E-07
kokonaistyyppi	248 - 2 978	0,41 - 5,2	4,8E-10 - 5,7E-09
ammoniumtyyppi	3 - 38	0,01 - 0,07	6,0E-12 - 7,3E-11
nitraattityyppi (NO ₃ -)	160 - 1 927	0,3 - 3,4	3,1E-10 - 3,7E-09
kiintoaine	874 - 10 512	1,5 - 18,5	1,7E-09 - 2,0E-08
VE1 ja VE2	min - max kg/a kg/a	Metsäojaan min - max mg/l mg/l	Linnajokeen min - max mg/l mg/l
arseeni	3,03 - 8,8	0,005 - 0,02	5,8E-12 - 1,7E-11
sulfaatti (SO ₄ 2-)	35 832 - 105 120	63,1 - 185	6,9E-08 - 2,0E-07
kokonaistyyppi	1 015 - 2 978	1,8 - 5,2	2,0E-09 - 5,7E-09
ammoniumtyyppi	13 - 1 548	0,0 - 2,7	2,5E-11 - 3,0E-09
nitraattityyppi (NO ₃ -)	495 - 1 927	0,9 - 3,4	9,5E-10 - 3,7E-09
kiintoaine	3 583 - 10 512	6,3 - 19	6,9E-09 - 2,0E-08

Taulukko 8-8. Kuormitukset ja pitoisuuslisäykset pohjoisella Paistinkulman suuntaan virtaavalla reitillä.

Pohjoinen Paistinkulma	purkureitti/	Alueelta lähtevä kuormitus	Pitoisuuslisäys Paistinkulman suuntaan			
VE0		min - max kg/a kg/a	Metsäojaan min - max mg/l mg/l	Moisionjokeen min - max mg/l mg/l		
arseeni		0,2 - 2,7	0,0004 - 0,005	4,7E-14 - 5,6E-13		
sulfaatti (SO4 2-)		8 774,0 - 105 120	15,4039 - 185,185	1,8E-09 - 2,2E-08		
kokonaistyyppi		247,7 - 2978	0,436 - 5,247	5,1E-11 - 6,2E-10		
ammoniumtyyppi		3,1 - 38	0,0055 - 0,066	6,5E-13 - 7,8E-12		
nitraattityyppi (NO3-)		160,3 - 1 927	0,282 - 3,395	3,3E-11 - 4,0E-10		
kiintoaine		874,4 - 10 512	1,540 - 18,519	1,8E-10 - 2,2E-09		
VE1 ja VE2		min - max kg/a kg/a	Metsäojaan min - max mg/l mg/l	Moisionjokeen min - max mg/l mg/l		
arseeni		3,0 - 8,8	0,0053 - 0,015	6,2E-13 - 1,8E-12		
sulfaatti (SO4 2-)		35 832 - 105 120	63 - 185	7,4E-09 - 2,2E-08		
kokonaistyyppi		1 015 - 2 978	1,8 - 5,2	2,1E-10 - 6,2E-10		
ammoniumtyyppi		13 - 1 548	0,02 - 2,7	2,7E-12 - 3,2E-10		
nitraattityyppi (NO3-)		495 - 1 927	0,9 - 3,4	1,0E-10 - 4,0E-10		
kiintoaine		3 583 - 10 512	6,3 - 18,5	7,4E-10 - 2,2E-0		

Laskennallisen tarkastelun perusteella merkittävin kuormitus ja pitoisuuslisäys aiheutuu sulfaatista, kiintoaineesta sekä ravinteista. Suurin kuormitus kohdistuu lähimpiin metsäojiin, mutta vesistöihin kulkeutuessaan pitoisuudet laimenevat tehokkaasti, eikä merkittäviä pitoisuuslisäyksiä enää havaita.

Kalaston kannalta on oleellista, että Moisionjokeen, Linnajokeen ja Ruotasjärveen ei kohdistu havaittavaa kiintoaine-, sulfaatti-, arseeni-, tai tyyppikuormitusta. Koska havaittavat pitoisuusmuutokset pysähtyvät lähtökohtaisesti kalattomiin ja ei-luonnontilaisiin metsäojiin, ei kalojen elinympäristöihin kohdistu muutosta.

8.5.1 Vaihtoehto VE0

Arvioitavasta vaihtoehdosta *ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta* kalastoon, pintavesiin tai sedimentteihin hankealueella tai sen vaikutusalueella.

8.5.2 Vaihtoehto VE1

Toiminnan edetessä hankealueella maan pintakasvillisuus poistetaan uusien alueiden käyttöönoton yhteydessä. Tämä muuttaa alueen vesitaloutta, mutta vaikutusten arvioidaan olevan pieniä ja lyhytkestoisia. Hankealueella muodostuvat pintavedet ohjataan kaikissa tilanteissa nykyisen toiminnan mukaisesti pohjoiselle laskeutusaltaalle, josta vedet ohjataan ja tarvittaessa pumpataan laskuojaan. Hankealueelle ei sijoitu vesistöjä.

Hankealueelta tulevan ravinnekuormituksen arvioidaan kohdistuvan Pirunlinnan ja Paistinkulman alueilla kulkeviin metsäojiin ja pitoisuuksien laimenevan nopeasti siten, ettei Linnajoessa tai

Moisionjoessa enää ole havaittavissa merkittäviä vaikutuksia pitoisuuslisäysten muodossa. Kuormitus- ja pitoisuuslisäyslaskennan perusteella kuormitus laimenee voimakkaasti metsäojia seuraaviin vesistöihin eikä näissä laskennan perusteella havaita taustapitoisuutta muuttavia pitoisuuslisäyksiä. Kalojen elinympäristöön ei siten kohdistu havaittavia muutoksia aineiden pitoisuuksissa, joten kalastoon ei kohdistu vaikutuksia.

Edellä kuvatuin perustein Linnajokeen, Ruotasjärveen ja Moisionjokeen kohdistuvien pintavesi- ja kalastovaikutusten *ei arvioida olevan nykytilasta poikkeavia* (Taulukko 8-9).

Taulukko 8-9. Muutoksen suuruus ja suunta vesimuodostumittain hankkeen vaihtoehtoissa VE0, VE1 ja VE2.

Vesimuodostuma	Herkkyys	VE0	VE1	VE2
Linnajoki	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ruotasjärvi	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Moisionjoki	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

8.5.3 Vaihtoehto VE2

Hankealue

Hankealueella vaikutukset ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1.

Hankealueen vaikutusalue

Vesien johtamisessa ja siten kuormitusarviossa ei ole eroavaisuutta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Siten vaikutukset arvioidaan samankaltaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1.

8.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen vaikutusalueen vesimuodostumien ja kalaston herkkyys arvioitiin *kohtalaiseksi*. Hankkeen vaihtoehdot VE0, VE1 ja VE2 *eivät aiheuta muutosta* pintavesiin ja kalastoon. Vaikutukset arvioitiin siten merkityksettömiksi.

Taulukko 8-10. Pintaveteen ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0, VE1, VE2	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

8.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueelta merkittävin laskennallinen kuormitus aiheutuu veden ravinteista ja sulfaatista. Vaikutuksia vähennetään jo nykyisellään ohjaamalla vedet ympäristöön laskeutusaltaan kautta. Hulevesien kuormittavia vaikutuksia voidaan vähentää käsittelemällä vesiä ennen niiden johtamista ympäristöön.

8.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvio perustuu kuormituslaskentaan. Alueelta lähtevän huleveden määrää on arvioitu käyttämällä keskimääräisiä tietoja alueen sadannasta, mikä yleistää todellista tilannetta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 pitoisuuslisäysten laskennassa on myös käytetty koko hankealueelta tulevaa vesimäärää, vaikka todellisuudessa koko hankealue ei vielä ole käytössä.

Hankealueelta lähtevää virtaamaa on arvioitu sademäärän sekä laskeutusaltaaseen mitoitettun maksimipumppausmäärän perusteella, minkä perusteella on voitu arvioida vaihteluväli alueelta lähtevälle kuormitukselle. Todellinen purkumäärä ei ole tiedossa, mutta maksimipumppaustehoa voidaan pitää teoreettisena maksimina alueelta purkautuvan veden määrälle. Vastaanottavien vesistöjen luontaista virtaamaa on arvioitu pienten järvettömien vertailuvesistöjen ja vesistömallijärjestelmän avulla.

9. KASVILLISUUS, ELIÖT JA LUONNON MONIMUOTOISUUS

9.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Arvioinnin mukaan vaikutukset hankealueella luonnonympäristöön ovat vähäiset, sillä hankealueen luonnonympäristö on nykyisellään jo muuttunutta. Hankealueen kasvillisuus ja pintamaa on jo poistettu. Hankkeen vähäiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen luontoon/hankkeella ei ole vaikutuksia lähialueen huomionarvoisiin luontoarvoihin. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia näihin luontoarvoihin. Rakentamisen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luonnonympäristöön, luonnonmonimuotoisuuteen eikä eliöihin missään vaihtoehdossa. Toiminnan ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luonnonympäristöön, luonnon monimuotoisuuteen eikä eliöihin missään vaihtoehdoissa, lukuun ottamatta linnustoa. Hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus linnustoon meluvaikutusten osalta arvioidaan <i>pieneksi kielteiseksi</i> hankkeen kaikissa vaihtoehdoissa (VE0, VE1 ja VE2). Alueen linnuston herkkyydelle ollessa <i>kohtalainen</i> jää vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi hankkeen kaikissa vaihtoehdoissa. Toiminnan päättämisestä (maisemointi) aiheutuu myönteisiä vaikutuksia, kun alue maisemoidaan ja ekologiset yhteydet paranevat ja alueelle palautuu kasvillisuuslajistoa. Myös meluvaikutukset vähenevät, millä voi olla positiivista vaikutusta alueen linnustoon.

9.2 Vaikutusmekanismi

9.2.1 Rakentamisvaihe

Metsämaan muuttuminen rakennetun ympäristön alueeksi kasvattaa alueelta purkautuvia hulevesivirtaamia ja vaikuttaa niiden laatuun. Kalliokiven otossa olennaista on alueella muodostuvien hulevesien hallinta ja käsittely. Maankäytön muuttuessa luonnonmukainen metsämaasto jää kasvillisuudeltaan paljaaksi alueeksi, maanpinnan vedenpidätyskyky pienenee ja pintavalunta lisääntyy. Pintavalunnan lisääntyminen kasvattaa pienvesien virtaamia ja vesistöihin kulkeutuvia kiintoainemääriä. Virtaamien kasvaessa myös pienvesien rantavyöhykkeen eroosio kasvaa. Kiintoainesta pääsee huuhtoutumaan hulevesien mukana ympäristöön, mikäli alueella muodostuvia hulevesiä ei hallita asianmukaisesti.

9.2.2 Toimintavaihe

Kasvillisuuteen, eliöstöön ja luonnon monimuotoisuuteen voi aiheutua epäsuoria vaikutuksia mm. pölystä, melusta ja hulevesistä. Hulevedet voivat aiheuttaa virtaamia ja veden laadun muutoksia, joilla voi olla vaikutuksia lajistoon. Hankkeen toiminnosta ja kuljetusliikenteestä aiheutuu melua ja pölyämistä.

Melulla on useita mahdollisia vaikutusmekanismeja linnustoon, riippuen melun luonteesta ja lintujen elinkierron vaiheesta. Jatkuva taustamelu voi peittää lintujen keskinäistä ääniviestintää, aiheuttaa stressiä ja huonontaa paikallisten lintujen lisääntymismenestystä monella tapaa. Lyhytkestoinen, impulssimainen melu voi taas säikäyttää tai valpastuttaa linnut silloin, kun todellista vaaraa ei ole.

Eurooppalaisessa tutkimuksessa lintukannat heikkenivät metsäisillä alueilla jo noin 42–52 dB ja avoimissa ympäristöissä 47 dB melussa (Reijnen ja Foppen 2006).

Hankealueella tehdään kallionlouhintaa, mikä lisää kiintoainekuormitusta. Louhinta-alueilta hulevesiin voi myös liueta räjähdysaineista peräisin olevaa typpeä. Typpi voi lisätä uomienvarsien kasvillisuuden rehevöitymistä, mikäli virtaamat olisivat niin korkeat, että tulvan seurauksena ravinteet vaikuttaisivat uoman ulkopuolelle.

Hankealueen läheisyydessä sijaitseville luontotyypeille ja kasvillisuudelle voi aiheutua välillisiä vaikutuksia pölyämisestä ja mahdollisista muutoksista pintaveden laadussa. Pölyhiukkaset vaikuttavat kasvillisuuteen muuttamalla maaperän kemiallista koostumusta, tukkimalla ilmarakojen tai tunkeutumalla soluihin ilmarakojen kautta. Tämän vuoksi kasvillisuusvaikutuksia voi olla myös pölyllä, jonka hiukkaskoko on huomattavasti ihmisten terveydelle haitallista pölyä suurempikokoisempaa.

Ylijäämämaiden vastaanottoon liittyy myös riski vieraslajien leviämisestä lähialueille. Haitalliset vieraslajit ovat merkittävä luonnon monimuotoisuutta uhkaava tekijä. Maamassojen mukana alueelle saattaa kulkeutua vieraskasvilajeja, jotka voivat maanvastaanottoalueelta levitä sen läheisyydessä sijaitseville metsäalueille. Vieraslajieläinten leviäminen maamassojen perusteella on epätodennäköistä.

9.2.3 Toiminnan päätyttyä

Toiminnan päätyttyä ja maisemoinnin valmistuttua haitalliset vaikutukset lähialueiden luonnonympäristölle vähenevät. NCC:n Kielo-ohjelman mukaisesti alueelle tullaan palauttamaan luonnonmonimuotoisuutta tukevaa kasvillisuutta.

Maisemoinnin valmistuttua alueelta purkautuvien vesien määrä vähenee ja laatu paranee, jolloin kuormitus vastaanottaviin vesistöihin pienenee. Kalliolouhinnan päätyttyä avolouhosalue täytetään loppuun PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) alemmat ohjearvotasot alittavilla ylijäämämailla ja maisemoidaan. Louhinnan päätyttyä vastaanottaviin vesistöihin aiheutunut kiintoaine- ja typpikuormitus päättyy. Puustoiset kulkuyhteydet ja eliöstön elinympäristöt paranevat alueella puuston kasvaessa.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön arvioitiin asiantuntijatyönä tarkastelemalla olemassa olevaa tietoa luontotyypeistä, kasvillisuudesta ja eläimistöstä hankealueella sekä toiminnan vaikutusalueilla, ja vertaamalla sitä toiminnan aiheuttamiin muutoksiin luonnonympäristössä.

Lähtötietoina käytettiin:

- Uhanalaisten eliölajien havaintotiedot (Suomen Lajitietokeskus viimeisin haku 29.1.2025)
- Pirkanmaan lintutieteellisen yhdistyksen Tiirapalvelun havainnot (tammikuu 2025)
- Maastoselvitykset 2022 ja 2023 (Ramboll)
- Luontoselvitys 2008 (Ympäristösuunnittelu Oy Pirkanmaa)
- Luontoselvitys 2015 (NCC)

Hankkeen merkittävimmät kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat niihin hankealueen osiin, joista pintamaita ja kasvillisuutta ei ole vielä poistettu ja joissa muutos

luonnontilaisemman kaltaiseen nykytilaan verrattuna tulee olemaan merkittävintä. Arvioinnissa kiinnitettiin huomiota hankkeen läpi kulkevaan ekologiseen yhteyteen kohdistuviin vaikutuksiin. Arvioitaessa hankkeen luontovaikutuksia hyödynnettiin YVA-menettelyn muiden vaikutusten arviointien, kuten melun, maaperään ja pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointien tuloksia sekä lähialueiden kaavoitusmenettelyiden luontoselvityksiä.

Maastokäynnillä on kartoitettu selvitysalueelta mahdollinen huomionarvoisten lajien esiintyminen, lisäksi on täydennetty aiempien selvitysten yleiskuvausta alueen kasvillisuudesta ja luontotyypeistä, sekä kartoitettu kohteen mahdollinen muiden suojelullisesti merkittävien kohteiden esiintyminen (metsälain 10 §:n tarkoittamat erityisen tärkeät elinympäristöt, vesilain 2. luvun 11 §:n suojellut pienvedet, luonnonsuojelulain 64 §:n suojellut luontotyypit sekä uhanalaiset luontotyypit). Luontoselvityksiä kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytilan osalta on tehty maastokäynneillä syyskuussa 2022 (luontoarvot), toukokuussa 2023 (liito-orava) ja heinäkuussa 2023 (kasvillisuus). Kasvillisuusselvityksen toteutti asiantuntija, jolla on kokemusta hajuheinän tunnistamisesta ja kartoittamisesta. Selvitysalue kartoitettiin tarkalla maastotarkastelulla, jotta mahdolliset hajuheinät huomattaisiin. Kartoitus ajoitettiin ajankohtaan, jolloin hajuheinän kukinto olisi havaittavissa. Hajuheinä on kuitenkin mahdollista tunnistaa myös, vaikka kukinto ei olisi täysin puhjennut. Muilta osin aiemmin tehdyt luontoselvitykset arvioidaan riittävän yksityiskohtaisiksi ja tuoreiksi hankkeen vaikutusten arvioimisen kannalta. Liito-oravahavaintoja ei tehty, mutta muutama soveltuva alue sijoittuu hankealueen ulkopuolelle.

Arvioinnissa on käyty läpi eri huomionarvoiset luontoarvot sekä luonnon monimuotoisuuteen ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat vaikutukset, mutta yhteenvedossa vaikutuksia on käsitelty selkeyden vuoksi kokonaisuutena.

9.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 9-1 ja Taulukko 9-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 9-1. Luonnonolojen herkkyyden kriteerit.

Vähäinen	Alue ei ole luonnontilainen ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä. Alueella esiintyvät lajit ja/tai luontotyypit eivät ole erityisen alttiita muutoksille ja palautuvat hyvin. Alue on yhtenäinen eikä siten erityisen altis pirstoutumiselle. Alueella ei ole Mäkelä ja Salo (2024) mukaisia luokkien 1–4 arvokohteita.
Kohtalainen	Alue on osittain luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista. Alueen lajit ja/tai luontotyypit ovat melko alttiita muutoksille, mutta palautuvat kohtalaisesti. Alue on jo osittain pirstoutunut. Alueella on tunnistettu vähintään Mäkelä ja Salo (2024) mukaisia luokan 4 arvokohteita.
Suuri	Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista. Alueen luontotyypit ja/tai lajit ovat alttiita muutoksille, mutta palautuvat kohtalaisesti. Alue on pirstoutunut. Alueella on tunnistettu vähintään Mäkelä ja Salo (2024) mukaisia luokan 3 arvokohteita.
Erittäin suuri	Alue on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen. Alueen lajit ja/tai luontotyypit ovat hyvin alttiita muutoksille. Alue on voimakkaasti pirstoutunut. Alueella on tunnistettu vähintään Mäkelä ja Salo (2024) mukaisia luokan 2 arvokohteita.

Mäkelä ja Salo 2024: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi, opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 / 2023.

Taulukko 9-2. Luonnonoloihin kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset kasvi- ja eläinlajeihin tai luontotyyppeihin ovat kestoltaan, laajuudeltaan tai voimakkuudeltaan erittäin suuria. Vaikutus on erittäin pitkäaikainen ja pysyvä. Lajisto monipuolistuu selvästi ja huomionarvoisten lajien elinympäristö laajenee. Huomionarvoisen luontotyyppin esiintymä laajenee tai sen laatu paranee merkittävästi. Vaikutukset kohdistuvat laajalti huomionarvoisten lajien tai luontotyyppien esiintymisalueelle.
Suuri + + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset kasvi- ja eläinlajeihin tai luontotyyppeihin ovat kestoltaan, laajuudeltaan tai voimakkuudeltaan suuria. Vaikutus kestää useita vuosia. Lajisto monipuolistuu selvästi ja myönteinen muutos kohdistuu huomionarvoisten lajien tai luontotyyppien esiintymiin selvästi. Luontotyyppien esiintymien laatu paranee merkittävästi.
Keskisuuri + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset kasvi- ja eläinlajeihin tai luontotyyppeihin ovat kestoltaan, laajuudeltaan tai voimakkuudeltaan enintään kohtalaisia. Vaikutus kestää joitakin vuosia. Lajisto monipuolistuu jonkin verran, ja myönteisiä vaikutuksia kohdistuu jonkin verran suoraan huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai luontotyyppien esiintymiin. Luontotyyppien esiintymien laatu paranee jonkin verran.
Pieni +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset kasvi- ja eläinlajeihin tai luontotyyppeihin laajuudeltaan pienialaisia tai kestoltaan lyhytaikaisia. Lajiston monimuotoisuus voi kasvaa. Myönteinen muutos kohdistuu enimmäkseen tavanomaiseen luontoon, mutta se tukee huomionarvoisten eliöiden tai luontotyyppien elinympäristöjä.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta luonnonoloihin.
Pieni -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset kasvi- ja eläinlajeihin tai luontotyyppeihin laajuudeltaan pienialaisia. Vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja vaikutus kestää enintään muutamia kuukausia. Lajien runsaussuhteet voivat muuttua ja huomionarvoisten lajien elinympäristö pirstoutuu vain vähän.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset kasvi- ja eläinlajeihin tai luontotyyppeihin ovat kestoltaan, laajuudeltaan tai voimakkuudeltaan enintään kohtalaisia. Vaikutus kestää noin 1–3 vuotta. Mahdollisesti pidempään kestävä vaikutus voi kuulua tähän luokkaan, mikäli luontoon kohdistuvan muutoksen voimakkuus tai laajuus on pieni. Lajien runsaussuhteet muuttuvat jonkin verran ja huomionarvoisten lajien elinympäristö tuhoutuu, heikkenee tai pirstoutuu osittain. Luontotyyppien esiintymien laatu heikkenee jonkin verran.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset kasvi- ja eläinlajeihin tai luontotyyppeihin ovat kestoltaan, laajuudeltaan tai voimakkuudeltaan suuria. Vaikutus kestää noin 3–10 vuotta. Lajien runsaussuhteet muuttuvat selvästi ja huomionarvoisten lajien elinympäristö tuhoutuu, heikkenee tai pirstoutuu. Luontotyyppien esiintymien laatu heikkenee merkittävästi.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset kasvi- ja eläinlajeihin tai luontotyyppeihin ovat kestoltaan, laajuudeltaan tai voimakkuudeltaan erittäin suuria. Vaikutus kestää yli 10 vuotta tai on pysyvä. Lajien runsaussuhteet muuttuvat selvästi ja huomionarvoisten lajien elinympäristö tuhoutuu, heikkenee tai pirstoutuu hyvin selvästi. Luontotyyppien esiintymien laatu heikkenee merkittävästi. Vaikutukset kohdistuvat laajalti huomionarvoisten lajien tai luontotyyppien esiintymisalueelle.

9.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee eteläborealisella Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon metsäkasvillisuusvyöhykkeellä. Vuoden 2008 luontoselvityksen mukaan nykyinen toiminta-alue on kallioista ja kivikkoista, loivasti kumpuilevaa mäkimaastoa, jossa paljasta kalliopintaa on näkyvissä vain vähän. Selvityksessä alueella ei havaittu arvokkaita elinympäristöjä, suojelullisesti huomionarvoista lajistoa tai uhanalaisia luontotyyppejä. Selvitysalueelta tavatuista lintulajeista merkittävin havainto oli metso, joka kuuluu lintudirektiivin liitteeseen I (Dir.).

Vuoden 2015 luontoselvitys toteutettiin Rajakankaantien pohjoispuoliseen osaan. Luontoselvitysten jälkeen puusto on pääosin poistettu nykyisin käytössä olevan ottoalueen kiinteistöltä ja Rajakankaantien pohjoispuoliselta alueelta (ks. Kuva 13-1). Ottotoiminta on käynnistynyt vuoden 2015 luontoselvitysten toteuttamisen jälkeen.

Hankealueella havaittiin luontoselvitysten jälkeen hiirihaukan pesäpuu, jossa on ollut onnistuneet pesinnät vuosina 2019 ja 2020. Hiirihaukan pesäpuu sijaitsi alueella, joka on nyt hakattu. Myös Tiira-aineistossa (Pily 2025) ja Lajitietokeskuksen (2025) aineistossa hankealueen vaikutusalueelta on merkinnät hiirihaukan pesinnästä ja näköhavainnoista vuoteen 2020 asti. Muiden päiväpetolintujen osalta hankkeen vaikutusalueella on varmistetut pesinnät kanahaukalla (2008–2023), varpushaukalla (2002–2013), tuulihaukalla (2015–2019) ja ruskosuohaukalla (2015) sekä näköhavainto mehiläishaukasta (2015–2024) (Lajitietokeskus 2025 ja Pily 2025). Pöllöistä hankkeen vaikutusalueella on varmistetut pesinnät (Lajitietokeskus 2025) varpuspöllöllä (2000–2022), helmipöllöllä (2000–2002) ja viirupöllöllä (2019) sekä havainto (Pily 2025) soidintavasta lehtopöllöstä (2020). Suojelullisista syistä päiväpetolintujen tai pöllöjen tarkkoja havaintopaikkoja ei esitetä. Tiira-aineiston (Pily 2025) perusteella linnustollisesti korostunein alue on hankealueen kaakkoispuolella noin 0,6 km päässä oleva Kylälammi (sijainti Kuva 9-1). Kylälammin pesimälajistoon kuuluu mm. erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu (Hyvärinen ym. 2019) mustakurkku-uikku sekä mahdollisesti pesivänä punasotka (EN). Muita yksittäisiä pesimäaikaisia havaintoja (Pily 2025) hankealueen läheisyydestä on mm. kehrääjästä (lintudirektiivi), pensastaskusta (vaarantunut), töyhtötiäisestä (vaarantunut) ja pikkulepinkäisestä (lintudirektiivi).

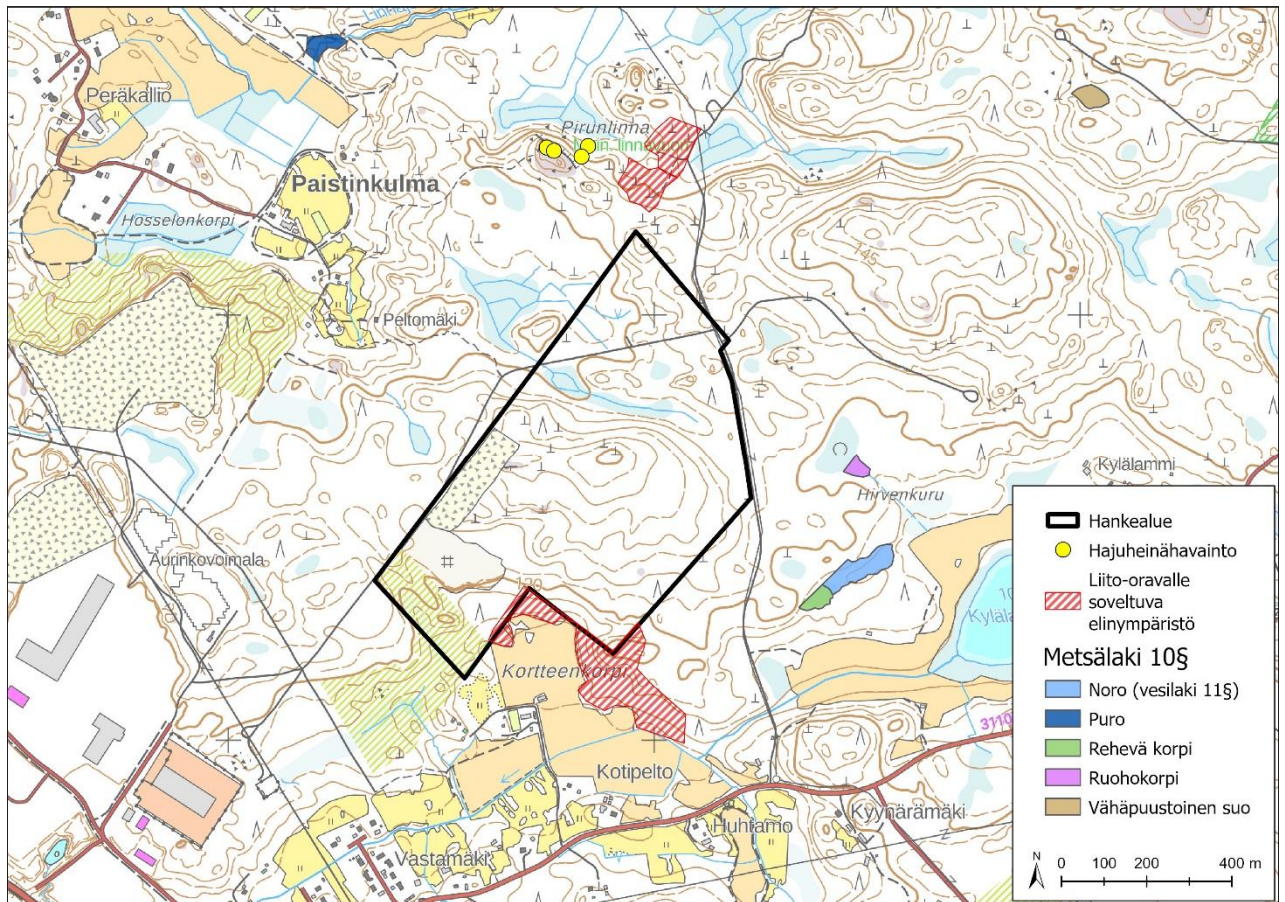
Pirunlinnan alueella on vuosilta 2004, 2006 ja 2013 Suomen lajitietokeskuksen (haku 2023) mukaan hajuheinähavaintoja. Hajuheinä (*Cinna latifolia*) on EU:n luontodirektiivin liitteen IV- laji, jonka esiintymää ei saa hävittää tai heikentää (LSL 9/2023, 78§). Vuoden 2023 maastoselvityksissä Pirunlinnan alueelta etsittiin aiemmin havaituista paikoista ja lähiympäristöstä merkkejä lajista, mutta lajia ei havaittu.

Vuonna 2022 ja 2023 tehdyissä luontoselvityksissä hankealueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta eikä huomionarvioisista tai uhanalaisista kasvilajeista. Alueelle ei tehty erillistä pesimälinnustoselvitystä. Alueen lajisto on hankealueella tavanomaista lajistoa, eikä huomionarvoisia lintuja havaittu muiden maastokäyntien yhteydessä. Arvokkaat linnustoalueet sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle.

Hankealueen länsipuolelle on Marjamäen pohjoisosan osayleiskaavan muutoksen yhteydessä laadittu luontoselvitys, jonka yhteydessä alueelta rajattiin vesilain 11 § mukainen noro sekä lähde sekä metsälain 10§ mukainen uhanalainen ruohokorpi. Ruohokorpi sijaitsee noin 200 metriä hankealueen lounaispuolella, luonnontilainen noro noin 300 metriä länsipuolella ja luonnontilaisen kaltainen lähde noin 900 metriä länsipuolella. (Sweco 2022).

Lempäälän strategisessa yleiskaavassa hankealueen läpi kulkee olemassa olevan tärkeän ekologisen yhteyden merkintä (ks. kappale 11.4). Se pohjautuu aikaisempiin luontoselvityksiin, maakuntakaavaan sekä vuoden 2018 aikana laadittuun seudulliseen viherverkkoselvitykseen. Viheryhteys ei nykyisellään toteudu hankealueen lävitse vaan todennäköisemmin viheryhteys sijoittuu hankealueen itäpuolelle laajoille metsäisille alueille yhdistäen luonnonsuojelualueet ja Natura-alueet toisiinsa.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee Metsäkeskuksen (2024) mukaan neljä metsälain (1093/1996) 10 § erityisen tärkeää elinympäristökuviota. Lähimmät (rehevä korpi ja noro) sijaitsevat noin 200 metriä hankealueen kaakkoispuolella. Noin 800 metriä hankealueelta luoteeseen sijoittuu puro ja noin 1 km koilliseen vähäpuustoinen suo (Kuva 9-1).



Kuva 9-1. Metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt, ja vesilain 11§ mukaiset kohteet sekä hajuheinän esiintymisalueet hankealueen lähiympäristössä.

9.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Linnuston osalta alueen herkkyys arvioidaan *kohtalaiseksi* (Taulukko 9-1). Hankealueelle sijoittuu nykyisyydessään kallion louhintaa sekä murskaustoimintaa, ja muu osa hankealueesta on pääosin avohakkuuta. Hankealueen lähiympäristön pesimälinnusto edustaa tavanomaista metsälajistoa. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kuitenkin linnustollisesti korostunut lampi (Kylälampi), jossa pesii uhanalaiseksi luokiteltuja lajeja.

Kasvillisuuden osalta alueen herkkyys arvioidaan *kohtalaiseksi*. Vaikka hankealueen ympäristö on pääosin ihmisvaikutteista ja siten herkkyydeltään vähäistä, Pirunlinnan alueella havaitut hajuheinäesiintymät ja hankealueen itäpuolelle sijoittuvat metsälakikohteet nostavat kasvillisuuden herkkyyttä.

Alueelta ei havaittu liito-oravaa, mutta hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu liito-oravalle soveltuvia alueita. Liito-oravan osalta alueen herkkyys arvioidaan *vähäiseksi*.

9.5 Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen

9.5.1 Vaihtoehto VE0

Toiminta jatkuu ympäristöluvan mukaisesti maa- ja kiviaineksen ottoalueena. Alueella tehtävästä louhinnasta, louheen murskauksesta ja kuormaamisesta syntyy melua. Toiminnan päättymisen jälkeen alue maisemoidaan alueelta poistetuilla pintamailla tai muualta tuodulla pilaantumattomalla ylijäämämaalla.

Hulevesiselvityksen mukaan pintavesiä alueelta ei ohjata rehevän korven ja noron alueelle tai linnustollisesti korostuneeseen Kylälammiin. Hulevesiä ohjautuu Linnajärvelle Pirunlinnan alueen kautta, jossa on havaittu hajuheinää. Vaihtoehdossa VE0 hulevesien pitoisuudet eivät muutu nykyisestä.

Linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiassa hankkeen louhinta- ja murskaustoiminnasta syntyvästä melusta. Melumallinnuksen (Promethorin meluselvitys) mukaan merkittävimmät meluvaikutukset jäävät hankkeen välittömään läheisyyteen eivätkä ulotu noin 600 metrin päähän sijoittuvan linnustollisesti korostuneen Kylälammin alueelle. Myöskään petolintujen tai pöllöjen pesien alueille ei muodostu hankkeesta merkittäviä meluvaikutuksia.

Hankealueen itäpuolelle sijoittuu laajoja metsäisiä alueita, joiden kautta laajempi viheryhteys onnistuu myös jatkossa eikä hanke vaikuta tämän viheryhteyden toimivuuteen. Hankealueelle esitetty strateginen viheryhteys on suuntaa antava ja ei toteudu nykyisellään. Toiminnan päättymisen ja maisemoinnin jälkeen puuston palautuessa yhteys alueella paranee. Eliöstöjen (mm. linnuston) elinympäristöt lisääntyvät ja paranevat meluvaikutusten vähetessä. Toiminnan päättymisen aiheuttama muutoksen suuruus on siten *pieni myönteinen*.

Hankkeen vaihtoehdon VE0 osalta muutoksen suuruus kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnonmonimuotoisuuteen arvioidaan olevan *pieni kielteinen*.

9.5.2 Vaihtoehto VE1

Hulevesien kuormituksen osalta laskennan perusteella Linnajokeen ei muodostuisi missään vaihtoehdossa luontaista taustapitoisuutta kohottavaa pitoisuuslisäystä. Vaikutukset mahdollisiin hajuheinän esiintymisalueisiin jäävät siten merkityksettömiksi.

Verrattuna nykyiseen toimintaan (VE0) meluvaikutukset hieman kasvavat vaihtoehdossa VE1 louhinta-alueen laajetessa ja louhinta-ajan pidentyessä. Myös alueen liikennemäärä kasvaa lisäten häiriövaikutuksia. Melumallinnuksen (liite 3 ja kuvat 16–7...16–12) perusteella Kylälammin alueeseen kohdistuvat meluvaikutukset eivät kasva nykyisestä toiminnasta merkittävässä määrin, jääden siten vähäiseksi.

Vaikutukset viheryhteyteen ovat samat kuin vaihtoehdossa VE0.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnonmonimuotoisuuteen arvioidaan olevan samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE0. Hankkeen vaihtoehdon VE1 osalta muutoksen suuruus kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnonmonimuotoisuuteen arvioidaan olevan *pieni kielteinen*.

9.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE0 ja VE1. Hankkeen vaihtoehdon VE2 osalta muutoksen suuruus kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnonmonimuotoisuuteen arvioidaan olevan *pieni kielteinen*.

Taulukko 9-3. Hirvikallion hankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 vaikutukset luontoarvoihin koottuna rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen.

Luontoarvo	Rakentamisen aikana	Toiminnan aikana	Toiminnan päättymisen jälkeen	Yhteenveto
Liito-orava	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Pieni myönteinen	Maisemointi mahdollistaa uusien puustoisten yhteyksien synnyn.
Lepakot	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Alueella ei ole lepakoille erityisesti soveltuvia alueita, eikä hankealueen ulkopuolisen alueen lepakot häiriinny hankkeesta.
Viitasammakko	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Alueella ei ole todettuja viitasammakon esiintymisalueita eikä soveltuvia alueita.
Hajuheinä	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Toiminnalla ei ole arvioitu olevan vaikutusta hajuheinään alueella. Muutokset virtaamissa ovat marginaaliset eikä kuormitus kasva taustapitoisuuteen verrattuna.
Luontotyytit ja alueiden yhtenäisyys	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Pieni myönteinen	Hankealueen pintamaat ja kasvillisuus on poistettu, eikä toiminta aiheuta metsäisien alueiden uusia poistoja. Vieraslajipitoisten maiden tuominen alueelle lisää riskiä vieraslajien leviämiseksi ympäristöön. Maisemoinnin jälkeen alueen yhtenäisyys

				paranee, kun nykyiset paljaat alueet täyttyvät kasvillisuudesta.
Ekologinen verkosto	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Pieni myönteinen	Ekologinen yhteys on nykyisellään katkennut hankealueella, mutta puustoinen yhteys säilyy hankealueen itäpuolella.
Linnusto	Ei vaikutusta	Pieni kielteinen	Pieni myönteinen	Hankealueen kasvillisuus on poistettu eikä toiminta lisää lintujen elinympäristöjen menetystä alueella. Toiminta aiheuttaa vähäisessä määrin meluvaikutuksia linnustoon. Toiminnan päättymisen jälkeen elinympäristöt palautuvat hitaasti ja meluvaikutukset vähenevät.

9.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Kasvillisuuden ja linnuston osalta herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella *kohtalaiseksi*. Liito-oravan herkkyys arvioitiin *vähäiseksi*.

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 aiheuttama rakentamisen ja toiminnan aikainen muutoksen suuruus arvioitiin *pieneksi kielteiseksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan vähäinen kielteinen. Maisemoinnin seurauksena muutoksen suuruus on kasvillisuuden, liito-oravan ja linnuston osalta vähäinen myönteinen. Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön eivät oleellisesti eroa toisistaan hankevaihtoehtojen välillä.

Taulukko 9-4. Luontoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohta-lainen	Vähäinen	Vähäinen	Merki- tyksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohta-lainen	Suuri	
	Kohta-lainen	Suuri	Suuri	Kohta-lainen	VE0, VE1, VE2	Merki- tyksetön	Vähäinen	Kohta-lainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohta-lainen	Merki- tyksetön	Kohta-lainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merki- tyksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

9.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vieraslajien leviämistä on suositeltavaa seurata säännöllisesti. Mikäli vieraskasvilajin/lajien havaitaan levinneen alueelle, syntynyt kasvipopulaatio on pyrittävä hävittämään mahdollisimman pian.

9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueelle tehdyt luontoselvitykset kuvaavat aina sen hetkistä tilaa. Epävarmuutta pienentää alueen luonnonympäristön muuttunut tila. Hajuheiniä ei pystytty etsinnöistä huolimatta paikantamaan, joten on epävarmaa, esiintyykö lajia edelleen Pirunlinnan alueella.

10. SUOJELUALUEET

10.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Salmuksen Natura-alueen herkkyydeksi arvioitiin <i>suuri</i> , johtuen alueen edustavuudesta ja suoluontotyyppien herkkyydestä. Muiden suojelualueiden herkkyydeksi arvioitiin <i>kohtalainen</i> . Suojelualueille ei arvioida kohdistuvan suoria vaikutuksia, sillä suojelualueet eivät sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä. Hulevesiä ei ohjata suojelualueille. Meluvaikutukset jäävät vähäisiksi.
Suojelualueille kohdistuvien vaikutusten arvioitiin siten olevan merkityksettömiä.

10.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeella ei ole suoria vaikutuksia suojelualueisiin, sillä suojelualueet eivät sijaitse hankealueella eikä niihin kohdistu rakentamista. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä melusta. Hankkeen hulevesiä ei johdeta suojelualueille.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistona käytettiin Salmuksen alueen (FI0316007) Natura-tietolomaketta. Salmuksen alueen Natura-alueeseen sekä muihin suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin hankekuvausta erityisesti hulevesien johtamisen ja meluvaikutusten osalta, sekä pintavesivaikutusten arviointia (kts. kappale 3.5 ja luku 8).

10.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 10-1 ja Taulukko 10-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 10-1. Luonnonsuojelualueiden herkkyydkriteerit.

Vähäinen	Vaikutusalueella on maakuntakaavan luonnonsuojelukohde tai METSO-suojelukohde, jonka olosuhteet eivät ole edustavia. Suojelualue on vahvasti ihmisen muokkaamaa ympäristöä.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on Natura-alue, luonnonsuojelualue, suojeluohjelman kohde, maakuntakaavan luo-kohde, METSO suojelukohde tai RAMSAR-kosteikko. Luonnonsuojelualue on olosuhteiltaan luonnontilaisen kaltainen.
Suuri	Vaikutusalueella on Natura-alue, luonnonsuojelualue, suojeluohjelman kohde METSO suojelukohde ja/tai RAMSAR-kosteikko. Suojelualueen suojeluperusteet ovat kohtalaisen herkkiä ympäristön muutokselle.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on Natura-alue, luonnonsuojelualue, suojeluohjelman kohde METSO suojelukohde ja/tai RAMSAR-kosteikko. Suojelualueen suojeluperusteet ovat erityisen herkkiä ympäristön muutokselle.

Taulukko 10-2. Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Hanke ja siitä aiheutuvat toiminnot vaikuttavat erittäin myönteisesti suojelualueisiin.
Suuri + + +	Hanke ja siitä aiheutuvat toiminnot vaikuttavat myönteisesti suojelualueisiin.
Keskisuuri + +	Hanke ja siitä aiheutuvat toiminnot vaikuttavat kohtalaisen myönteisesti suojelualueisiin.
Pieni +	Hanke ja sen toiminnasta aiheutuvat myönteiset vaikutukset suojelualueille ovat vähäisiä.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta luonnonsuojelualueisiin.
Pieni -	Suojelualueen suojeluperusteille aiheutuu vähäisiä häiriövaikutuksia tai vaikutukset ovat epäsuoria, eivätkä vaikuta kohteen ominaispiirteisiin. Suojelukohde ei ole luontotyypeiltään luonnontilainen. Paikallisesti vastaavaa aluetta ja elinympäristöä on runsaasti.
Keskisuuri - -	Suojelualueen suojeluperusteille aiheutuu kohtalaisia häiriövaikutuksia. tai vaikutukset ovat epäsuoria. Kohteen ominaispiirteet saattavat muuttua. Suojelukohde on luontotyypeiltään lähes luonnontilainen. Paikallisesti vastaavaa aluetta ja elinympäristöä on runsaasti.
Suuri - - -	Suojelualueen suojeluperusteille aiheutuu kohtalaisia häiriövaikutuksia ja/tai kasvillisuustyypeihin kohdistuvia hydrologisia tai pienilmastovaikutuksia. Vaikutukset ovat suoria tai epäsuoria. Kohteen ominaispiirteet muuttuvat, mutta osuus koko suojelualueen pinta-alasta on pieni. Suojelualueen lajiston elinolosuhteet heikkenevät. Suojelukohde on luontotyypeiltään edustava ja luonnontilainen. Paikallisesti vastaavaa aluetta ja elinympäristöä on vain vähän.
Erittäin suuri - - - -	Suojelualueen suojeluperusteille aiheutuu merkittäviä häiriövaikutuksia ja/tai kasvillisuustyypeihin kohdistuvia hydrologisia tai pienilmastovaikutuksia. Vaikutukset ovat suoria tai epäsuoria. Kohteen ominaispiirteet muuttuvat ja osuus koko suojelualueen pinta-alasta on merkittävä. Suojelualueen lajiston elinolosuhteet heikkenevät merkittävästi. Suojelukohde on luontotyypeiltään edustava ja luonnontilainen. Paikallisesti vastaavaa aluetta ja elinympäristöä ei ole.

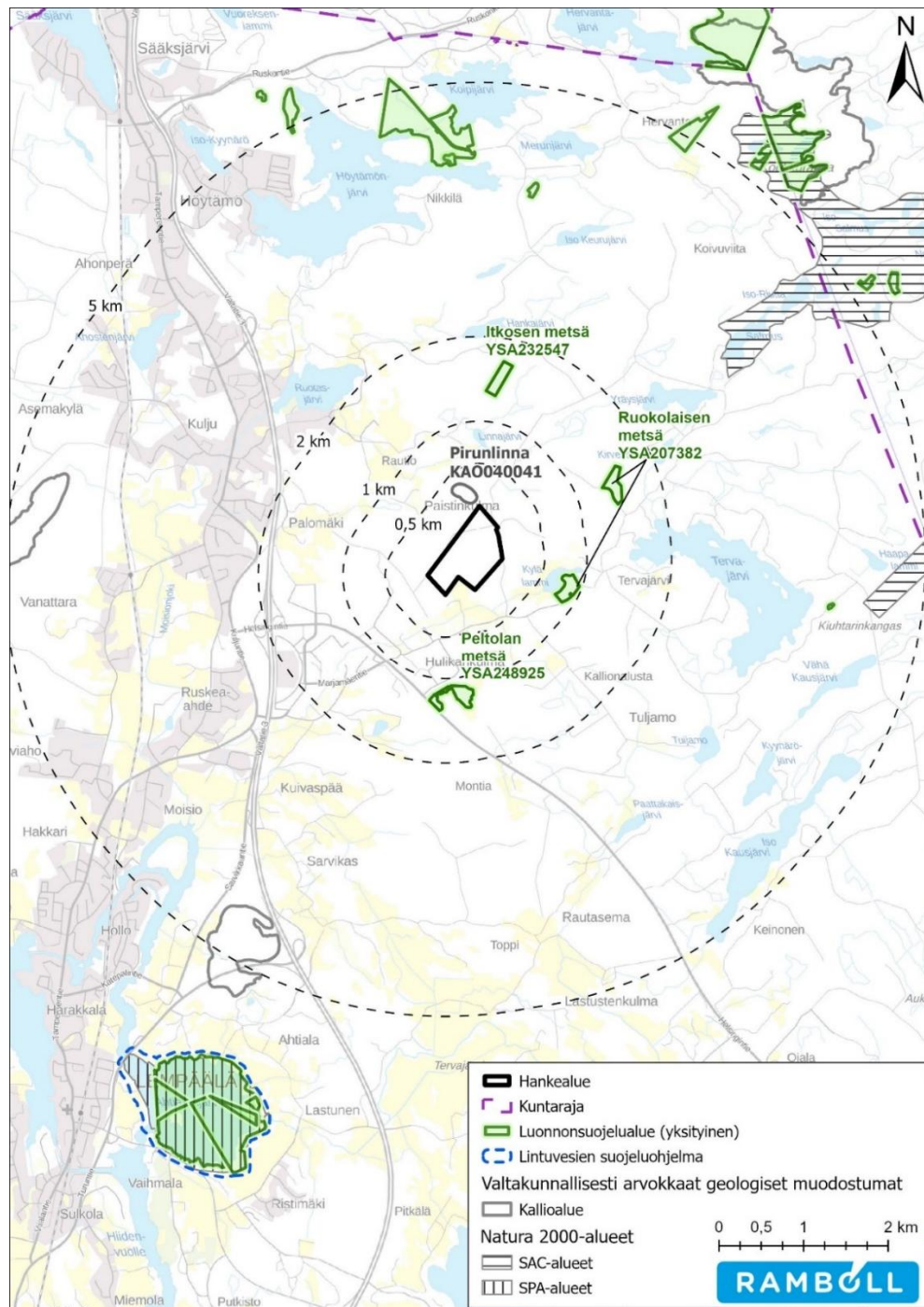
10.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei sijaitse Natura 2000-verkostoon kuuluvia kohteita tai muita luonnonsuojeluohjelmiin sisällytettyjä alueita. Lähin Natura-alue, *Salmuksen alue* (FI0316007, SAC) sijaitsee noin 3,3 km hankealueelta koilliseen. Salmuksen alue on suo- ja pienvesiluonnon yhdistelmänä Pirkanmaan parhaimmistoa. Kohteen Natura-suojelun perusteena on luontotyyppien lisäksi kolme luontodirektiivin lajia (tietolomakkeen kohta 3.2.); lapinsirppisammal (*Hamatocaulis lapponicus*), hiuskoukkusammal (*Dichylema capillaceum*) ja hajuheinä (*Cinna latifolia*) (Ympäristöministeriö: Valtioneuvoston päätös 2018 verkoston täydentämisestä ja tietojen päivittämisestä. Virallinen Natura-tietolomake FI0315007).

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Pirunlinnan alue, joka on arvokas kalliomuodostelma (Pirunlinna KAO040041) sekä lisäksi luokiteltu Lempäälän arvokkaisiin luontokohteisiin (Lempäälän kunta 2014). Pirunlinnan kallioalueella on siirtolohkareita ja luolia sekä runsaasti kolopuita. Pirunlinnan alueen huomionarvoiseen lajistoon kuuluvat liito-orava, korppi, varpuspöllö, harmaapäätikka, hajuheinä, raidankeuhkajakälä ja haurasloikko. Alueella on myös EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajin hajuheinän (*Cinna latifolia*) havaintoja (Suomen lajitietokeskus 2023), mutta alueelta ei havaittu lajia vuoden 2023 selvityksessä tarkoista etsinnöistä huolimatta.

Noin 700 metriä hankealueen kaakkoispuolella, Kylälammin rannalla, sijaitsee Ruokolaisen metsä (YSA207382). Kyseessä on yksityismaiden suojelualue, joka täyttää myös METSO-ohjelman luonnonsuojelubiologiset valintakriteerit. Kylälammin alue on listattu Lempäälän arvokkaihin luontokohteisiin, jossa sen kerrotaan olevan luhtarantainen lampi. Kylälammin alueen merkittävään lajistoon kuuluvat liito-orava, pohjanlepakko, mustakurkku-uikku, lehtokuusama ja imikkä. (Lempäälän kunta 2014).

Hankealueen lähiympäristön suojelukohteet on esitetty kuvassa Kuva 10-1.



Kuva 10-1. Suojelualueet hankealueen ympäristössä.

10.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Natura-alueen herkkyys arvioidaan *suureksi* (Taulukko 10-1). Salmuksen Natura-alue on Pirkanmaalla merkittävä ja alueella esiintyy suojeltavia lajeja, jotka ovat herkkiä muutoksille. Ruokolaisen metsä -niminen yksityinen luonnonsuojelualue on METSO-kohde, jonka herkkyydeksi arvioidaan *kohtalainen*.

10.5 Vaikutukset suojelualueisiin

10.5.1 Vaihtoehto VE0

Salmuksen Natura-alueelle tai muille luonnonsuojelualueille ei nykytilassa johdeta hankealueelta hulevesiä, jotka voisivat vaikuttaa lajistoon tai alueen luontotyypeihin. Ruokolaisen metsän alueella melutaso alittaa ohjeellisen melutason suojelualueella. Melumallinnuksen perusteella melupäästöjen ei arvioida yltävän Salmuksen alueelle (kts. luku 16). Toiminnan päättymisen jälkeen melutaso vähenee, mutta tieliikenteen melu huomioiden ei huomattavasti. Muille suojelualueille ei kohdistu vaikutuksia missään hankkeen vaiheessa.

Taulukko 10-3. Hirvikallion ottoalueen vaikutukset Salmuksen Natura-alueeseen ja luonnonsuojelualueisiin vaihtoehdossa VE0.

Kohde	Rakentamisen aikana	Toiminnan aikana	Toiminnan päättymisen jälkeen	Yhteenveto
Salmuksen alue	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Melutaso ei yllä Salmuksen alueelle. Hulevedet eivät ohjaudu suojelualueille.
Ruokolaisen metsä	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Melutaso yhteisvaikutuksineen jää alle 40 dB. Hulevedet eivät ohjaudu suojelualueille.

10.5.2 Vaihtoehto VE1

Alueelle ei suuntaudu hulevesiä hankealueelta, jotka voisivat vaikuttaa lajistoon tai alueen luontotyypeihin. Ruokolaisen metsän yhteismelualue ylittää ohjearvon (luku 16). Melun ei arvioida yltävän Salmuksen alueelle. Ottotoiminnan päättymisen jälkeen melutaso vähenee, mutta tieliikenteen melu huomioiden ei huomattavasti.

Taulukko 10-4. Hirvikallion ottoalueen vaikutukset Salmuksen Natura-alueeseen ja luonnonsuojelualueisiin vaihtoehdossa VE1.

Kohde	Rakentamisen aikana	Toiminnan aikana	Toiminnan päättymisen jälkeen	Yhteenveto
Salmuksen alue	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Melutaso ei yllä Salmuksen alueelle. Hulevedet eivät ohjautu suojelualueille.
Ruokolaisen metsä	Ei muutosta	Pienikielteen.	Ei muutosta	Melutaso yhteisvaikutuksineen ylittää ohjearvon. Hulevedet eivät ohjautu suojelualueille.

10.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset suojelualueisiin ja Natura-alueisiin ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 10-5. Hirvikallion ottoalueen vaikutukset Salmuksen Natura-alueeseen ja luonnonsuojelualueisiin vaihtoehdossa VE2.

Luontoarvo	Rakentamisen aikana	Toiminnan aikana	Toiminnan päättymisen jälkeen	Yhteenveto
Salmuksen alue	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Melutaso ei yllä Salmuksen alueelle. Hulevedet eivät ohjautu suojelualueille.
Ruokolaisen metsä	Ei muutosta	Pienikielteen.	Ei muutosta	Melutaso yhteisvaikutuksineen ylittää ohjearvon. Hulevedet eivät ohjautu suojelualueille.

10.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Suojelualueiden herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella *kohtalaiseksi* ja Natura-alueen herkkyys *suureksi*. Natura-alueeseen vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin *merkityksettömäksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan merkityksetön. Suojelualueeseen Ruokolaisen metsä kohdistuu yli ohjearvon ylittävä melutaso vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, jonka vuoksi vaikutukset ovat arviolta *pieniä kielteisiä*, ja vaikutusten merkittävyydeksi saadaan vähäinen kielteinen. VE0 osalta vaikutus suojelualueisiin on merkityksetön.

Taulukko 10-6. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1, VE2 (Is-alueet)	VE0 (Is-alueet)	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE0, VE1, VE2 (Natura)	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

10.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan sellaisia vaikutuksia, jotka vaatisivat haitallisten vaikutusten ehkäisemis- tai lieventämistoimenpiteitä.

10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointiin ei arvioida kohdistuvan epävarmuustekijöitä.

11. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

11.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Vaihtoehdossa VE0 toiminta jatkuu nykyisen ympäristöluvan mukaisesti maa- ja kiviaineksen ottoalueena nykyisessä aluelajuudessa. Lähialueelle syntyy melua louhinnasta, murskaustoitinnasta, kuormaamisesta ja raskaasta liikenteestä. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat nykyisen kaltaiset, eli <i>muutosta ei</i> aiheudu, jolloin vaikutukset jäävät merkityksettömiksi. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kannalta hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat melko samankaltaisia hankealueen toiminta-aika huomioiden. Vaihtoehto VE2 perustuu maa-aineksen käsittelymäärien osalta laajempaan ja jonkin verran enemmän vaikutuksia aiheuttavaan toimintaan, minkä seurauksena maisemoitavan alueen korkeus ja laajuus on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Olemassa olevalla Hirvikallion louhinta-alueella on jo nyt kivi- ja maa-aineksenotto-, louhinta-, murskaustoimintoja sekä niihin liittyviä oheistoimintoja. Hankkeen toteuttamisesta ei sen lähialueella todennäköisesti aiheudu alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia merkittäviä muutoksia hankkeen laajentumisen sijoittuessa jo nykyisen louhinta-alueen välittömään yhteyteen. Hankkeen välittömällä lähialueella hanke ei muuta maankäyttöä, mutta voi aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia mm. liikenteen, melun ja pölyn osalta toiminnan aikana. Olemassa oleva asutus ja virkistyskäyttöä palvelevat metsäalueet sijoittuvat riittävän etäälle hankealueen toiminnoista aiheutuviin haittoihin nähden. Hankealueen välittömään läheisyyteen ei kuitenkaan voida osoittaa herkkiä toimintoja kuten uutta asutusta tai muuta häiriöille altista toimintaa, ottaen huomioon riittävät maa-ainesten ottamisalueen suojavyöhykkeet. Hankealueen toiminnoilla ja erityisesti hankkeen ajallisella pitkäkestoisuudella on todennäköisesti vaikutusta lähialueiden yhdyskuntarakenteen kehitykseen ja mahdolliseen kaavoitustarpeeseen. Hankealueen täyttömäkeen mahdollisesti rakennettava aurinkovoimala tukee kestäviin energialähteisiin siirtymistä.

11.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön muodostuvat siitä, miten hankkeen toiminnot (kuten mm. louhinta, täyttö, ylijäämämaiden vastaanotto ja maisemoituun täyttömäkeen mahdollisesti rakennettava aurinkovoimala) estävät, rajoittavat, mahdollistavat tai parantavat hankealueen ympäristön nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä ja alueen kehittämismahdollisuuksia. Toiminnot vaikuttavat suoraan hankkeen sijaintipaikalla, ja ne voivat välillisesti heikentää lähiympäristön maankäyttömuotoja muualle kantautuvien vaikutusten johdosta (esim. melu-, pöly- tai maisemavaikutukset). Hankkeen suorat maankäyttövaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön.

Toimintojen muutos johtaa yleensä hankealueen maankäytön uudelleen arviointiin, ja edelleen kaavan tai kaavamuutosten laatimiseen. Voimassa olevat kaavat eivät aina välttämättä vastaa alueiden nykyistä maankäyttöä, jolloin kaavan laatimisen kynnystä ja tarvetta on arvioitava myös siinä tapauksessa, että toiminnot säilyvät lähes nykyisellään tai sijaitsevat jo olemassa olevan samankaltaisen rakenteen yhteydessä.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevan yhdyskuntarakenteen karttatarkasteluun sekä kaavoitustilanteen tarkasteluun. Lähtötietoina on käytetty analyysiä nykyisestä yhdyskuntarakenteesta sekä hankealueella ja sen lähiympäristössä voimassa olevia maakunta-, yleis- ja asemakaavoja. Kaavatarkastelussa on huomioitu myös valtakunnalliset ja alueelliset tavoitteet, mahdolliset vireillä olevat kaavahankkeet sekä ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävät selvitykset.

Arvioinnissa hankesuunnitelmaa on verrattu alueen nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön. Hankkeen vaikutuksia ja vaikutusten merkittävyyttä tarkasteltaessa näkökulmana on ollut arvioida, kuinka paljon hanke muuttaisi alueen nykyistä luonnetta. Erityistä huomiota on kiinnitetty hankealueen läheisyydessä sijaitseviin häiriintymiselle alttiisiin kohteisiin (asutus, virkistysalueet). Kaavatarkastelun tuloksena on arvioitu hankkeen vaikutusta kaavojen tavoitteiden toteutumismahdollisuuksiin sekä kaavojen laatu- tai muutostarvetta. Vaikutusten arviointi on tehty asian- tuntija-arviona.

Muutokselle tyypillisesti herkkiä alueita ovat sellaiset, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa häiriintyä muutoksesta.

11.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 11-1 ja Taulukko 11-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 11-1. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön herkkyydkriteerit.

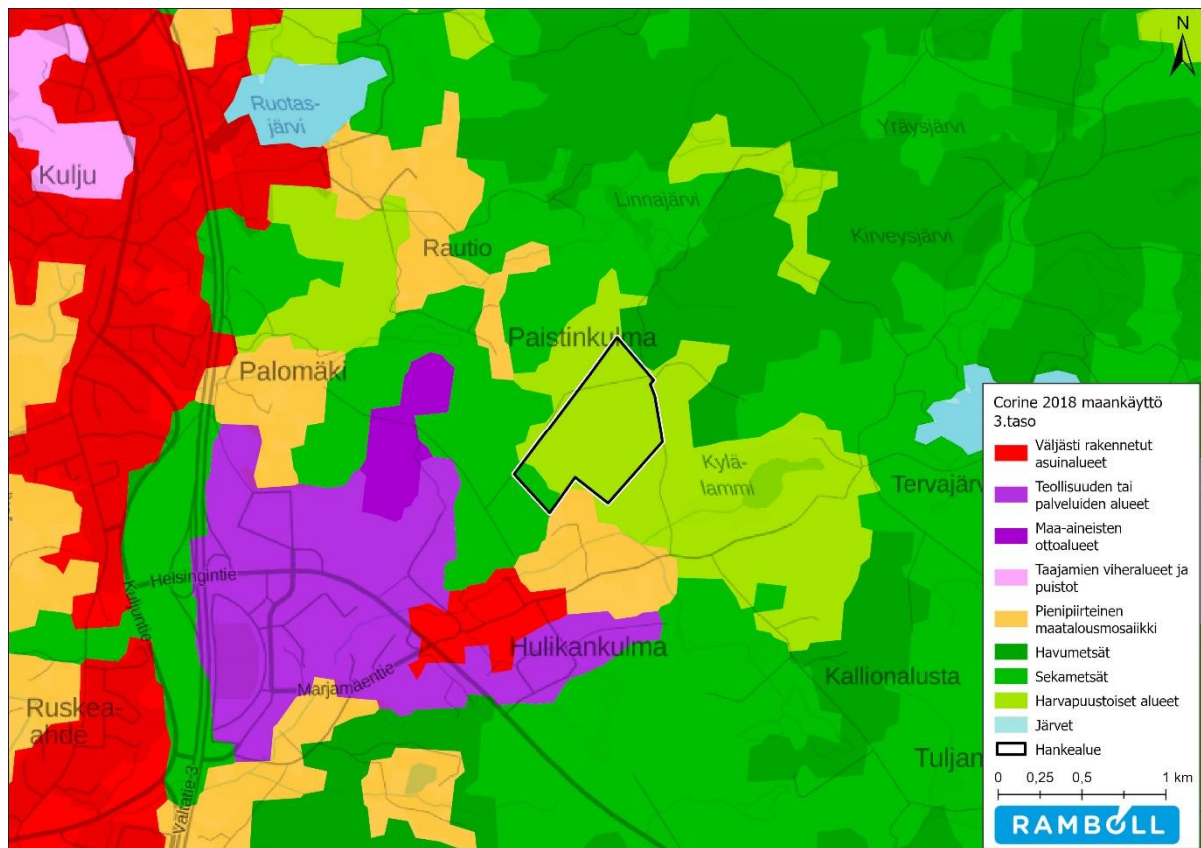
Vähäinen	Alue, jolla ei sijaitse häiriintyviä toimintoja tai niitä on vain vähän, esim. alue on teollisuus- tai metsätaloustaloudessa. Alueella on vain vähän asutusta, virkistyskäyttöä, arvokkaita luontokohteita tai muita häiriöille herkkiä toimintoja.
Kohtalainen	Alue, jolla on jonkin verran virkistyskohteita ja mahdollisesti maakunnallisesti tai paikallisesti tärkeä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Alue, joka on osin rakennettua ja alueella on jonkin verran asutusta. Ennestään rakentamaton alue, johon kohdistuu jonkin verran melu- tai muita häiriöitä.
Suuri	Alue, jolla sijaitsee häiriintyviä toimintoja suhteessa uusiin toimintoihin, kuten runsaasti asutusta ja/tai paljon käytettyjä virkistys- tai matkailukohteita. Hanke- tai vaikutusalueella on alueellisesti tai valtakunnallisesti merkittäviä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita.
Erittäin suuri	Hanke- tai vaikutusalueella on tiheää asutusta (asuinalueita, kerrostaloalueita) ja runsaasti herkkiä kohteita kuten kouluja, päiväkotia ja hoitolaitoksia. Hanke- tai vaikutusalueella on valtakunnallisesti merkittäviä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita, esim. kansallispuistoja ja suojelualueita.

Taulukko 11-2. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Hanke vaikuttaa erittäin myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä ja vaikutus pysyvää. Hanke tukeutuu nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa maankäytölle asetetut tavoitteet.
Suuri + + +	Hanke vaikuttaa merkittävän myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä ja vaikutus pysyvää. Hanke tukeutuu nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa maankäytölle asetetut tavoitteet.
Keskisuuri + +	Hanke vaikuttaa myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä ja vaikutus pitkäkestoista. Hanke tukeutuu pääosin nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa pääosin maankäytölle asetettuja tavoitteita.
Pieni +	Hanke vaikuttaa vähäisessä määrin myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä, mutta vaikutus väliaikaista. Hanke tukeutuu jossain määrin nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa vähäisessä määrin maankäytölle asetettuja tavoitteita.
Ei muutosta	Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ei muodostu.
Pieni -	Hanke vaikuttaa vähäisessä määrin haitallisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja lyhytkestoista. Vaikutus on paikallinen. Muutos estää vähäisessä määrin alueelle tai sen ympäristöön suunniteltujen toimintojen toteuttamisen.
Keskisuuri - -	Hanke vaikuttaa haitallisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja melko pitkäkestoista. Vaikutus on kunnallinen. Muutos estää osin alueelle tai sen ympäristöön suunniteltujen toimintojen toteuttamisen.
Suuri - - -	Hanke vaikuttaa merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja pysyvää. Vaikutus on maakunnallinen. Muutos estää alueelle tai sen ympäristöön aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen.
Erittäin suuri - - - -	Hanke vaikuttaa erittäin haitallisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutos estää alueelle tai sen ympäristöön aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen.

11.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu Pirkanmaalle Lempäälän kuntaan valtatie 3 itäpuolelle. Valtatie 3 itäpuolella hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös Marjamäen yritystoiminta-alue. Lempäälän keskusta sijaitsee noin 7,5 km etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Hankealue on pääasiassa harvapuustoista aluetta. Hankealueen ympäristö on havu- tai sekametsää ja harvapuustoista aluetta. Hankealueen eteläpuolella on pienipiirteistä maatalousmosaiikkia (Kuva 11-1).



Kuva 11-1. Hankealueen ja sen ympäristön maankäyttö CORINE 2018-aineiston mukaisesti.

Hankealueen lounaispuolella 500–1000 m etäisyydellä Savontien (yhdystie 3110) molemmiin puolin sijaitsee tiiviimmin asuttu alue. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 350 metriä hankealueelta luoteeseen. Lähin lomarakennus sijaitsee noin 300 m Recy-alueesta etelään. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset on esitetty kuvassa Kuva 20-1. Noin 2 kilometrin etäisyydelle hankealueesta lounaan ja etelän suuntaan sijoittuu Lempäälän kunnan merkittäviä laajan kaupan-, yritystoiminnan ja teollisen toiminnan keskittymiä Ideaparkin ympäristöön ja Valkeakosken suuntaan menevän Helsingintien varteen.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää maakunta-, yleis- ja asemakaavojen ohella. Alueidenkäyttötavoitteiden avulla Valtioneuvosto linjaa koko maan kannalta merkittäviä alueidenkäytön kysymyksiä. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulee ottaa huomioon ja niitä tulee edistää valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja kuntakaavoituksessa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet päätyvät käytäntöön pääasiassa kaavoituksen kautta, missä maakuntakaavoituksella on keskeinen rooli. Maakuntakaavojen avulla tavoitteet konkretisoidaan maakunnallisiksi ja seudullisiksi alueidenkäytön ratkaisuiksi, jotka ohjaavat vuorostaan kuntakaavoitusta. Maakuntakaavalla ratkaistaan sellaisia alueidenkäyttökysymyksiä, joilla on vaikutusta useamman kunnan alueelle, kun taas yksittäistä kuntaa koskevat asiat ratkaistaan yleis- ja/tai asemakaavalla.

Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018. Tavoitteiden ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla turvataan osaltaan kansainvälisten velvoitteiden ja sopimusten täytäntöönpano alueiden käytössä. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Maankäyttö- ja alueidenkäyttölain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteutumista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

Edellä mainituista Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ja maanvastaanottoalueen laajentumishanketta koskevat erityisesti tavoitteet: terveellinen turvallinen elinympäristö, elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Voimassa oleva maakuntakaava

Pirkanmaalla on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040, jonka Pirkanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt 27.3.2017. Maakuntakaava tuli voimaan kuulutuksella 8.6.2017. Korkein hallinto-oikeus on käsitellyt hyväksymispäätöstä koskeneet valitukset ja 24.4.2019 antamallaan päätöksellään pitänyt Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 voimassa sellaisenaan, kuin siitä päätettiin maakuntavaltuustossa.

Hankealue on maakuntakaavassa osoitettu maaseutualueeksi. Hankealue sijoittuu kasvutaajamien kehittämisvyöhykkeelle (kk6) ja lounaisosa lisäksi kaupunkiseudun läntisen yritysalueiden kehittämisvyöhykkeeseen (kk2). Hankealueen koillisosa sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, joka on ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävä (MK). Hankealueen läpi lounas-koillis-suuntaisesti kulkee maakaasuputki, joka on merkitty karttaan mustalla linjauksella k.

Maaseutualue. Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön. Maaseutualueen maakuntakaavan suunnittelumääräyksessä todetaan, että *"Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan alueelle osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä."*

Kasvutaajamien kehittämisvyöhyke (kk6). Merkinnällä osoitetaan vyöhyke, jonka maaseutualueet sekä maa- ja metsätalousvaltaiset alueet ovat maakuntakaavan tavoitevuoden 2040 jälkeisiä potentiaalisia taajama-alueiden, väyläverkoston ja muun yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntia ja joihin kohdistuu hajakentämispainetta. Kasvuvyöhykkeeseen kuuluvat Akaan, Hämeenkyrön, Kangasalan, Lempäälän, Nokian, Pirkkalan, Pälkäneen, Tampereen, Valkeakosken, Vesilahden ja Ylöjärven ne alueet, joiden saavutettavuus, väestökehitys ja aluerakenne täyttävät kasvuvyöhykkeen kriteerit. Merkintä ei rajoita maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien maaseudun elinkeinojen kehittämistä ja näihin liittyvää rakentamista.

Kaupunkiseudun läntinen yritysalueiden kehittämisvyöhyke (kk2). Merkinnällä osoitetaan Tampereen ydinkaupunkiseudun länsi-eteläsuuntainen yritysaluevyöhyke. Vyöhyke ulottuu Ylöjärven Elovainiosta Kolmenkulman, Pitkänien, lentoaseman ja kehäteiden palvelu- ja yritysalueiden kautta Lempäälän Marjamäkeen. Marjamäestä vyöhyke jatkuu edelleen tien 130 suunnassa Valkeakoskelle.

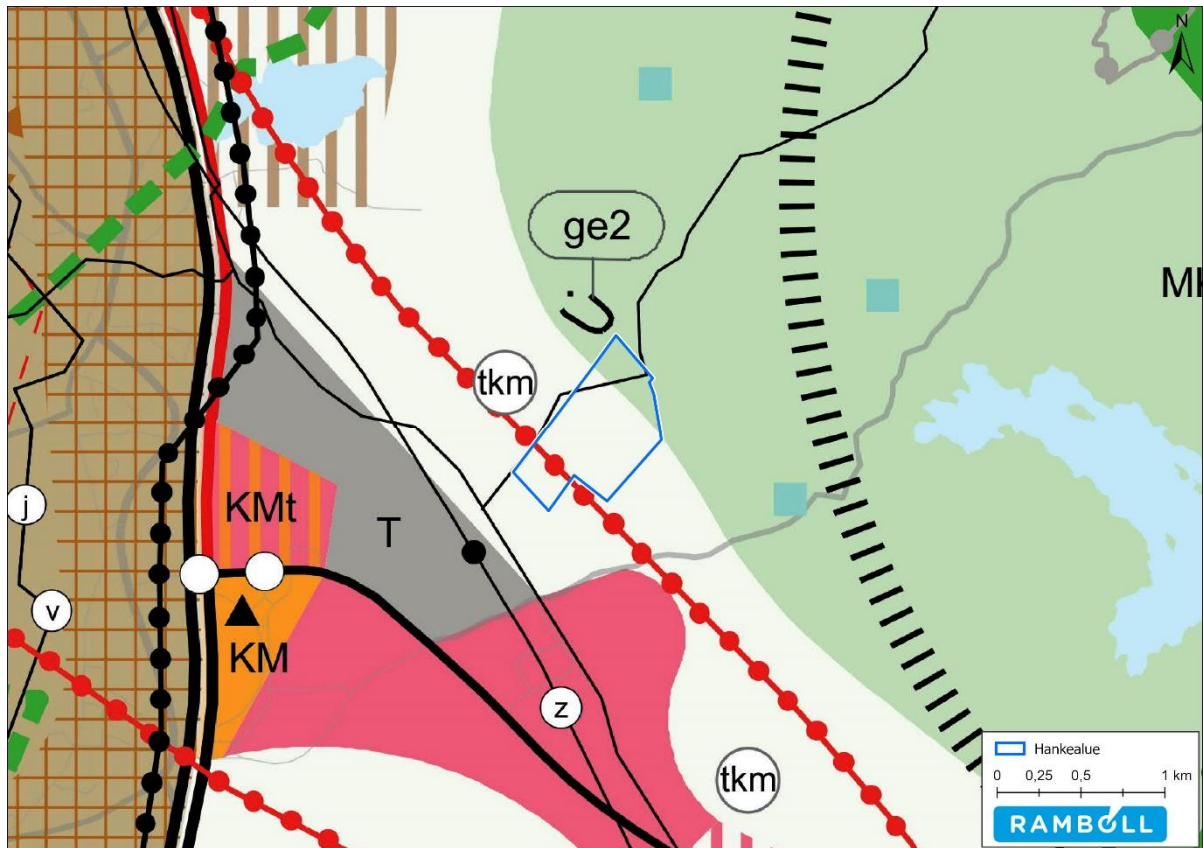
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, joka on ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävä (MK). Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat yhtenäiset luonnon ydinalueet tai luonnon- ja kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet, joilla on tarvetta retkeilyn ja ulkoilun järjestämiseen. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa, ja ne tukevat luonnonympäristöjen kytkeytyvyyttä, säilymistä ja virkistyskäyttöä. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalousskäyttöä tai käyttöä vakituiseen tai loma-asumiseen. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksessä todetaan, että *"Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota maa- ja metsätalouden toimintaedellytysten turvaamiseen sekä ulkoilumahdollisuuksia parantavien polku- ja reittiverkostojen ja näihin liittyvien palvelujen järjestämiseen. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista."*

Maakaasuputki (k). Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat korkeapaineiset maakaasun siirtoputket.

Hankealueen luoteispuolella maakuntakaavassa on merkitty teknisen huollon kehittämisen kohdealue, maanvastaanotto ja kierrätys (tkm). Kohdemerkinnällä osoitetaan alueet, joilla tulee varautua seudulliseen maa-ainesten ja uusiokäyttöön soveltuvien jätteiden käsittelyyn. Alueen tarkka sijainti ja laajuus määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. tkm-merkinnän suunnittelumääräyksessä todetaan: *"Alueelle voidaan loppusijoittaa puhtaita ylijäämämaita. Muun jätteen sijoittaminen alueelle vaatii yksityiskohtaisempia selvityksiä. Alueen suunnittelussa on turvattava riittävä suoja-alue ympäristöhaittojen vähentämiseksi. Alueen käyttö tulee suunnitella siten, että se sopeutuu toiminnan loputtua ympäröivien alueiden maankäyttöön eikä siitä aiheudu merkittäviä, pysyviä maisemavaikutuksia. Alueilla, joilla on maakunnan kiviaineshuollon kannalta merkittäviä kiviainesvaroja, on ensisijaisesti turvattava edellytykset ottamistoimintaan."*

Pirkanmaan maakuntakaava 2040 maanvastaanotto- ja kierrätysalueiden lisäselvityksessä Lempäälä, Sastamalan ja Tampereen alueilla (Pirkanmaan liitto 2016) osa hankealueesta tunnistettiin soveltuvan melko hyvin maanvastaanotto- ja kierrätystoimintaan.

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee arvokas geologinen muodostuma (Pirunlinna), joka on merkitty kaavaan merkinnällä ge2. Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet. Merkinnällä osoitetut geologiset muodostumat sisältävät merkittäviä, maa-aineslain tarkoittamia geologisia, maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalousskäyttöä. Merkinnän suunnittelumääräyksessä todetaan, että: *"Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että geologisten muodostumien sisältämien arvojen säilyminen turvataan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve."* Kaavamerkintään liittyy myös suojelumääräys: *"Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. Alueella saa kuitenkin ottaa kiviaineksia maisemavaurioiden korjaamiseksi."*



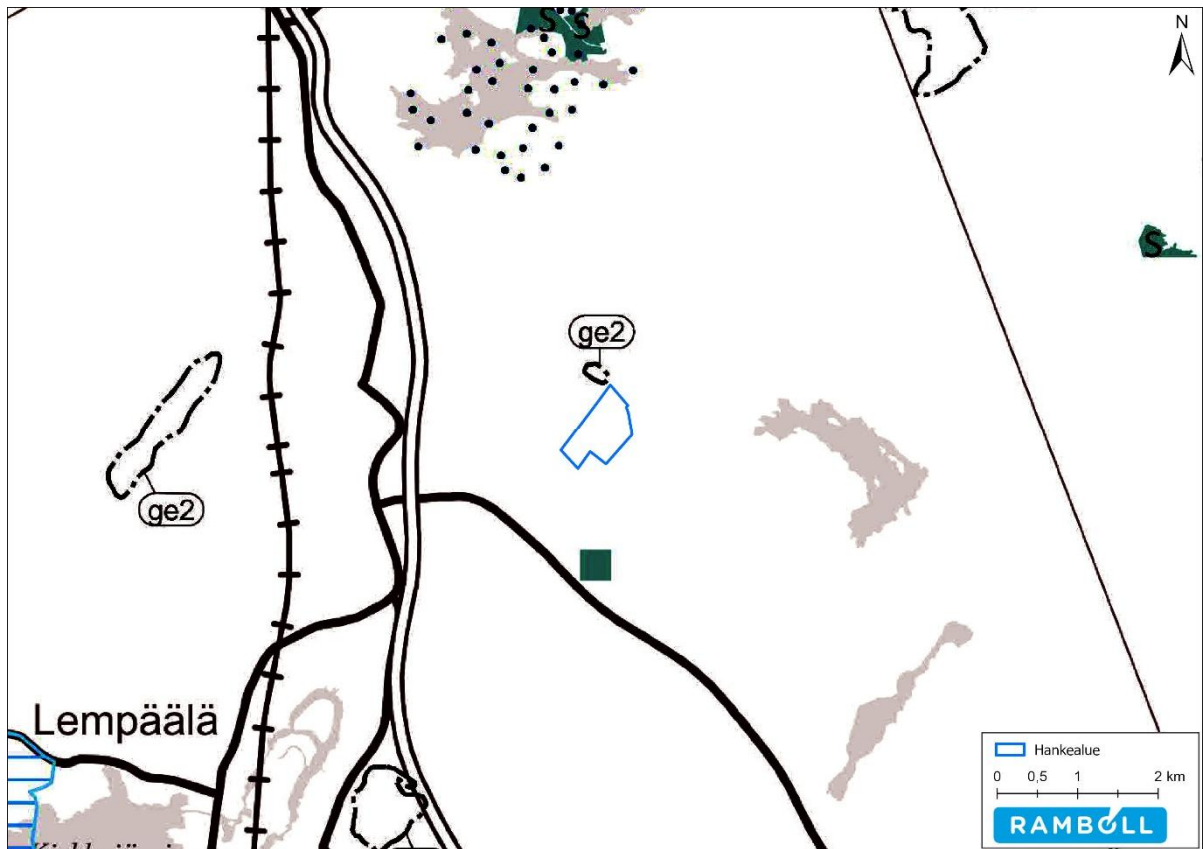
Kuva 11-2. Ote Pirkanmaan maakuntakaavasta 2040. Hankealue merkitty karttaan sinisellä rajauksella.

Vireillä oleva vaihemaakuntakaava -Elonkirjo ja energia

Pirkanmaan maakuntavaltuusto päätti kokouksessaan 6.9.2021 käynnistää maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (§ 25 ja § 27) maakuntakaavan laatimisen. Samalla päätettiin, että maakuntakaava laaditaan kaikki Pirkanmaan kunnat kattavana vaihemaakuntakaavana. Elonkirjo ja energia -vaihemaakuntakaavan tavoitteena on tukea pirkanmaalaisen luonnon monimuotoisuutta ja elonkirjoa sekä vahvistaa edellytyksiä kestäväälle energiantuotannolle maakunnan alueella. Vaihemaakuntakaavaluonnos sekä sen valmistelu- ja selvitysaineisto oli nähtävillä vuonna 2023 alkukestästä ja ehdotusvaiheen aineiston maakuntahallitus hyväksyi 23.9.2024 asetettavaksi julkisesti nähtäville. Kaava on tulossa maakuntavaltuuston hyväksymiskäsittelyyn keväällä 2025.

Elonkirjo ja energia -vaihemaakuntakaavassa hankealueen välittömässä läheisyydessä sen pohjoispuolella sijaitsee ge2 -merkinnällä osoitettu arvokas geologinen muodostuma (Pirunlinna, arvoluokka 4). Merkinnällä osoitetut geologiset muodostumat sisältävät merkittäviä, maa-aineslain tarkoittamia geologisia, maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä. Merkinnän suunnittelumääräyksessä todetaan, että: *"Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että geologisten muodostumien sisältämien arvojen säilyminen turvataan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve"*. Kaavamerkintään liittyy myös suojelumääräys: *"Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. Alueella saa kuitenkin ottaa kiviaineksia maisemavaurioiden korjaamiseksi"*.

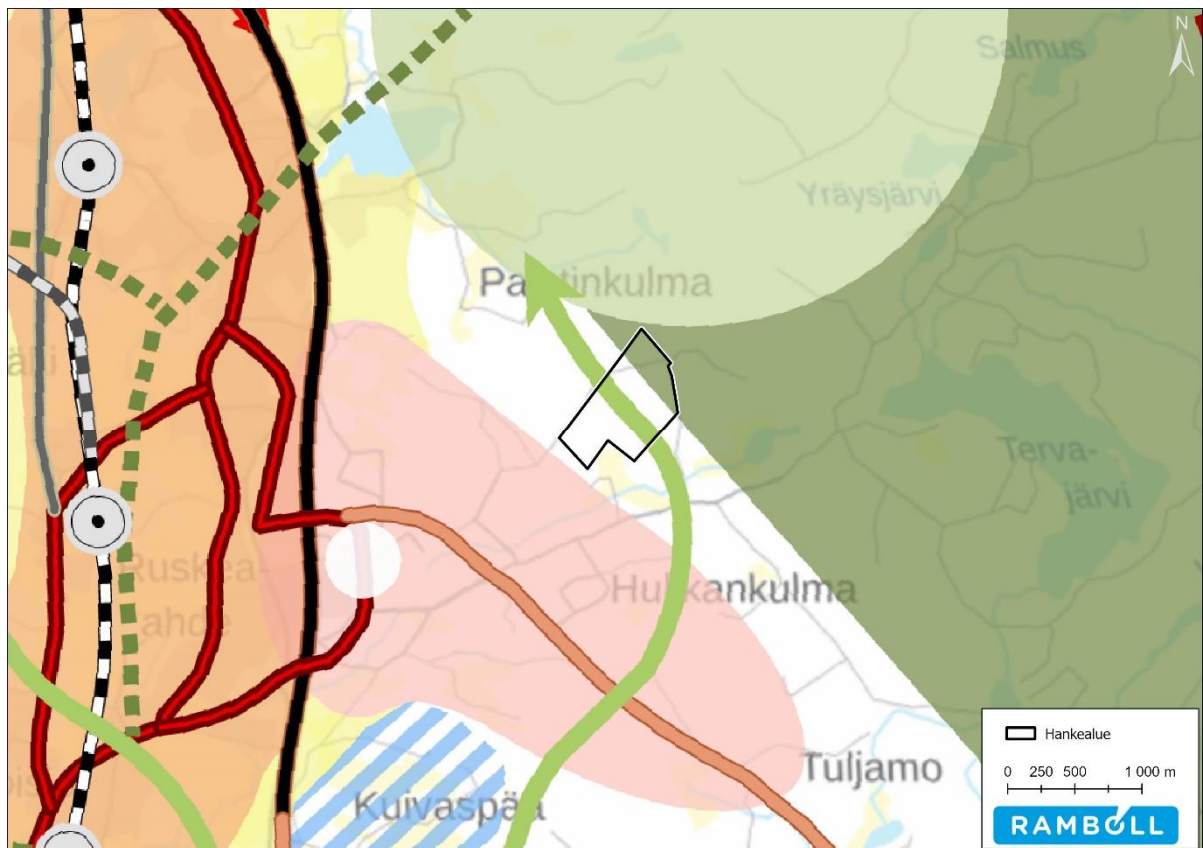
Hankealueesta pohjoiseen noin 5 kilometrin päähän sijoittuu sinivierherluonnon monimuotoisuuden ydinalue (Höytämonjärvi-Koipijärvi).



Kuva 11-3. Ote Pirkanmaan vaihemaakuntakaava Elonkirjo ja energia kaavaehdotuksesta. Hankealue on merkitty karttaan sinisellä rajauksella.

Yleiskaava

Lempäälään on laadittu strateginen yleiskaava 2019, joka on tullut voimaan 18.8.2021. Strategisessa yleiskaavassa hankealueen pohjoisosa sijoittuu metsävyöhykkeelle. Hankealueen keskeltä kulkee olemassa olevan tärkeän ekologisen yhteyden linjaus (Kuva 11-4).



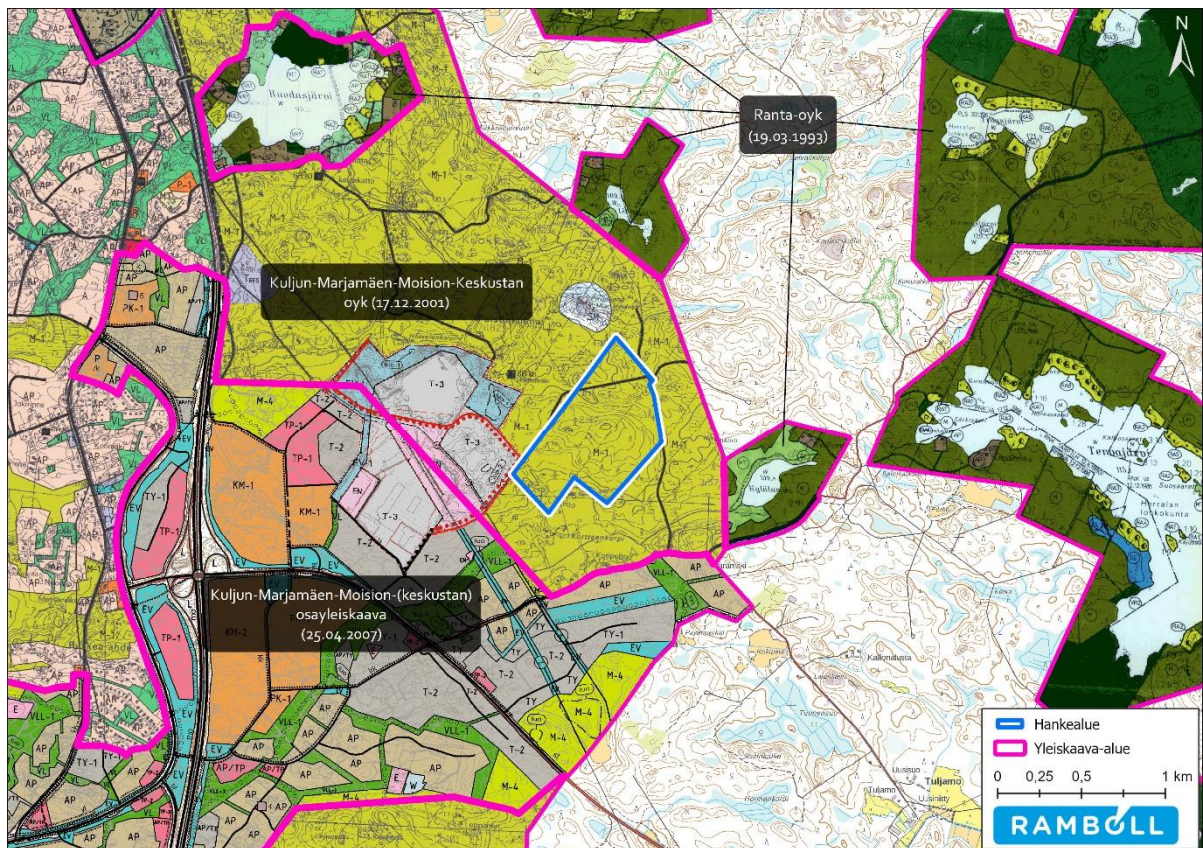
Kuva 11-4. Ote Lempäälän strategisesta yleiskaavasta. Hankealue on rajattu kartalle mustalla.

Metsävyöhyke. Aluetta ylläpidetään ja kehitetään yhtenäisenä, toiminnoiltaan ja luonnonympäristöltään monipuolisena metsäalueena. Aluetta suunniteltaessa tulee ottaa huomioon toimivien ekologisten yhteyksien sekä viihtyisiä virkistysyhteyksien kytkeytyminen muille alueille.

Olemassa olevat tärkeät ekologiset yhteydet. Alueen ja sen ympäristön suunnittelussa huomioidaan erityisellä huolella viheryhteyden säilyminen osana yhdyskuntarakennetta. Ekologisen yhteyden säilyminen ja kehittäminen tulee turvata tarkemmassa suunnittelussa.

Välittömästi hankealueen pohjoispuolelle Lempäälän strategisessa yleiskaavassa sijoittuu luonnonrauhan ydinalue. Luonnon hyvinvointi ja hyvinvointivaikutukset ovat tärkeä osa Lempäälän vetovoimaa. Alueelle luodaan merkittävä virkistysten ja luonnonrauhan kokonaisuus. Luonnon ydinalue pyritään säilyttämään rakentamattomana sekä riittävän laajana ja yhtenäisenä. Alueelle tai läheisyyteen tulee välttää sijoittamista toimintoja, jotka merkittävästi vaarantavat luontoarvoja tai aiheuttavat häiriötä luonnolle tai ihmisille.

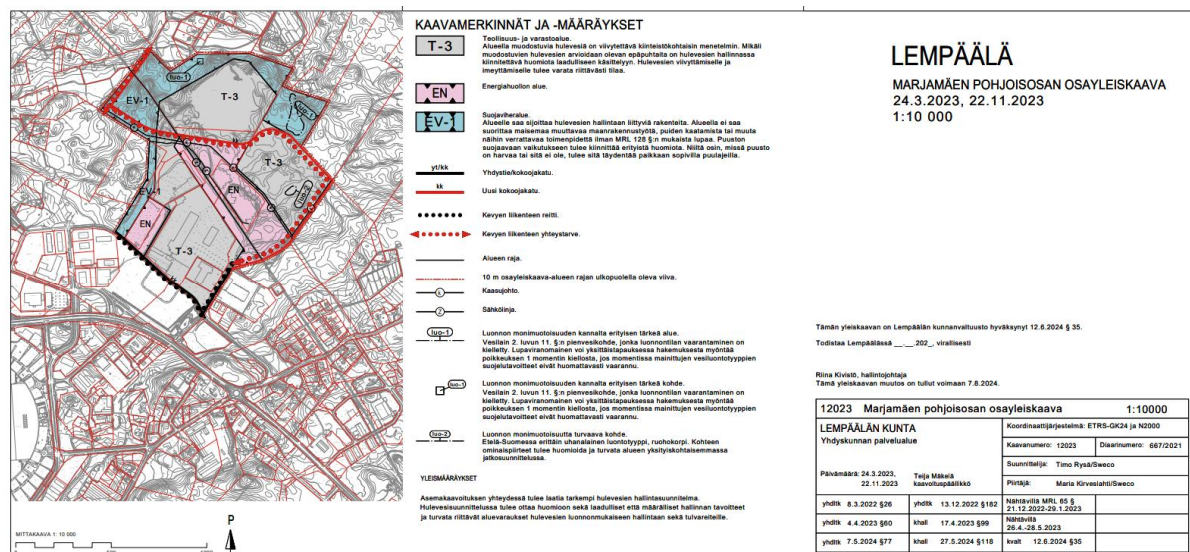
Hankealueella on voimassa Lempäälän kunnanvaltuuston hyväksymä Kulju-Marjamäki-Moisio-Keskusta osayleiskaava (hyväksytty 23.10.1996 § 105). Pirkanmaan ympäristökeskus vahvisti osayleiskaavan 17.12.2001. Osayleiskaavassa hankealue ja sen lähiympäristö sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaiseksi (M-1) osoitetulle alueelle (Kuva 11-5).



Kuva 11-5. Hankealueella ja sen läheisyydessä voimassa olevat yleiskaavat.

Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M-1). Alueelle on sallittua maa- ja metsätalouden harjoittamiseen liittyvä rakentaminen sekä rakennuslain 4 §:n mukainen haja-asutus. Muita kuin maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia ei saa sijoittaa 150 metriä lähemmäksi rantaviivasta. Asuntotarkoitukseen käytettävän rakennuspaikan on oltava vähintään 20.000 m² suuruinen. Milloin rakentamisella ei vaikuteta vastaista maankäyttöä, rakennuslautakunta voi erityisestä syystä hankittuaan rakennuslupahakemuksesta kunnanhallituksen lausunnon sallia rakentamisen pienemmällekin rakennuspaikalle. Rakennusten tulee olla muodoltaan, materiaailtaan ja väriltään ympäristöön soveltuvia.

Hankealueen länsipuolella on voimassa 12.6.2024 kunnanvaltuuston hyväksymä Marjamäen pohjoisosan osayleiskaavan muutos. Osayleiskaavan muutos laajentaa Marjamäen teollisuusaluetta pohjoisen suuntaan, jolla mahdollistetaan alueen kehittäminen monimuotoisena yritysalueena (Kuva 11-6).

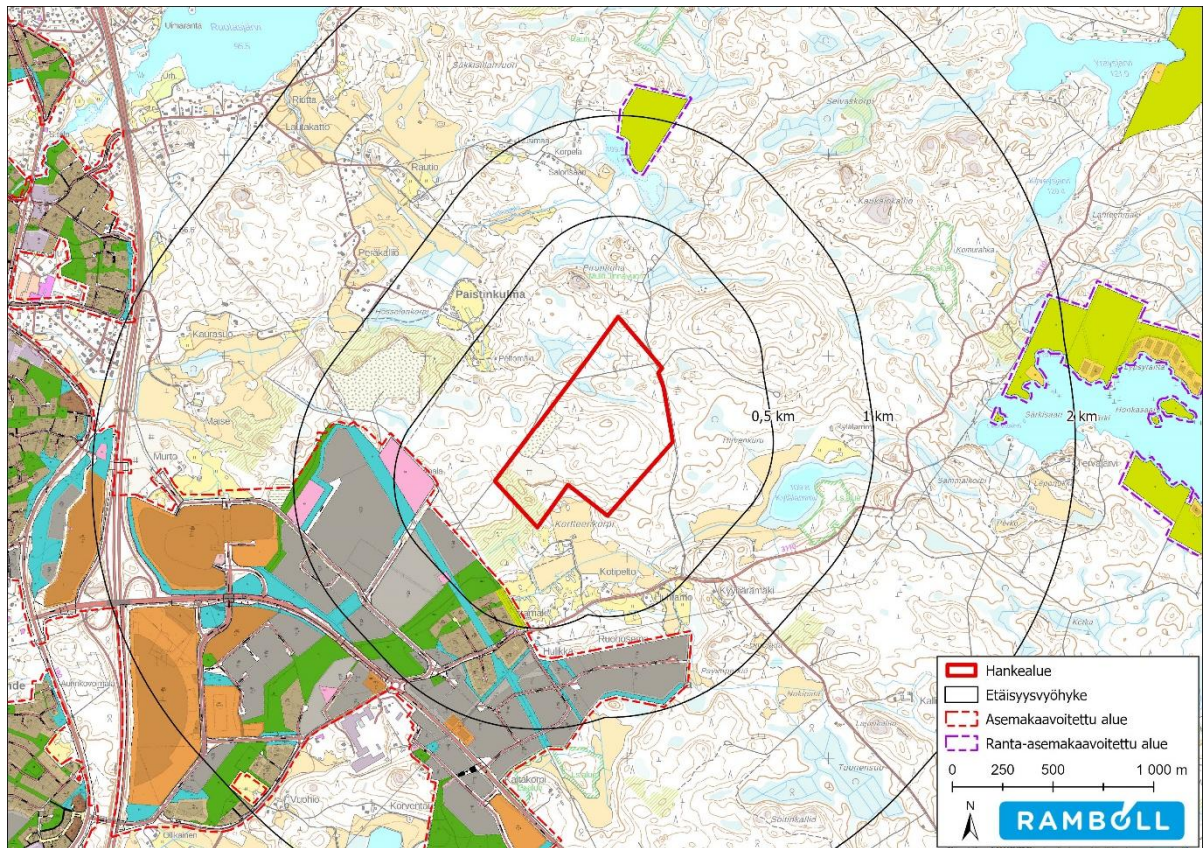


Kuva 11-6. Marjamaen pohjoisosan osayleiskaavan muutos, lainvoimainen 7.8.2024.

Hankealueen eteläpuolelle on tekeillä Marjamaen eteläosan yleiskaava, jonka päivitetty osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 18.12.2024–21.1.2025. Kaavan tavoitteena on muodostaa Ideaparkin alueesta alakeskus palveluineen sekä asuin-, työpaikka- ja viheralueineen.

Asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 500 metriä hankealueelta lounaaseen. Lähimmät asemakaavoitetut alueet ovat Marjamaen pohjoisosan asemakaava ja -muutos (kaavanro 15024 – voimaantulo 27.2.2021) sekä Marjamaen asemakaava ja -muutos (kaavanro 15008 – Kval 19.3.2008). Noin 500 metrin etäisyydelle hankealueesta Marjamaen pohjoisosan asemakaava- ja muutoksen kaavassa sijoittuu energiahuollon alue (EN). Marjamaen asemakaava ja -muutos -asemakaavassa alle 500 metrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu teollisuus- ja varastoalue (T-10), luonnonmukainen lähivirkistysalue (VLL-1), maa- ja metsätalousalue (M) sekä erillispientalojen korttelialue (AO-46).



Kuva 11-7. Hankealueen läheisyydessä voimassa olevat asema- ja ranta-asemakaavat.

Lempäälän kunta on käynnistänyt Karinmaan asemakaavan ja asemakaavan muutoksen (15031) hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuvalle alueelle. Sen osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 1.2.–2.3.2023. Karinmaan asemakaavan ja asemakaavan muutoksen tarkoituksena on laajentaa Marjamäen yritysalueita pohjoisen suuntaan, jolla mahdollistetaan alueen kehittäminen monimuotoisena yritysalueena.

11.4.2 Vaikutuskohteen herkkyyks

Kohteen herkkyyks maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy ympäröivien alueiden maankäytöstä. Muutokselle herkkiä alueita ovat sellaiset, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Alueen herkkyyks muutokselle arvioidaan *vähäiseksi* johtuen hankealueen sijoittumisesta pääosin nykyisen maa-ainesten ottoalueen välittömään läheisyyteen laajenevana alueena. Osa toiminnan laajentamiseen tarkoitettu alueesta on jo nykyisellään avohakkuualueita. Hankealueen lounaispuolelle noin 500–1000 m etäisyydelle Savontielle (yhdystie 3110) sijoittuu tiiviimmin asuttu pientaloalue ja noin 1–2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee muutamia yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Hankealueen merkitys metsätalous- ja virkistyskäytössä on vähäinen eikä alueella ole tunnistettuja erityisiä luontoarvoja.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarviossa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilaan ja arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maan käyttömuotojen toimintamahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin. Arvioinnissa

huomioidaan muun muassa maankäyttöön kohdistuvan muutoksen laajuus ja voimakkuus sekä myönteisyys / kielteisyys.

11.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

11.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 toiminta jatkuu nykyisen yhteisluvan mukaisesti maa- ja kiviaineksen ottoalueena nykyisessä aluelajuudessa. Lähialueelle syntyy melua louhinnasta, murskaustoiminnasta, kuormaamisesta ja raskaasta liikenteestä. Vaihtoehto VE0 *ei aiheuta muutosta* yhdyskuntarakenteen tai maankäytön nykytilaan.

11.5.2 Vaihtoehto VE1

Vuosittainen maa- ja kiviainesten otto ja maisemointimäärät lisääntyvät sekä alueelle tuodaan mm. betoni-, puu- ja tiilijätettä, sekä jatkojalostetaan ja kierrätetään maa-aineksia. Ottotoiminnan toiminta-aika on noin 20 vuotta. Kiviaineksen louhinta ja murskaus jatkuvat nykyisen kaltaisena. Maankaatopaikka on vuotuisten maksimi ylijäämämaiden vastaanottomäärien perusteella arvioituna toiminnassa noin 27 vuotta. Toiminnan päätyttyä maisemoituun täyttömäkeen rakennetaan mahdollisesti aurinkovoimala.

Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen nähden, koska alueella on ollut kiviainesten ottotoimintaa ja maa-ainesten vastaanottoa vuodesta 2020 lähtien. Olemassa olevalle toiminta-alueelle ja sen tulevalle laajennukselle on tarkoitus myös vastaanottaa pilaantumattomia ylijäämämaita ottamisalueen maisemointiin. Hankkeen laajentumisesta johtuen, sen välittömään läheisyyteen ei voida osoittaa herkkiä toimintoja, kuten uutta asutusta nykytilanteessakaan, ottaen huomioon maa-ainesten ottoalueen suojavyöhykkeet. Hankkeen pitkäkestoisuuden vuoksi hankealueella toteutettavatoiminta saattaa jossain määrin rajoittaa muita lähialueelle osoitettavia aluevarauksia ja toimintoja sillä ajanjaksolla, jolloin alueella tapahtuu maa- ja kiviaineiden otto ja murskausta sekä ylijäämämaiden vastaanottoa.

Hanke ei sijoitu taajama-alueelle tai taajamien välittömään läheisyyteen eikä hajauta merkittävästi yhdyskuntarakennetta. Hankealue on itä- ja eteläosaltaan nykyisellään merkittävästi käsiteltyä talousmetsää (avohakkuu) ja toimintojen laajentaminen hankealueen eteläosaan voidaan arvioida maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta tarkoituksenmukaiseksi. Itse hankealueella ei nykyisellään ole merkitystä maa- ja metsätalousvaltaisena virkistysalueena tai ekologisena viheryhteytenä.

Hanke ei estä lähialueiden nykyistä maankäyttöä. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevaa Vastamäen asuinalueita voi hankkeen toiminta-aikana häiritä esimerkiksi lisääntyvä liikenne, mahdollinen pölyäminen ja melu. Toisaalta meluvallin toteuttamisen myötä voi aiheutua mahdollisia muutoksia lähimaisemaan. Hankealueen välittömässä läheisyydessä oleville pohjoispuolisille metsäalueille voi murskaustoiminnasta aiheutua meluvaikutusta, mutta laajemmassa mittakaavassa metsäalueen merkitys virkistyskäytön kannalta säilyy ennallaan.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan hankevaihtoehdossa VE1 kokonaisuudessaan suuruudeltaan *pieniä kielteisiä*. Hankkeen lähialueella hanke ei muuta maankäyttöä, mutta voi aiheuttaa toteutusvaiheessa kielteisiä vaikutuksia mm. liikenteen, melun ja pölyn osalta.

Hanke palvelee Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 ohjaustavoitetta siltä osin, että maakuntakaavassa alueelle on osoitettu teknisen huollon kehittämisen kohdealue, maanvastaanotto ja kierrätys (kohdemerkintä tkm), joilla tulee varautua seudulliseen maa-ainesten ja uusiokäyttöön soveltuvien jätteiden käsittelyyn. Aluevaraus mahdollistaa nykyisen louhinta- ja maanvastaanottotoiminnan alueella ja hankkeen laajentaminen jo toiminnassa olevalla alueella voidaan katsoa tarkoituksenmukaiseksi.

Hankealueen välittömään läheisyyteen sen pohjoispuolelle on maakuntakaavassa osoitettu mm. ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävä maa- ja metsätalousvaltainen alue (MK). Hankealueen pohjoisreuna sijoittuu vähäisesti tälle metsäalueelle mutta hankkeen ei voida katsoa olevan suuressa määrin ristiriidassa maakuntakaavan toteutumiselle. Kyseisellä maakuntakaavan aluevarausmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat yhtenäiset luonnon ydinalueet tai luonnon- ja kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet, joilla on tarvetta retkeilyn ja ulkoilun järjestämiseen. Alue on osa laajempaa Lempäälästä Valkeakoskelle ulottuvaa yhtenäistä metsävyöhykettä. Hankkeen toteutuminen ei vaaranna ekologisen verkoston merkitystä, luonnonympäristöjen kytkeytyvyyttä ja säilymistä. Alueella säilyy edelleen virkistyskäyttömahdollisuudet laajalla alueella. Virkistyskäyttöä ajatellen hankealue ja sen laajentumien ei merkittävällä tavalla estä metsäalueen käyttöä tai saavutettavuutta.

Vireillä oleva vaihemaakuntakaava Elonkirjo ja Energia on hankealueella maankäytön ohjaustavoitteiltaan nykyistä voimassa olevaa maakuntakaavaa vastaava.

Lempäälän strategiseen yleiskaavaan hankealueen läpi on osoitettu olemassa oleva tärkeä ekologisen yhteyden merkintä. Merkintä pohjautuu aikaisempiin luontoselvityksiin, maakuntakaavaan sekä vuoden 2018 aikana laadittuun seudulliseen viherverkkoselvitykseen. Koska hankealueella tapahtuu jo nykyiselläänkin maa- ja kiviaineksen louhintaa ja murskaustoimintaa, toteutuu viheryhteys pohjois- ja itäsuunnassa olevalle laajalle metsäalueelle todennäköisemmin hankealueen itäpuolelta.

Mahdollisten aurinkopaneelien sijoittaminen hankealueen täyttömaille toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta merkittävää haittaa osayleiskaavan toteuttamiselle. Aurinkoenergian tuotanto ei aiheuta melua, ja aurinkopaneelien käyttöikä on pitkä.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön vaihtoehdossa VE1 arvioidaan kokonaisuudessaan muutoksen suuruudelta *vähäisiksi kielteisiksi*.

11.5.3 Vaihtoehto VE2

Maa- ja kiviainesottomäärät ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Maisemointimäärät sekä alueelle tuotavien betoni- ja tiilijätteen sekä jatkojalostuksen ja kierrätyksen määrä lisääntyvät suhteessa vaihtoehtoon VE1. Toiminta-aika vaihtoehdossa VE1 pidempi (noin 27 vuotta) kuin vaihtoehdossa VE2 (noin 21 vuotta). Toiminnan päätyttyä maisemoituun täyttömäkeen rakennetaan mahdollisesti aurinkovoimala.

Vaihtoehdossa VE2 yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pääasiassa vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1. Vähäistä eroa muodostuu lähinnä siitä, että alueelle tuotavien kierrätys- ja jatkojalostusmassojen määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1 ja maisemoitava alue on korkeampi muodoltaan, ja siten helpommin erottuva lähivaikutusalueella.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön vaihtoehdossa VE2 arvioidaan muutoksen suuruudelta *vähäisiksi kielteisiksi*.

11.5.4 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-3) on arvioitu, kuinka valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet toteutuvat Hirvikallion kalliokiven ja maanvastaanottoa koskevassa hankkeessa.

Taulukko 11-3. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa.

Tavoite	Suhde hankkeeseen
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Hanke sijoittuu alueelle, jolla on ollut melua ja tärinää aiheuttavaa toimintaa, ja jollaiseen toimintaan alueen on katsottu soveltuvan.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Hanke sijoittuu alueelle, jolla on jo ennestään ollut melua ja tärinää aiheuttavaa toimintaa ja jollaiseen toimintaan alueen on katsottu soveltuvan. Etäisyydet lähimpiin vaikutuksille herkkiin kohteisiin ovat riittävän pitkiä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hanke sijoittuu alueelle, jolla ei ole merkittävää maa- tai metsätaloudellista merkitystä. Hanke on osa kiertotaloutta.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hankkeen loppuvaiheessa varaudutaan uusiutuvan energian tuotantoon, sijoittamalla aurinkovoimala täyttömäkeen.

11.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 *muutoksia* yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön *ei aiheudu* hankealueen nykytilanteeseen ja jo käynnissä olevaan toimintaan nähden, joten vaikutukset jäävät vaihtoehdossa VE0 merkityksettömiksi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maankäyttöön ja yhdyskuntarakentamiseen kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus on arvioitu *pieneksi kielteiseksi*, jolloin merkittävyudeksi saadaan vähäinen kielteinen.

Taulukko 11-4. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1, VE2	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Ympäristölupaviranomainen tarkistaa lupaa myöntäessään, että toiminta, jolle lupaa haetaan, täyttää ympäristö- ja maa-aineslupien myöntämisen edellytykset. Hankkeen mukaisten toimintojen toteuttamisesta voi hankealueen läheisyydessä aiheutua jossain määrin kunnan maankäytön suunnitteluun ja sitä kautta yhdyskuntarakenteen kehittymiseen, asutuksen sijoittumiseen, väestön määrään tai virkistysalueisiin kohdistuvia rajoitteita tai haitallisia vaikutuksia. Tästä johtuen erityisesti hankealueen laajentuminen, murskaustoiminnan lisääntyminen ja maankaatopaikkana toimiminen tulisi ensisijaisesti ratkaista kaavoituksella, jotta hankealueen läheisyyteen ei pääsisi syntymään toisiinsa nähden ristiriitaisia maankäyttömuotoja. Kaavoituksella mahdollistettaisiin myös maankäytön suunnittelun ohjauskeinoilla mahdollisuus määritellä hankealueen toiminnasta aiheutuvien haittojen lieventämistoimenpiteitä.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen lähiympäristössä voimassa olevien kaavojen kaavalliseen tarkasteluun ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Alueella voimassa olevaa Kuljun-Marjamäen-Moision-Keskustan osayleiskaavaa voidaan kuitenkin pitää vanhentuneena eikä siinä ole osoitettu maa-aineiston ottoon mahdollistavaa toimintaa. Hankealueen toiminnoilla ja erityisesti hankkeen ajallisella pitkäkestoisuudella on todennäköisesti vaikutusta lähialueiden yhdyskuntarakenteen kehitykseen ja Lempeälän kunnan maankäytön suunnitteluun. Kunta on kehittänyt Marjamäen aluetta kauppa- yritys- ja työpaikkakeskeittymänä mutta myös asumisen osuutta on tarkoitus vahvistaa mm. vireillä olevalla asemakaavoituksella. Kaavoituksen keinoin toisiinsa nähden hyvin erilaisten maankäyttövarausten yhteensovittaminen palvelee olemassa olevaa ja suunniteltua yhdyskuntarakennetta myös pitkällä aikavälillä.

12. ELINKEINOT JA PALVELUT

12.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Lempäälän elinkeinotoiminnan kannalta hanke aiheuttaa positiivisia vaikutuksia luoden työpaikkoja kiviaineksen louhinnan, maa-ainesten vastaanoton, kiviainesten käsittelyn ja kuljetusten aikana sekä jätteen kierrätyksessä ja jatkojalostuksessa. Hankealueen lähistöllä on jonkin verran elinkeinoelämän toimijoita, joiden toimintaan hankkeen toteuttaminen saattaisi vaikuttaa. Vaihtoehdon VE0 vaikutuksilla <i>ei</i> synny <i>muutosta</i> nykytilaan, joten vaikutukset ovat merkityksettömiä. Vaikutusten suuruus elinkeinoelämälle ja palveluille arvioidaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 <i>pieneksi myönteiseksi</i>. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi.

12.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Positiiviset elinkeinovaiikutukset painottuvat rakennus- ja toimintavaiheeseen, mikäli hankkeen toteuttamisesta ja toiminnasta syntyy työpaikkoja/tarvetta työvoimalle. Kielteisiä elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi melu- tai liikennevaikutusten myötä. Toiminnan päätyttyä työllisyysvaikutukset sekä muihin elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset lakkaavat.

12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutukset elinkeinoihin arvioidaan asiantuntija-arviona hankkeen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saadun tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu muun muassa alueen laajennuksen synnyttämien suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Lempäälän kunnan ja lähialueen työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset/myönteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoihin huomioidaan arvioinnissa. Elinkeinoelämää ja alueen palveluita kuvattaessa on käytetty lähtötietona Tilastokeskuksen (2022–23) tietoja kuntien avainluvusta ja yrityskannoista sekä Finderin tietoja Lempäälän kunnan yrityksistä.

12.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 12-1 ja Taulukko 12-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 12-1. Vaikutuskohteen herkkyysskriteerit elinkeinoelämän ja palveluiden osalta.

Vähäinen	Alueella on vähäisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat eivät ole riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot eivät ole herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, väike, tärinä, liikenne).
Kohtalainen	Alueella on jonkin verran elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat ovat jonkin verran riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot ovat jossain määrin herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, väike, tärinä, liikenne).
Suuri	Alueella on paljon elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat ovat riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot ovat herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, väike, tärinä, liikenne).
Erittäin suuri	Alueella on ainutkertaisia elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat ovat erittäin riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot ovat erittäin herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, väike, tärinä, liikenne).

Taulukko 12-2. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Hanke tuo alueelle kokonaan uusia toimintoja, edistää huomattavasti yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa jonkin verran esteitä. Muutokset vastaavat erittäin hyvin elinkeinoelämän esiin tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy suuresti ja hankkeella on erittäin suuria myönteisiä vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Suuri + + +	Hanke tuo alueelle paljon uutta toimintaa, edistää jonkin verran yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa jonkin verran esteitä. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset vastaavat hyvin tarpeisiin elinkeinoelämän esiin tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy suuresti ja hankkeella on suuria myönteisiä vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Keskisuuri + +	Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, edistää vähän yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa vähän esteitä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pidempikestoisiakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Muutokset vastaavat jossain määrin elinkeinoelämän esille tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy kohtalaisesti ja hankkeella on myönteisiä vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Pieni +	Hanke tukee alueen nykyistä toimintaa. Muutokset ovat suppealla alueella tai lyhytaikaisia. Muutokset vastaavat vähäisesti elinkeinoelämän esiin tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy hieman eikä hanke vaikuta merkittävästi hankealueen lähiympäristön elinkeinoin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Ei muutosta	Yritysten toimintaedellytykset sekä alueen työllisyystilanne pysyvät ennallaan.
Pieni -	Muutokset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä, suppealla alueella tai lyhytaikaisia. Muutokset herättävät elinkeinoelämässä vähäisesti ristiriitoja tai huolia. Hanke aiheuttaa pientä vähennystä seudun työllisten määrässä mutta sillä ei ole merkittävää vaikutusta hankealueen lähiympäristön elinkeinoin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Keskisuuri - -	Hanke voi muuttaa nykyistä toimintaa, mutta ei estä sitä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella tai melko pitkäkestoisia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä jonkin verran ristiriitoja tai huolia. Hanke aiheuttaa kohtalaista vähennystä seudun työllisten määrässä ja sillä on kielteinen vaikutus hankealueen lähiympäristön elinkeinoin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Suuri - - -	Hanke haittaa nykyistä toimintaa tai aiheuttaa sille esteitä. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä paljon ristiriitoja tai huolia.

	Hanke aiheuttaa vähennystä seudun työllisten määrässä ja sillä on selvä kielteinen vaikutus hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Erittäin suuri - - - -	Hanke haittaa huomattavasti nykyistä toimintaa tai estää sen. Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä erittäin paljon ristiriitoja tai huolia. Hanke aiheuttaa suurta vähennystä seudun työllisten määrässä ja sillä on merkittävä kielteinen vaikutus hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.

12.4 Nykytila ja kehitys

Lempäälä on noin 24 700 asukkaan kunta Pirkanmaalla, jonka asukasluku on kasvanut tasaisesti (Tilastokeskus 2025). Lempäälän kunnan työttömien osuus työvoimasta vuonna 2022 oli 5,9 %. Työpaikkoja oli noin 8 048 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli 70,5. Vuonna 2022 suurin osa työpaikoista (71,0 %) oli palvelualoilla, 25,4 % jalostuksessa ja 2,0 % alkutuotannossa. (Tilastokeskus 2025). Lempäälän suurimpia työnantajia ovat Kiilto Oy, Lempäälän Kiinteistö ja -tekniikka Lekitek Oy, Uudenmaan Kuljetuspalvelu Oy, Teräselementti Oy, Startax Finland Oy ja Katepal Oy (Business Lempäälä 2025a). Alueen suurimmat toimialat yritysten lukumäärän mukaan ovat rakennuspalvelut, kiinteistöpalvelut ja konsultointi (Finder 2025).

Hankealueen nykyinen kiviaineksenottotoiminta työllistää 6 henkilöä suoraan, jonka lisäksi alue työllistää kymmeniä alihankintaketjun kautta. Hankealueen lounaispuolella, lähimmillään alle kilometrin päässä, sijaitsee Marjamäen yritysalue. Yritysalueella toimii nyt lähes 400 yritystä, joissa työpaikkoja on noin 2100. Noin 7,5 miljoonan vuotuisen asiakkaan Ideapark sijaitsee Marjamäen alueella, noin 2 km hankealueesta (Business Lempäälä 2025b).

Ilmakuvatarkastelun (Kuva 3-2) perusteella laajennusalue on jo tällä hetkellä suurimmaksi osaksi puutonta, joten osayleiskaavan mukaisen maa- ja metsätalousvaltaisen alueen käyttötarkoituksesta metsätalouskäyttö alueella ei ole mahdollista.

12.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Vaikutusalueen herkkyyys elinkeinoelämän ja palveluiden osalta on arvioitu *kohtalaiseksi* (Taulukko 12-1). Lempäälässä työttömien osuus työvoimasta on vähentynyt tasaisesti vuodesta 2015 asti ja on pysynyt maan keskiarvoa pienempänä. Lisäksi asukasluku on tasaisesti kasvanut Lempäälässä vuosian aikana. Hankealueella ja sen läheisyydessä esiintyy jonkin verran elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen ympäristössä ei sijaitse ympäristöhaiirille herkkiä elinkeinoja tai palveluita.

12.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

12.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta eikä maanvastaanottoa ja kalliokiven ottoaluetta laajenneta. Ylijäämämaa-ainekset viedään muualle läjitettäväksi. Hankkeen toteuttamatta jättäminen, eli toiminnan jatkaminen ympäristöluvan mukaisesti, *ei aiheuta muutosta* nykytilaan.

Nykyisen toiminnan vaikutukset rajautuvat pääosin hankealueelle, kuljetusreitille tai niiden lähiympäristöön, joten hankkeen kielteiset vaikutukset muihin elinkeinoihin (Marjamäen yritysalue), jäävät vähäisiksi eikä muutosta nykytilaan arvioida aiheutuvan. Nykyinen toiminta

kestäisi noin 8 vuotta ja työllistää suoraan 6 henkilöä, ja tämän lisäksi kymmeniä alihankkijoita, joten sen työllistävä vaikutus on hieman vähäisempi kuin toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

12.5.2 Vaihtoehto VE1

Kokonaisuudessaan laskennallisesti louhinnan ja maanvastaanoton arvioidaan kestävän vähintään 20 vuotta. Joten työllistävä vaikutus kestää myös vähintään saman verran. Vaihtoehdon työllistävä vaikutus on nykytilanteeseen lisättynä noin 8 työntekijää sekä kymmeniä alihankkijoita. Toiminnan päätyttyä alue maisemoidaan ja osa täyttömäestä voidaan mahdollisesti muuttaa aurinkovoimaluokaksi, jolloin työllistävä vaikutus syntyy voimala-alueen rakennustöistä ja vaadittavista huoltokäynneistä. Välillisesti hankkeen työllistävä vaikutus näkyy kuljetusyrityksissä, kun liikennöinti alueelle kasvaa maanvastaanoton kuljetusten takia. Vaihtoehdossa VE1 voidaan vastaanottaa sellaisia materiaaleja, mitä ei aikaisemmin ole voitu vastaanottaa, joten tällä voi olla välillisiä myönteisiä vaikutuksia muiden yritysten toimintaan, kuten kuljetuskustannusten pieneminen.

Hankkeen lähialueella ei ole sellaisia elinkeinoja tai palveluja, joihin toiminnasta voisi aiheutua merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, kun louhinnassa huomioidaan riittävällä tasolla esimerkiksi tärinävaikutukset, joilla voisi olla vaikutusta lähialueiden palveluihin ja liiketiloihin. Lähimmät palvelut ja liiketilat sijaitsevat hankealueelle tapahtuvan liikennöintireitin varrella, mutta tiet ovat jo valmiiksi vilkkaasti liikennöityjä, joten muutos nykytilaan ei ole suuri. Nykyisestä toiminnasta liikennettä aiheutuu noin 110 autoa päivässä, raskaan liikenteen määrän arvioidaan lisääntyvän 172 ajoneuvolla. Raskaan liikenteen kasvun ei kuitenkaan arvioida merkittävästi vaikuttavan muihin toimijoihin, sillä tiellä kulkee jo nykyisellään paljon raskasta liikennettä. Toisaalta lisääntyvällä rekkaliikenteellä voi olla myönteinen vaikutus lähialueen palveluille, joiden palveluja esimerkiksi raskaan liikenteen kuljettajat voivat käyttää.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu *pieneksi myönteiseksi* (Taulukko 12-2). Hanke luo uusia työpaikkoja, eikä se vaikuta merkittävästi muihin lähiympäristöjen elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.

12.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 on samankaltainen VE1 kanssa, maisemoinnin korkeuden ja käsitellyn maanvastaanoton määrän ollessa kuitenkin suurempaa. Vaihtoehdon työllistävä vaikutus on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1. Maanvastaanoton määrien ollessa vaihtoehdossa VE2 suuremmat kuin VE1, voivat välilliset työllistävät vaikutuksetkin olla suuremmat. Tätä kautta, myös hankealueelle suuntautuva liikenne on suurempaa. Liikennöintireitin ollessa vilkasliikenteinen jo valmiiksi, ei ero ole suuri nykytilaan nähden. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu *pieneksi myönteiseksi* (Taulukko 12-2).

12.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Alueen herkkyys elinkeinoelämälle ja palveluille on arvioitu *kohtalaiseksi*. Vaikka vaihtoehtojen jätteen käsittelyn määrä ja maisemoinnin korkeus vaihtelee, pysyvät vaikutukset kuitenkin suurimmalta osalta samoina. Suorien työpaikkojen määrä pysyy molemmissa vaihtoehdoissa samana. Vaikutusten suuruus elinkeinoelämälle ja palveluille arvioidaan toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 *pieneksi myönteiseksi*. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi. Vaihtoehdon VE0 vaikutuksilla ei synny *muutosta* nykytilaan, joten vaikutukset ovat merkityksettömiä.

Taulukko 12-3. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0	VE1, VE2	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

12.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset elinkeinoelämään on arvioitu pääosin myönteisiksi eikä haitallisten vaikutusten ehkäisemiselle tai lieventämiselle ole tarvetta.

12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohtalaisen yleispiirteinen, joten epävarmuustekijöillä ei ole merkittävää vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin. Elinkeinoelämässä nopeat muutokset ovat mahdollisia. Voimakkaan nousukauden aikana rakentaminen ja sitä kautta ylijäämämaa-aineksen läjityksen tarve lisääntyy, laskukautena tarve puolestaan vähenee. Siten alueiden käyttöönnusteen toteutumiseen vaikuttavat merkittävästi talouden suhdanteet ja elinkeinoelämän investoinnit. Lisäksi Marjamäen yritysalue voi laajentua ja toimintoja voi sijoittua lähemmäksi hankealuetta.

13. MAISEMA, KULTTUURIYMPÄRISTÖ JA ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

13.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
VE0 ei aiheuta muutoksia hankealueen ja sen ympäristön nykyiseen maisemaan tai maisemaa koskeviin tulevaisuuden suunnitelmiin, ja se arvioitiin maisemavaikutusten kannalta parhaimmaksi vaihtoehdoksi. Merkittävin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maisemavaikutus syntyy korkeasta maataytöstä, joka muuttaa maisemarakennetta ja maisemakuvaan hankealueella ja sen lähiympäristössä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyden ei arvioitu eroavan toisistaan merkittävästi. Molempien vaihtoehtojen maisemavaikutukset hankealueeseen arvioitiin merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi. Pirunlinnan muinaisjäännöksen sekä Pirunlinnan-, Savon- ja Vastamäentien pihapiireihin kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi ja Keinumäentien pihapiirien vaikutusten merkittävyys suureksi kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdon VE2 maastonmuotoilun arvioitiin kuitenkin sijoittuvan luontevammaksi osaksi laajempaa maisemakuvaan, kuin vaihtoehdon VE1. Näin ollen vaihtoehto VE2 arvioitiin maisemallisesti paremmaksi vaihtoehdoksi. Muissa vaikutuskohteissa, kuten Pirunlinnassa ja pihapiireissä, vaihtoehto VE2 näkyy laajemmin ja kauemmaksi, minkä vuoksi se arvioitiin näiden vaikutuskohteiden maisemavaikutusten osalta vaihtoehtoa VE1 huonommaksi vaihtoehdoksi.

13.2 Vaikutusmekanismi

Maisemavaikutukset muodostuvat maisemarakenteen ja maisemakuvan ominaispiirteiden muutoksista sekä maiseman luonteen muuttumisesta. Vaikutukset kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla edellä mainittuja välillisiä vaikutuksia tai suoria vaikutuksia esimerkiksi arvokohteen säilymismahdollisuuksiin.

Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ja maanvastaanoton laajentamisessa maisema- ja kulttuuriperintövaikutukset aiheutuvat pääasiassa puuston poistamisesta, louhinnasta ja maan läjityksestä. Maisemavaikutuksia aiheuttavat myös väliaikaiset kiviainekasat, kiviainestoinnin rakenteet ja uudet tiejärjestelyt sekä valaistus.

Hanke aiheuttaa maisema- ja kulttuuriperintövaikutuksia jo toimintansa aikana ja vaikutusten luonne ja tyyppi muuttuvat työn edetessä. Maanläjityksen päättyessä vaiheittain, myös maanvastaanottoalueet maisemoidaan vaiheittain. Maisemoinnin jälkeen maiseman muutos hidastuu ja riippuu alueen tulevasta käytöstä.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty mm. hankkeen suunnitelmia, ilmakuvia, karttoja ja maisemaan sekä kulttuuriperintöön liittyviä inventointitietoja. Lisäksi hankealueelle ja sen ympäristöön on tehty kirjallisia tietoja täydentävä maastokäynti. Valtakunnallisesti arvokkaiksi luokitellut maisema-alueet (VAMA) ja rakennetun

kulttuuriympäristön kohteet on tarkistettu Ympäristöministeriön kohdeluetteloista ja Museoviraston valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen (RKY) sivustolta. Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet on tarkistettu Pirkanmaan maakuntakaavasta 2040 ja sen liiteaineistoista.

Muinaisjäännökset on tarkistettu Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä. Hankealueen pohjoisosaan on tehty arkeologinen inventointi huhtikuussa 2016 (Museoviraston arkeologiset kenttäpalvelut 2016). Inventoinnissa havaittiin alueen olevan kivinen ja epäedullinen esihistoriallisen tai historiallisen ajan toiminnalle, eikä alueelta löydetty arkeologista kulttuuriperintöä. Hankealueen muissa osissa tehtiin muinaisjäännösinventointi kesällä 2022 (Liite 5). Alueella ei havaittu mitään muinaisjäännöksiin tai muihin arkeologisiin suojelukohteisiin viittaavaa (Sepänmaa; Soisalo; & Poutiainen, 2022).

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön on arvioitu asiantuntijatyönä. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu YVA-ohjelmasta saadut viranomaislausunnot. Kiviainestoinnin maisemavaikutuksia ja vaikutusten merkittävyyttä on tarkasteltu arvioiden, miten ja kuinka paljon hanke muuttaa alueen nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriperinnön ja alueen käytön kannalta erityisen herkille alueille.

Hankkeen maisemavaikutuksia on havainnollistettu yhdellä hankesuunnitelman ja virtuaalisen maastomallin perusteella tehdyllä valokuvasovitteella. Maisemavaikutukset on arvioitu vaikutuskohteittain kahden kilometrin säteellä hankealueesta. Maastonmuotojen ja metsän takia maisemavaikutukset eivät oletettavasti ulotu tätä kauemmaksi.

13.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 13-1 ja Taulukko 13-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 13-1. Maiseman ja kulttuuriperinnön herkkyyden arviointikriteerit.

Herkkyyden	Arvioitavat osatekijät			
	Lainsäädäntö, luokiteltu arvo: maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä -alueet perustuen lainsäädäntöön, ohjelmiin, kaavoitukseen ja erillisinventointeihin.	Yhteiskunnallinen merkitys: maisemallinen merkitys vakitukselle tai vapaa-ajan asumiselle, virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.	Kyky sietää muutoksia: maisematyyppi ja maiseman luonne, ihmisen toiminnot maisemassa, ympäristön ajallinen luonne ja toimintojen jatkuvuus.	Kyky sietää muutoksia: maisemakuva, erityispiirteet, näkymäsektorit ja maamerkit.
Vähäinen	Ei luokiteltua arvoa	Ei merkitystä tai vähäinen maisemallinen merkitys pienelle joukolle ihmisiä.	Luonteeltaan teollinen tai tuotannollinen maisema, jossa ihmisen vaikutus on selvästi hallitsevaa. Esim. tehokkaasti rakennetut alueet ja energiantuotantoalueet, liikennealueet, teolliset alueet. Ympäristön ajallinen luonne on moderni tai teollinen.	Maisemakuva on pääosin rikkinäinen ja epäyhtenäinen. Maisemassa on maisemavaurioita. Vaikutuskohteelta ei auvaudu merkittäviä näkymiä hankealueen suuntaan. Vaikutuskohteella ei ole maamerkkejä. Vaikutuskohde ei ole seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta erityinen.

Kohtalainen	Paikallinen tai maakunnallinen	Maisemallista merkitystä vakitukselle vapaa-ajan asumiselle, paikalliselle ja / tai maakunnalliselle virkistyskäytölle ja / tai maakunnalliselle luonto- tai kulttuurimatkailulle.	Maisema, jossa on ihmisen vaikutusta, mutta se ei ole luonteeltaan teollista. Esim. suurimittakaavaiset maatalousalueet, talousmetsät, voimakkaasti rakennetut matkailualueet. Ympäristön arvokkaat ominaispiirteet synnyttänyt tai arvokasta ympäristöä aiemmin leimannut toiminta on muuttunut tai muutoksessa.	Maisemakuva on paikoin epäyhtenäinen ja pääosin tavanomainen. Vaikutuskohteelta avautuu joitakin näkymiä hankealueen suuntaan. Vaikutuskohteella on maamerkkejä, mutta ei erityisen edustavia. Vaikutuskohteella on jonkin verran merkitystä seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta.
Suuri	Valtakunnallinen	Maisemallista merkitystä maakunnan rajat ylittävälle virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.	Maisema, jossa ihmisen vaikutus on vähäistä tai luonteesta maisemaan sovitettua. Esim. perinteinen maaseudun kulttuuriympäristö, tavanomaiset vaara- tai tunturimaisemat, maisemakuvassa erottuvat eheät ja merkittävät selänteiden lakialueet. Ympäristön arvokkaat ominaispiirteet synnyttänyt toiminta jatkuu tai arvokasta ympäristöä leimaava toiminta on jatkunut pitkään samantyyppisenä.	Maisemakuva on yhtenäinen ja eheä sekä vaikuttava. Vaikutuskohteelta avautuu tärkeitä näkymiä hankealueen suuntaan. Vaikutuskohteella on vähintään yksi edustava maamerkki. Vaikutuskohteella on erityistä merkitystä seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta.
Erittäin suuri	Kansainvälinen	Maisemallista merkitystä kansainväliselle luonto- tai kulttuurimatkailulle.	Maisema, joka on pääosin luonnonmukaista maisemaa tai erityisen hyvin historialliset piirteet säilyttänyt kulttuuriympäristöä. Esim. luonnonympäristö, jossa on vain vähän ihmisen toiminnan merkkejä, erämaiset alueet, suurtunturit, harvinainen tai ainutlaatuinen kulttuuriympäristö. Ympäristön arvokkaiden ominaispiirteiden ajallinen luonne on pääosin historiallinen tai muuttumaton.	Maisemakuva on yhtenäinen ja eheä sekä erityisen vaikuttava. Vaikutuskohteelta avautuu erityisen tärkeitä näkymiä hankealueen suuntaan. Vaikutuskohteella useita edustavia maamerkkejä. Vaikutuskohteella on ainutlaatuista merkitystä seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta.

Taulukko 13-2. Maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden arviointikriteerit.

Muutoksen suuruus	Arvioitavat osatekijät			
	Hankealueen etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteen alueella: Kuinka kaukana vaikutuskohde sijaitsee? Miten / kuinka paljon muutos näkyy vaikutuskohteessa?	Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos: Aiheuttaako muutos heikennystä maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin? Aiheuttaako muutos maisemakuvan eheyden, yhtenäisyyden tai mittakaavan rikkoutumisen tai muunlaisen häiriön maisemaan?	Maamerkit ja muut erityiset maisemakohteet: Heikentyykö maamerkin tai muun erityisen kohteen asema maisemassa?	Maiseman kokeminen: Muuttuuko maiseman luonne niin, että alueen käyttö ja/tai kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan?
Ei muutosta	Ei näkyvyyttä.	Ei muutosta.	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Vähäinen	Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, hankealueen muutokset jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse.	Vähäinen heikennys. Vähäinen muutos.	Heikentyy hieman.	Muuttuu hieman.
Kohtalainen	Muutos näkyy arvioidussa kohteessa paikoin: melko kapeat näkymäsektorit, hankealueen muutokset jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse.	Jonkin verran heikennystä. Esim. Historiallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma häiriintyvät jonkin verran. Muutoksia paikoin.	Heikentyy jonkin verran.	Muuttuu osittain.
Suuri	Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi.	Oleellinen heikennys. Esim. Historiallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma häiriintyvät huomattavasti. Huomattavia muutoksia melko laajalle alueelle.	Heikentyy huomattavasti.	Muuttuu selvästi.
Erittäin suuri	Muutos näkyy arvioidussa kohteessa laajalle alueelle, laajoissa näkymäsektoreissa ja esteettömästi.	Muutos mitätöi maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuudet. Esim. Historiallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma katoavat muutoksen myötä. Huomattavia muutoksia laajalle alueelle.	Mitätöityy.	Myönteinen kokemus tai myönteiseksi koettu käyttö estyy kokonaan.

13.4 Nykytila ja kehitys

13.4.1 Maisemakuva ja -rakenne

Hankealue sijoittuu maisemallisessa maakuntajaossa Hämeen viljely- ja järvimaahan, ja tarkemmassa maisemaseutujaossa Keski-Hämeen viljely- ja järvisuudulle. Alueella on ollut pysyvä asutus jo pitkään ja viljelyä on harjoitettu kauan laajoilla, viljavilla pelloilla. Järviä on runsaasti ja monet järvistä ovat suuria. Vesialueista muodostuu laajoja reittivesistöjä. Maisema on monipuolista ja pienipiirteistä. Maisemamaakunnan keskiosaa, jonne Hirvikallion hankealuekin sijoittuu, hallitsevat kuitenkin laajat, paikoin jylhätkin kallioalueet. Lisäksi keskiosassa kulkee useita luode-kaakko-suuntaisia harjuja. Näistä huomattavin on Lammin-Hauhon-Pälkäneen-Pyynikin saumamuodostuma, joka kulkee hankealueen pohjoispuolella reilun 10 km päässä. (Ympäristöministeriö, Maisema-alueityöryhmän mietintö I, 1992)

13.4.2 Hankealueen maisema

Hankealueen länsiosassa on ollut vuodesta 2020 lähtien kiviaineksen ottotoimintaa, joka on muuttanut alueen maiseman talousmetsästä kiviaineksen tuotantomaisemaksi. Kallioulouhos on

rajattu joiltain reunoiltaan maa-aineksesta tehdyllä meluvallilla. Hankealueen itäpuolelta on hakattu puusto pois viime vuosina, ja myös muu hankealue on pienialaisia metsiköitä lukuun ottamatta avointa metsähakkuiden tai kivi- ja maa-ainesten läjityksen takia (Ks. Kuva 13-1). Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennetun kulttuuriympäristön kohteita tai arkeologista kulttuuriperintöä.



Kuva 13-1. Ilmakuva hankealueesta.

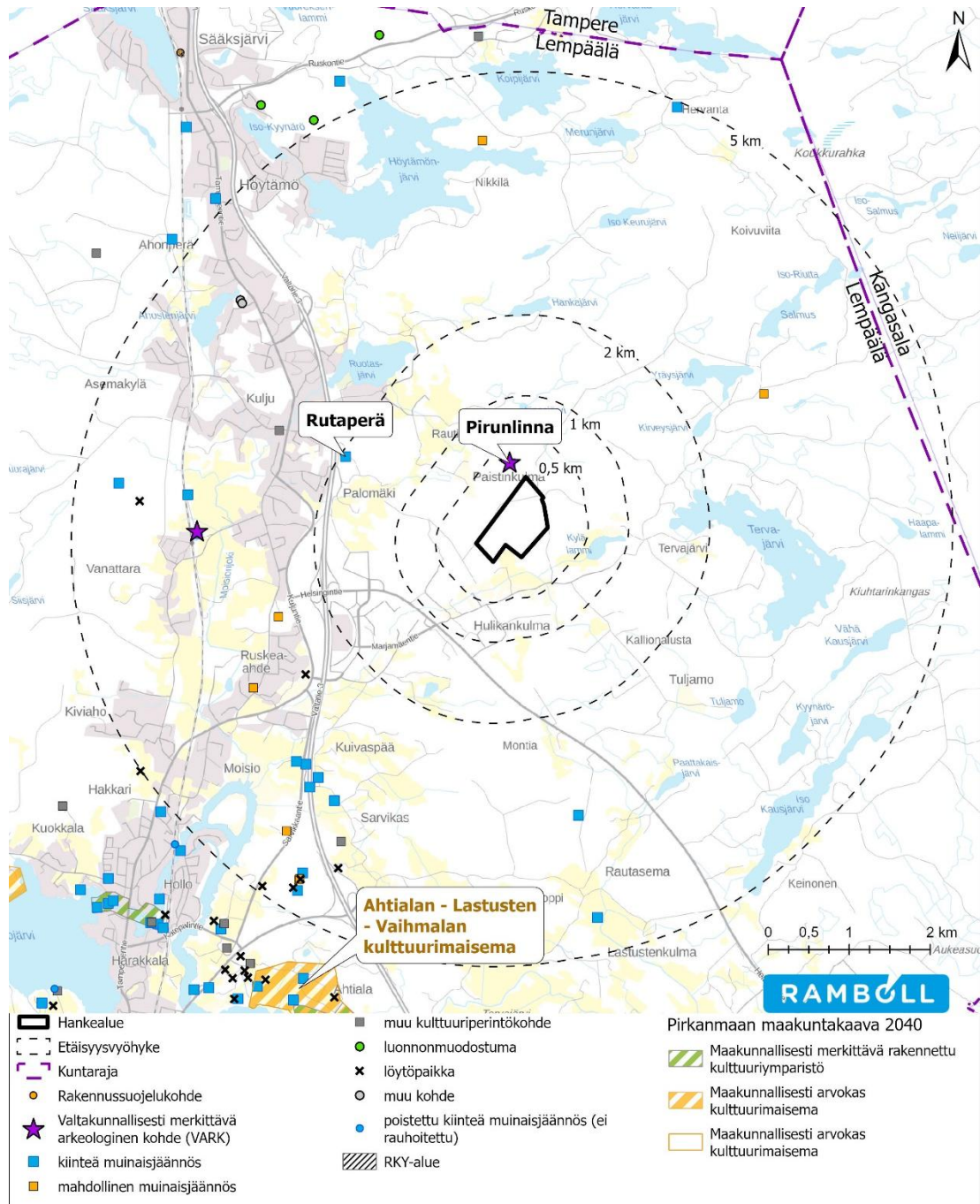
13.4.3 Hankealueen lähiympäristön maisema

Hankealueen lähiympäristö kahden kilometrin säteellä on pääasiassa sulkeutunutta tai harvapuustoista metsää. Metsäalueilla on neljä yksityistä, pientä luonnonsuojelualuetta. Hankealueen kaakkois-, etelä- ja luoteispuolella on pieniä peltoalueita, joiden yhteydessä on sekä asuin- että lomarakennuksia. Lounaispuolella sijaitsee asuin- ja teollisuusalueita sekä toimitila-alueita, jossa on muun muassa Ideaparkin kauppakeskus. Kahden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee myös kolme pientä järveä: Linnajärvi, Kylälampi ja Tervajärvi.

Hankealueen lähin kulttuuriperintökohde on Pirunlinnan muinaisjäännöskohde ja -alue (101242) noin 200 m hankealueesta pohjoiseen (Kuva 13-2). Pirunlinna on korkealle mäelle, louhikkoiseen maastoon rakennettu rautakautinen linnavuori. Laen kaakkois- ja koillisreunoilla on vallimainen rakennelma, ja laen alapuolella on luolamainen syvennys. Syvennyksestä on löydetty kahdeksan kivikautista piinuolenkärkeä. Pirunlinna on luokiteltu valtakunnallisesti merkittäväksi arkeologiseksi kohteeksi (VARK). VARK-inventointi on hyväksytty valtioneuvostossa 7.11.2024. Se astuu voimaan 1.3.2025 ja siirtymäaika tuolloin julkisesti esillä olleille ja valmisteltavana oleville kaavahankkeille päättyy 31.8.2025 mennessä. (Museovirasto, 2023)

Hieman alle kahden kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee toinenkin kiinteä muinaisjäänös, Rutaperä (1000009749), joka on historiallinen maarakenne, mahdollisesti vanha nauriskuoppa. (Museovirasto, 2008)

Hankealuetta lähin arvokas maisema-alue on maakunnallisesti arvokas Vesilahden kulttuurimaisema, joka sijaitsee noin 7,5 km hankealueen lounaispuolella.



Kuva 13-2. Arvokkaat maisema-alueet, muinaisjäänökset, rakennussuojelukohdeet ja maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt hankealueen ympäristössä.

13.4.4 Vaikutuskohteen herkkyyys

Herkkyyttä on arvioitu seuraavassa taulukossa vaikutuskohteittain. Arviointikriteerit on esitetty taulukossa Taulukko 13-1. Arvioitaviksi on valittu hankealue ja hankealueesta kahden kilometrin säteellä ne vaikutuskohteet, joiden maisemiin Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ja maanvastaanoton laajentaminen voivat vaikuttaa.

Taulukko 13-3. Vaikutuskohteiden herkkyydet.

Vaikutuskohde	Etäisyys hankealueesta	Herkkyys
Hankealue	0 m	Vähäinen: Kiviaineksen louhinnan ja varastoinnin sekä metsähakkuiden muokkaama tuotantomaisema
Arkeologinen kulttuuriperintö		
Pirunlinna, mj-tunnus 101242, kiinteä muinaisjäännös, VARK-alue tyyppi: puolustusvarustus, muinaislinna; löytöpaikka	200 m	Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue, jolla on myös merkitystä maakunnan rajat ylittävälle virkistyskäytölle ja luonto- ja kulttuurimatkailulle. Pirunlinnan alue on vierailijoiden aiheuttamasta kulutuksesta huolimatta melko luonnontilainen ja sen kulttuuriperintö on säilynyt melko hyvin. Alueen sisäiset maisemat ovat maastonmuotojen, kivilohkareiden, onkaloiden ja vanhojen puiden ansiosta vaikuttavat. Mäeltä avautuu näkymiä paikoitellen puiden välistä myös ympäristöön ja hankealueelle. Kohde on itsessään jyrkkäpiirteisenä maastonmuotona ja jylhänä lohkarikkona sekä muinainen että nykyinen maamerkki, jolla on merkitystä koko seudun identiteetille.
Asuinalueet		
Pirunlinnantien pihapiirit	350 m	Kohtalainen: Pihapiirien maisemalla on merkitystä asukkaille. Tavanomainen, miellyttävän pienipiirteinen haja-asutusalueen maisema mutkittelevan tien varrella. Pihapiireistä voi avautua näkymiä hankealueelle.
Keinumäentien pihapiirit	160 m	Kohtalainen: Pihapiirien maisemalla on merkitystä asukkaille. Tavanomainen, miellyttävän pienipiirteinen haja-asutusalueen maisema. Pihapiireistä avautuu näkymiä hankealueelle.
Savon- ja Vastamäentien pihapiirit	350 m	Kohtalainen: Pihapiirien maisemalla on merkitystä asukkaille. Tavanomainen haja-asutusalueen maisema vaihtuu taajamaksi ja teollisuusalueeksi lounaaseen kuljettaessa. Pihapiireistä voi avautua näkymiä hankealueelle.

13.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

13.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 kiviainesten otto jatkuu noin 11,6 hehtaarin alueella luvan sallimissa rajoissa lounaisosassa korkotasolle +120...+121 (vaiheet 1 ja 3) ja koillisosassa korkotasolle +105 (vaihe 2). Louhinnan päätyttyä louhos täytetään vastaanotetuilla ja varastoiduilla pilaantumattomilla mailla, ja alue maisemoidaan kuvan Kuva 3-5 mukaisesti korkotasoon +121...+124 1:3 luiskauksella 23.6.2033 mennessä. Maisemoinnilla alue palautetaan osayleiskaavan mukaiseen maa- ja metsätalouskäyttöön. Kuten em. kuvasta voi tulkita, maisemoinnin jälkeen aluetta ympäröivien mäkien väliin jää tasaisesti koillista kohti nouseva laakea alue ja kuoppa.

Koska vaihtoehto VE0 toteutuu nykyisen voimassa olevan lupapäätöksen mukaisena, se ei aiheuta muutoksia hankealueen ja sen ympäristön tämänhetkiseen maisemaan tai maisemaa koskeviin tulevaisuuden suunnitelmiin.

13.5.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 kiviainesten otto laajentuisi yhteensä noin 22,1 hehtaarin alueelle ja louhinta tehtäisiin koko alueella korkotasolle +105. Ottoalue ympäröidään maa- ja kiviaineksesta rakennettavalla meluvallilla. Pilaantumattomien ylijäämämaiden vastaanoton lisäksi alueella on tarkoitus ottaa vastaan vieraslajeja sisältävää maata ja arseenimaita, käsittellä betoni-, tiili- ja puujätettä ja pesuseuloa käytettyä hiekoitushiekkaa sekä neitseellistä materiaalia. Louhinnan kestoksi on arvioitu 20 vuotta, joten alue maisemoitaisiin vähintään yli 11 vuotta myöhemmin kuin vaihtoehdossa VE0. Louhinnan päätyttyä ottoalue täytetään, käsittelyalueelle läjitetään ylijäämämaita ja ne maisemoidaan korkotasolle +125...+140 sekä luiskataan kaltevuuteen 1:3 kuvan Kuva 3-12 mukaisesti. Maisemoinnissa alue palautetaan osayleiskaavan mukaisesti maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Maisemointitoimilla on tarkoitus lisätä alueen luonnon monimuotoisuutta ja lajistorikkautta perustamalla erilaisia biotooppeja, kuten louhikko-, lahopuusto- sekä havu- ja lehtipuustoalueita.

Kuten em. kuvasta voi tulkita, maisemoinnin jälkeen hankealuetta reunustavat länsi- ja itäreunoilla +130 korkotasolle rakennetut maavallit, jotka kohoavat 0–8 m ympäröivää maanpintaa korkeammalle. Niiden välissä maanpinta kohoaa tasaisesti kohti koillista, mutta pohjoisosan korkotaso +140 erottuu ympäristöstään kuitenkin selkeänä, erillisenä mäkenä.

Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutusten arvioidaan ulottuvan korkeintaan kahden kilometrin etäisyydelle hankealueesta, eikä maisemavaikutuksia ole arvioitu tätä kauempana sijaitseviin kohteisiin. Rutaperän kiinteä muinaisjäänös hieman alle 2 km:n päässä hankealueesta sijaitsee keskellä metsää, eikä siihen kohdistu maisemavaikutuksia.

Taulukko 13-4. Vaikutuskohteiden muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1.

Vaikutus-kohde	Etäisyys hanke-alueesta	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Hankealue	0 m	Vähäinen: Kiviaineksen louhinnan ja varastoinnin sekä metsähakkuiden muokkaama maisema	Kohtalainen kielteinen: Otto- ja läjitysalueet laajenevat huomattavasti vaihtoehdosta VE0. Louhinta ja läjitysalueet muuttavat maisemarakennetta ja maisemakuvaa pysyvästi. Hankealueen korkein kohta nousee 16 m ylemmäksi kuin vaihtoehdossa VE0. Lopullinen maan pinnan muoto poikkeaa ympäristöstä huomattavasti geometrisine muotoineen ja tasaisesti kaltevine pintoineen. Metsätalouden kannalta tasaiset pinnanmuodot ovat kuitenkin toimivia. Maisemoinnin puusto ja muu kasvillisuus myös hieman piilottavat epäluonnollisia maanpinnan muotoja. Vaihtoehtoon VE0 verraten maisemoidun maanpinnan muodot ovat hieman luontevammat, kun alueelle ei jää kuoppaa, mutta toisaalta maastonmuodot näkyvät korkeutensa takia vaihtoehtoa VE0 kauemmaksi. Vaihtoehtoon VE0 verrattuna hankkeen kesto on pidempi, jolloin työn aikainen maisemahäiriö kestää pidempään ja maisemointi tehdään myöhemmin. Maiseman nykytilaan ja suunniteltuun tilaan nähden vaihtoehdon aiheuttama muutos arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, koska hankealueella on jo nykyisin maisemavaurioita, hanke	Vähäinen kielteinen

			laajentaa maisemavaurioita, maisemointi ei hävitä maisemavaurioita kokonaan ja koska kokemus alueen maisemasta ei kuitenkaan merkittävästi muutu vaihtoehdon toteutumisen myötä.	
Arkeologinen kulttuuri-perintö				
Pirunlinna, mj-tunnus 101242, kiinteä muinais-jäännös, VARK-alue, tyyppi: puolustusvarustus, muinaislinna; löytöpaikka	200 m	Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue, jolla on myös merkitystä maakuntarajan ylittävälle virkistyskäytölle ja luonto- ja kulttuurimatkailulle. Pirunlinna on melko luonnontilainen ja sen kulttuuriperintö on säilynyt melko hyvin. Alueen sisäiset maisemat ovat maastonmuotojen, kivilohkareiden, onkaloiden ja vanhojen puiden ansiosta vaikuttavat. Mäeltä avautuu näkymiä myös ympäristöön ja hankealueelle paikoitellen puiden välistä. Kohde on itsessään jyrkkäpiirteisenä maastonmuotona ja jylhänä lohkareikkona sekä muinainen että nykyinen maamerkki, jolla on merkitystä koko seudun identiteetille.	Vähäinen kielteinen: Louhinnan, läjityksen ja muiden toimintojen aikana vaihtoehto VE1 vaikuttaa Pirunlinnasta etelään avautuvaan näkymään ja äänimaisemaan. Koska näkymässä on jo nykyisinkin kiviaineksen ottoalue, maakasoja ja työkoneita, tilanne ei muutu merkittävästi kielteiseen suuntaan, vaikka louhinta ja maanlajitysalue laajenevat. Muinaislinnalla avautuvilla näkymillä ja äänimaisemalla on kuitenkin merkitystä Pirunlinnan muinaisjäännöksen kokemiseen, ja vaihtoehto VE1 pidentää huomattavasti louhinnan ja maanlajitystyön aiheuttamaa työnaikaista maisemahäiriötä. Korkein läjitysalue muodostaa saman korkuisen mäen kuin Pirunlinna. Lähiympäristössä on kuitenkin Pirunlinnaakin korkeampia mäkisiä. Pirunlinnan sijainti lienee valikoitunut muinaislinnan paikaksi paitsi korkeutensa, myös ennen kaikkea rinteiden jyrkkyyden ja lohkareikon takia. Vaikka maanlajitysalue ja sille kasvava metsä peittääkin Pirunlinnasta avautuvia näkymiä etelään, maanlajitysalueen ei arvioida kuitenkaan kilpailevan maamerkinä Pirunlinnan kanssa loivien rinteidensä takia. Maisemoinnin jälkeen ja metsän kasvaessa Pirunlinnasta etelään avautuva maisema muuttuu nykytilaa kauniimmaksi. Vaihtoehto VE1, kuten mikään muukaan vaihtoehtoista, ei vaikuta Pirunlinnaa kohti avautuviin näkymiin, sen sisäiseen maisemaan, kiinteän muinaisjäännöksen rakenteisiin tai sen lähes luonnontilaiseen metsään. Täten vaihtoehdon VE1 ei arvioida heikentävän Pirunlinnan tärkeitä ominaispiirteitä.	Kohtalainen kielteinen
Asuinalueet				
Pirunlinnan-tien pihapiirit	350 m	Kohtalainen: Pihapiirien maisemalla on merkitystä asukkaille. Tavanomainen, miellyttävän pienipiirteinen haja-asutusalueen maisema viehättävästi mutkittelevan tien varrella. Pihapiireistä voi	Kohtalainen kielteinen: Maanlajitysalueen korkein kohta voi näkyä Pirunlinnantielle joihinkin avoimiin kohtiin, mutta se voi myös jäädä kokonaan puuston taakse piiloon. Näkyessään maisemavaikutuksen arvioidaan olevan korkeintaan kohtalainen kielteinen ennen kasvillisuuden kehittymistä ja maiseman paranevan puuston ja muun kasvillisuuden kehittyessä. Kiviaineksen oton aikaiset työmaatoiminnot eivät todennäköisesti näy Pirunlinnantien pihapiireihin, mutta työn aikaiset äänet vaikuttavat alueen ja maiseman	Kohtalainen kielteinen

		avautua näkymiä hankealueelle.	kokemiseen heikentävästi, ja vaihtoehto VE1 pidentää tätä haittavaikutusta.	
Keinumäen-tien pihapiirit	160 m	Kohtalainen: Pihapiirien maisemalla on merkitystä asukkaille. Tavanomainen, miellyttävän pienipiirteinen haja-asutusalueen maisema. Pihapiireistä avautuu näkymiä hankealueelle.	Suuri kielteinen: Keinumäentieltä näkyy jo nykyisinkin kiviainekasojä, joten myös vaihtoehdossa VE1 tielle ja pihapiireihin voi näkyä hankealueen kasoja tai maanläjitysaluetta, ja niiden kattama osuus näkymästä voi laajentua. Kiviainekasat ja muut mahdolliset hankkeen näkyvät elementit muuttavat alueen ja pihapiirien luonnetta ja tunnelmaa entistä teollisemmaksi. Työn aikaiset äänet vaikuttavat alueen ja maiseman kokemiseen heikentävästi, ja vaihtoehto VE1 pidentää tätä haittavaikutusta. Maisemoinnin myötä äänihaitta häviää ja kasvillisuuden kehittyessä maisema muuttuu luonnollisemmaksi.	Suuri kielteinen
Savon- ja Vastamäen-tien pihapiirit	350 m	Kohtalainen: Pihapiirien maisemalla on merkitystä asukkaille. Tavanomainen, haja-asutusalueen maisema vaihtuu taajamaksi ja teollisuusalueeksi lounaaseen kuljettaessa. Pihapiireistä voi avautua näkymiä hankealueelle.	Kohtalainen kielteinen: Maanläjitysalueen korkein kohta tai kasat voivat näkyä tielle tai pihapiireihin joihinkin avoimiin kohtiin, mutta ne voivat myös jäädä puuston taakse piiloon. Näkyessään maisemavaikutuksen arvioidaan olevan korkeintaan kohtalainen kielteinen ennen kasvillisuuden kehittymistä ja maiseman paranevan puuston ja muun kasvillisuuden kehittyessä. Kiviaineksen oton aikaiset työmaatoiminnot eivät todennäköisesti näy tielle tai pihapiireihin, mutta työn aikaiset äänet vaikuttavat alueen ja maiseman kokemiseen heikentävästi, ja vaihtoehto VE1 pidentää tätä haittavaikutusta.	Kohtalainen kielteinen

13.5.3 Vaihtoehto VE2

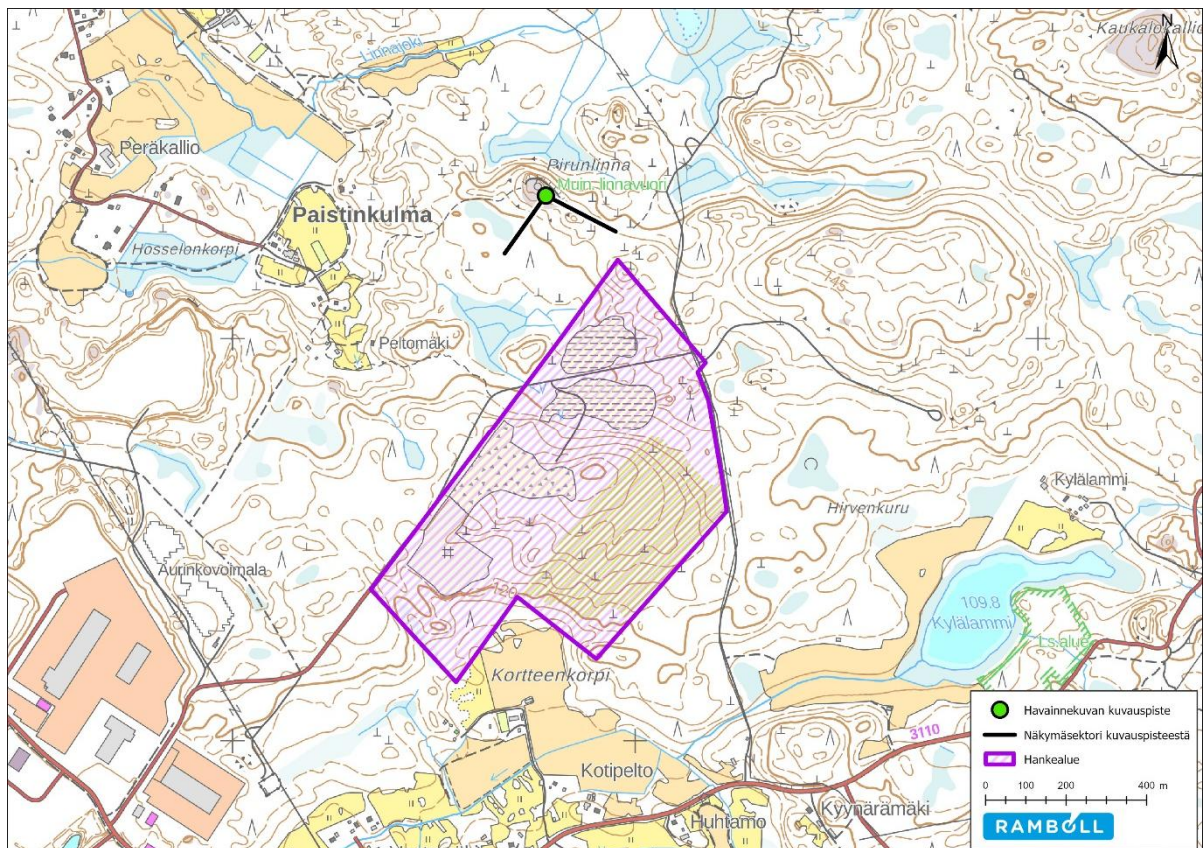
Vaihtoehto VE2 on muuten samanlainen kuin vaihtoehto VE1, mutta siinä maata läjitetään alueelle enemmän, jolloin maisemoinnin jälkeen hankealue olisi muotoiltu korkotasolle +125...+150 kuvan Kuva 3-14 mukaisesti.

Kuten em. kuvasta havaitaan, maisemoinnin jälkeen hankealuetta reunustavat länsi- ja itäreunoilla korkotasolle +130 rakennetut maavallit, jotka kohoavat 0–8 m ympäröivää maanpintaa korkeammalle. Niiden välissä, alueen keskellä kohoaa mäki korkotasolle +150. Alueen pohjois- ja etelälaidoilla on laajempia tasaisia alueita ja tasaiset luiskat, joilla läjitysalue liitetään ympäristöön.

Vaihtoehdon VE2 maisemavaikutusten arvioidaan ulottuvan korkeintaan kahden kilometrin etäisyydelle hankealueesta, eikä maisemavaikutuksia ole arvioitu tätä kauempana sijaitseviin kohteisiin. Rutaperän kiinteä muinaisjäännös hieman alle 2 km:n päässä hankealueesta sijaitsee keskellä metsää, eikä siihen kohdistu maisemavaikutuksia.



Kuva 13-3. Valokuva Pirunlinnasta hankealuetta kohti ja valokuvaan mallinnettu maaläjitys vaihtoehdossa VE2. Mallinnus kuvaa maanpintaa ennen kasvillisuuden kehittymistä. Havainnekuvasta voidaan nähdä, että Pirunlinnasta katsottuna vaihtoehdon VE2 maastonmuotoilu asettuisi melko luontevasti osaksi muuta maisemaa.



Kuva 13-4. Havainnekuva Kuva 13-3 kuvauspaikka.

Taulukko 13-5. Vaikutuskohteiden muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2.

Vaikutus- kohde	Etäisyys hankeal- ueesta	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Hankealue	0 m	Vähäinen: Kiviaineksen louhinnan ja varastoinnin sekä metsähakkuiden muokkaama maisema	Kohtalainen kielteinen: Otto- ja lajitusalueet laajenevat huomattavasti vaihtoehdosta VE0. Louhinta ja lajitusalueet muuttavat maisemarakennetta ja maisemakuvaa pysyvästi. Hankealueen korkein kohta nousee 26 m ylemmäksi kuin vaihtoehdossa VE0. Lopullinen maanpinnan muoto poikkeaa ympäristöstä maavallien ja tasaisten luiskien takia, mutta maanpinnan muotoilu on hieman luontevampi kuin vaihtoehdossa VE1, ja sen arvioidaan olevan hankealueen kannalta maisemallisesti parempi ratkaisu. Toisaalta maastonmuodot näkyvät korkeutensa takia vaihtoehtoa VE0 kauemmaksi. Vaihtoehtoon VE0 verrattuna hankkeen kesto on pidempi, jolloin työn aikainen maisemahäiriö kestää pidempään ja maisemointi tehdään myöhemmin. Maiseman nykytilaan ja suunniteltuun tilaan nähdyn vaihtoehdon aiheuttama muutos arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, koska hankealueella on jo nykyisin	Vähäinen kielteinen

			maisemavaurioita, hanke laajentaa maisemavaurioita, maisemointi ei hävitä maisemavaurioita kokonaan ja koska kokemus alueen maisemasta ei kuitenkaan merkittävästi muutu vaihtoehdon toteutumisen myötä.	
Arkeologinen kulttuuriperintö				
Pirunlinna, mj-tunnus 101242, kiinteä muinaisjäännös, VARK-alue, tyyppi: puolustusvarustus, muinaislinna; löytöpaikka	200 m	Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue, jolla on myös merkitystä ylimaa-kunnalliselle, virkistyskäytölle, luonto- ja kulttuuri-matkailulle. Pirunlinna on melko luonnontilainen ja sen kulttuuriperintö on säilynyt melko hyvin. Alueen sisäiset maisemat ovat maastonmuotojen, kivilohkareiden, onkaloiden ja vanhojen puiden ansiosta vaikuttavat. Mäeltä avautuu myös ympäristöön näkymiä sieltä täältä puiden välistä ja näkymiä avautuu myös hankealueelle. Kohde on itsessään jyrkkäpiirteisenä maastonmuotona ja jylhänä lohkareikkona sekä muinainen että nykyinen maamerkki, jolla on merkitystä koko seudun identiteetille.	Vähäinen kielteinen: Louhinnan, läjityksen ja muiden toimintojen aikana vaihtoehto VE2 vaikuttaa Pirunlinnasta etelään avautuvaan näkymään ja äänimaisemaan. Koska näkymässä on jo nykyisinkin kiviaineksen ottoalue, maakasoja ja työkoneita, tilanne ei muutu merkittävästi, vaikka louhinta ja maanlajitusalue laajenevat. Muinaislinnalla avautuvilla näkymillä ja äänimaisemalla on kuitenkin merkitystä Pirunlinnan muinaisjäännöksen kokemiseen, ja vaihtoehto VE2 pidentää louhinnan ja maanlajitystyön aiheuttamaa työnaikaista maisemahäiriötä. Korkein läjitysalue muodostaa 10 m korkeamman mäen kuin Pirunlinna. Lähiympäristössä on kuitenkin Pirunlinnaakin korkeampia mäkisiä. Pirunlinnan sijainti lienee valikoitunut muinaislinnan paikaksi paitsi korkeutensa, myös rinteiden jyrkkyyden ja lohkareikon takia. Vaikka maanlajitusalue ja sille kasvava metsä peittääkin Pirunlinnasta avautuvia näkymiä etelään, maanlajitusalueen ei arvioida kuitenkaan kilpailevan maamerkinä Pirunlinnan kanssa loivien rinteidensä takia. Maisemoinnin jälkeen ja metsän kasvaessa Pirunlinnasta etelään avautuva maisema muuttuu nykytilaa kauniimmaksi. Vaihtoehto VE2, kuten mikään muukaan vaihtoehtoista, ei vaikuta Pirunlinnaa kohti avautuviin näkymiin, sen sisäiseen maisemaan, kiinteän muinaisjäännöksen rakenteisiin tai sen lähes luonnontilaiseen metsään. Täten vaihtoehdon VE2 ei arvioida heikentävän Pirunlinnan tärkeitä ominaispiirteitä. Ks. havainnekuva Kuva 13-3.	Kohta-lainen kielteinen
Asuinalueet				
Pirunlinnantien pihapiirit	350 m	Kohtalainen: Pihapiirien maisemalla on merkitystä asukkaille. Tavanomainen, miellyttävän pienipiirteinen haja-asutusalueen maisema viehättävästi mutkittelevan tien	Kohtalainen kielteinen: Maanlajitusalueen korkein kohta voi näkyä Pirunlinnantielle joihinkin avoimiin kohtiin, mutta se voi myös jäädä kokonaan puuston taakse piiloon. Näkyessään maisemavaikutuksen arvioidaan olevan korkeintaan kohtalainen kielteinen ennen kasvillisuuden kehittymistä ja maiseman paranevan puuston ja muun kasvillisuuden kehittyessä. Kiviaineksen oton aikaiset työmaatoiminnot eivät	Kohtalai-nen kielteinen

		varrella. Pihapiireistä voi avautua näkymiä hankealueelle.	todennäköisesti näy Pirunlinnantien pihapiireihin, mutta työn aikaiset äänet vaikuttavat alueen ja maiseman kokemiseen heikentävästi, ja vaihtoehto VE2 pidentää tätä haittavaikutusta.	
Keinumäentien pihapiirit	160 m	Kohtalainen: Pihapiirien maisemalla on merkitystä asukkaille. Tavanomainen, miellyttävän pienipiirteinen haja-asutusalueen maisema. Pihapiireistä avautuu näkymiä hankealueelle.	Suuri kielteinen: Keinumäentieltä näkyy jo nykyisinkin kiviaineskasoja, joten myös vaihtoehdossa VE2 tielle ja pihapiireihin voi näkyä hankealueen kasoja tai maanlajitysaluetta ja niiden kattama osuus näkymästä voi laajentua. Kiviaineskasat ja muut mahdolliset hankkeen näkyvät elementit muuttavat alueen ja pihapiirien luonnetta ja tunnelmaa entistä teollisemmaksi. Työn aikaiset äänet vaikuttavat alueen ja maiseman kokemiseen heikentävästi, ja vaihtoehto VE2 pidentää tätä haittavaikutusta. Maisemoinnin myötä äänihaitta häviää ja kasvillisuuden kehittyessä maisema muuttuu luonnollisemmaksi.	Suuri kielteinen
Savon- ja Vastamäentien pihapiirit	350 m	Kohtalainen: Pihapiirien maisemalla on merkitystä asukkaille. Tavanomainen, haja-asutusalueen maisema vaihtuu taajamaksi ja teollisuusalueeksi lounaaseen kuljettaessa. Pihapiireistä voi avautua näkymiä hankealueelle.	Kohtalainen kielteinen: Maanlajitysalueen korkein kohta tai kasat voivat näkyä tielle tai pihapiireihin joihinkin avoimiin kohtiin, mutta ne voivat myös jäädä puuston taakse piiloon. Näkyessään maisemavaikutuksen arvioidaan olevan korkeintaan kohtalainen kielteinen ennen kasvillisuuden kehittymistä ja maiseman paranevan puuston ja muun kasvillisuuden kehittyessä. Kiviaineksen oton aikaiset työmaatoiminnot eivät todennäköisesti näy tielle tai pihapiireihin, mutta työn aikaiset äänet vaikuttavat alueen ja maiseman kokemiseen heikentävästi, ja vaihtoehto VE2 pidentää tätä haittavaikutusta.	Kohtalainen kielteinen

13.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta *muutoksia* hankealueen ja sen ympäristön tähänhetkiseen maisemaan tai maisemaa koskeviin tulevaisuuden suunnitelmiin, ja se arvioitiin maisemavaikutusten kannalta parhaimmaksi vaihtoehdoksi.

Merkittävin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maisemavaikutus syntyy korkeasta maatäytöstä, joka muuttaa maisemarakennetta ja maisemakuvaa lähialueella. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyden ei arvioitu eroavan toisistaan merkittävästi. Molempien vaihtoehtojen maisemavaikutukset hankealueeseen arvioitiin merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi. Pirunlinnan kiinteään muinaisjäännökseen sekä Pirunlinnan-, Savon- ja Vastamäentien pihapiireihin kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi ja Keinumäentien pihapiirien vaikutusten merkittävyys suureksi kielteiseksi molemmissa vaihtoehdossa.

Hankealueella vaihtoehdon VE2 maisemoinnin maastonmuotoilu arvioitiin kuitenkin luontevammaksi kuin vaihtoehdon VE1, ja se arvioitiin täten vaihtoehtoa VE1 maisemallisesti paremmaksi. Muissa vaikutuskohteissa, kuten Pirunlinnassa ja pihapiireissä, vaihtoehto VE2 näkyy laajemmin ja kauemmaksi, minkä vuoksi se arvioitiin näiden vaikutuskohteiden maisemavaikutusten osalta vaihtoehtoa VE1 huonommaksi.

Taulukko 13-6. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Hanke-alue VE1, VE2	Vähäinen	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	***	**	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

** Pirunlinnan-, Savon- ja Vastamäentien pihapiirit vaihtoehtoissa VE1 ja VE2.

*** Keinumäentien pihapiirit vaihtoehtoissa VE1 ja VE2.

13.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 vaikutuksia hankealueen ja lähiympäristön maisemaan voi lieventää välttämällä maisemoinnissa laajoja tasaisia pintoja, tasaamalla hankealueen länsi- ja itäreunojen maavallit luontevammin ympäröiviin maastonmuotoihin liittyviksi ja muotoilemalla tasaiset luiskat luonnonmukaisemmiksi, mikäli se on teknisten ratkaisujen puolesta mahdollista.

Läjitysalueen näkymistä ympäröiville alueille voidaan vähentää madaltamalla korkeimpia maatäyttöjä ja lisäämällä matalampia kumpareita tasaisille alueille jäljitellen ympäröivän maaston korkeuskäyriä, mikäli se on teknisten ratkaisujen puolesta mahdollista.

Maisemointi sulautuu parhaiten ympäröivään laajempaan maisemakuvaan, kun maisemoinnissa käytettävä kasvilajisto on samankaltaista, kuin kasvillisuus alueella muutenkin on.

Louhinta-, läjitys- ym. töiden aikaista maisemahäiriötä voidaan lieventää myös suunnittelemalla alueen valaistus mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti niin, että valoteho kohdistuu pääosin työskentelyalueelle ja valoa hajautuu mahdollisimman vähän muualle ympäristöön tai taivaalle. Häiriövalon minimoimiseksi alueella käytettävät valaisimet suunnataan alaspäin.

13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arviointi perustuu maastokäyntiin ja karttatarkasteluun. Arviointia varten ei ole laadittu näkymäalueanalyysiä tai useampia havainnekuvia, jolloin läjitysalueiden näkymistä tai näkymättömyyttä lähialueilla ei voida täysin varmistaa.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on epävarmuutta liittyen hankkeen pitkään aikajänteeseen, jonka vuoksi maisema muuttuu sekä hankealueella että sen ulkopuolella. Kaikki hankealueella tai sen lähiympäristössä suoritettavat toimenpiteet (mm. rakentaminen ja metsätaloustoimet) vaikuttavat osaltaan alueen yleiseen maisemakuvaan ja ihmisten kokemuksiin alueen luonteesta.

14. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

14.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta vaikutuksia arvioitiin pääsääntöisesti kiviaineksen oton ja maa-ainesten hyödyntämisen täytön rakentamisessa kannalta. Alueen nykyinen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy kiviainesten ottoon. Kiviaineksen oton laajennusalue on metsätalouskäytössä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin <i>kohtalaiseksi</i>. Toiminta käyttää merkittävän määrän neitseellistä kiviainesta. Neitseellisen kiviaineksen otto alueelta on perusteltua kiviaineksen tarpeellisuuden vuoksi mm. rakennusteollisuuden käyttöön. Hankkeessa hyödynnetään alueen täytössä ja maisemoinnissa rakentamisen ylijäämämaita, joita muutoin ei hyödynnettäisi tai ne kuljetettaisiin kauemmaksi hyödynnettäväksi/läjitettäväksi. Louhinnan päättymisen ja alueen maisemoinnin jälkeen täyttöalueelle tullaan mahdollisesti rakentamaan aurinkovoimala, joka vaikuttaa myönteisesti uusiutuvan energian käyttöönottoon ja lisää hankkeen välillisiä myönteisiä vaikutuksia. Vaihtoehtoon VE0 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin <i>pieneksi kielteiseksi</i>, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saatiin vähäinen kielteinen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan <i>keskisuureksi kielteiseksi</i>, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saatiin kohtalainen kielteinen.

14.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvarat käsittävät kaikkea luonnossa olevaa, mitä ihminen kykenee hyödyntämään. Luonnonvarat jaotellaan pääasiassa uusiutuviin ja uusiutumattomiin luonnonvaroihin. Uusiutuviksi luonnonvaroiksi luetaan mm. auringon säteily, makea vesi, tuuli, aallot ja metsäbiomassa. Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat mm. fossiiliset polttoaineet (hiili, maakaasu, öljy), metallit, mineraalit, turve sekä maa- ja kiviainekset tai rakentamaton maa.

Merkittävin luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvä tekijä alueella on kiviaineksen otto ja ylijäämämaitojen hyödyntäminen alueen täytössä ja maisemoinnissa. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen näkyvät hankkeen toiminnan aikana näkyvissä materiaalivirroissa. Louhinta-alueelta poistettavat pintamaat hyödynnetään meluvallien rakentamisessa tai maisemoinnissa. Mikäli ylijäämämaana vastaanotetaan kierrätykseen kelpaavaa maa-ainesta, voidaan kierrätystoiminnan avulla vähentää tarvetta neitseellisten maa- ja kiviainesten käytölle. Hanke mahdollistaa myös hiekoitussepin kierrätyksen ja hyödyntämisen esim. maanrakennuskohteissa pesuseulonnan avulla.

Hankkeella ei katsota olevan toiminnan aikaisia tai toiminnan jälkeisiä vaikutuksia hankealueen ympäristössä sijaitseviin metsätalousmaihin. Hankealueen ulkopuolella sijaitsevilla metsätalousalueilla on mahdollista marjastaa, sienestää ja metsästää kuten nykyisinkin. Alueella tehdään louhinnan edetessä vaihteittain täyttöä ja toiminnan päätyttyä alue maisemoidaan.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Merkittävin luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvä tekijä hankkeessa on kiviaines. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kuvataan materiaalivirtana hankkeen toiminnan aikana. Hankkeen merkitystä luonnonvarojen käyttöön on arvioitu asiantuntija-arviona ja perustuen käytettävien luonnonvarojen arvioituun määrään. Arvioinnissa on otettu huomioon myös hankkeen välilliset vaikutukset luonnonvaroihin hyödyntämiseen mm. ylijäämämaiden hyötykäytön sekä energiantuotannon kannalta.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin karttatarkastelujen, olemassa olevien tietojen sekä muiden vaikutusarviointien avulla asiantuntijatyönä.

14.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 14-1 ja Taulukko 14-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 14-1. Vaikutuskohteen herkkyyuskriteerit luonnonvarojen hyödyntämisen osalta.

Vähäinen	Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on vähäistä. Käytännössä luonnonvarojen hyödyntäminen on epäsäännöllistä jokamiehen oikeudella tapahtuvaa marjastusta, sienestystä tai vastaavaa toimintaa.
Kohtalainen	Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on kohtalaista. Käytännössä luonnonvarojen hyödyntäminen on säännöllistä jokamiehen oikeudella tapahtuvaa marjastusta, sienestystä tai vastaavaa toimintaa, minkä lisäksi alueella metsästetään säännöllisesti.
Suuri	Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on suurta. Säännöllisen marjastuksen, sienestyksen sekä metsästyksen lisäksi alueella harjoitetaan metsätaloutta tai siellä on yksittäisiä viljelyksiä tai soranottoaikoja.
Erittäin suuri	Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on erittäin suurta. Alueella on laajoja viljelyksiä, soranottoaikoja, muuta kiviainesten louhintaa tai aluetta käytetään tuotantoeläinten laidunmaana.

Taulukko 14-2. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Hanke lisää tai parantaa merkittävästi luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke edistää huomattavan paljon tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvarojen ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Suuri + + +	Hanke lisää tai parantaa merkittävästi luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hankkeen ansiosta edistetään huomattavasti tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvarojen ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Keskisuuri + +	Hanke vaikuttaa myönteisesti luonnonvaroihin tai helpottaa luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hankkeen ansiosta edistetään vähän tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvarojen ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Pieni +	Hanke vaikuttaa vähän, mutta myönteisesti luonnonvaroihin tai helpottaa hieman luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hankkeen ansiosta edistetään vähän tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvarojen ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen.
Pieni -	Hankkeesta koituu haittaa vähissä määrin luonnonvaroihin tai se vaikeuttaa vähän luonnonvarojen käyttöä ja niiden hyödyntämiseen. Hanke vaikuttaa vähissä määrin tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvarojen esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.

Keskisuuri - -	Hankkeesta koituu haittaa luonnonvaroihin tai se vaikeuttaa luonnonvarojen käyttöä ja niiden hyödyntämistä. Hanke vaikuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.
Suuri - - -	Hanke vaikuttaa kielteisesti luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen. Hanke vaikuttaa huomattavasti tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.
Erittäin suuri - - - -	Hanke vaikuttaa erittäin kielteisesti luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen. Hanke vaikuttaa erittäin paljon tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.

14.4 Nykytila ja kehitys

Hirvikallion kiviaineksen louhinta- ja maanvastaanottoalueella on ollut toimintaa vuodesta 2020 lähtien. Nykyisellään ottoalueen pinta-ala on noin 11,6 ha. Ottoalue laajenee itään viereiselle kiinteistölle, ja hankkeen mukaisen ottoalueen pinta-ala on noin 22,1 ha. Laajennusalue on ollut metsätalouskäytössä ja puusto on nykytilassa pääosin poistettu. Ottoalueen laajuus pysyy samana molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Nykyinen kalliokiviainesten louhinta ja sekundäärinen materiaalin hyödyntäminen kierrättämällä on luonnonvarojen hyödyntämistä. Alueelta louhittava kiviaines jalostetaan ja hyödynnetään rakentamisessa. Alueelta kuorittavat pintamaat hyödynnetään alueen maisemoinnissa. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen ja muuhun luonnossa liikkumiseen.

14.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Nykytilassa hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen painottuu kiviainesten ottoon. Laajennusalue on pääosin metsätalouskäytössä. Lähialueen ympäristöllä on merkitystä virkistysalueena. Vaikutuskohteen herkkyyys arviointiin *kohtalaiseksi* (Taulukko 9-1).

14.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

14.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 toiminta alueella jatkuu voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti. Hirvikallion alueella ei toteuteta laajennustoimia, vaan ottoalue pysyy nykyisessä noin 11,6 hehtaarissa. Alueella jatketaan kiviaineksen louhintaa ja ylijäämämaiden vastaanottoa. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen laajennusalue säilyy metsätalouskäytössä.

Alueelta louhittava kivimäärä tulee olemaan 1 500 000 m³, ja pintamaita poistetaan 267 500 m³. Mursketuotteiden valmistusmäärä on enintään 400 000 t/a, sisältäen muualta tuotavan louheen. Ottoalue louhitaan muutoin tasoon +120...+121, mutta koillisosassa tasoon +105. Ottoalueen täyttötilavuus on 850 000 m³, ja alueelle vastaanotettavan maa-ainesten määrä on 40 000 tonnia vuodessa.

Nykyisen ympäristöluvan mukaisen toiminnan päättymisen jälkeen ottoalue maisemoidaan tasoon +121...+124. Maisemoinnissa pystytään hyödyntämään alueelta saatavia ja alueelle tuotavia maamassoja. Toimintaa voidaan jatkaa vuoteen 2033 asti, jonka jälkeen vastaava kalliokiviaineksen otto sekä ylijäämämaiden vastaanotto ja loppusijoitus tulee toteuttaa korvaavilla alueilla Pirkanmaalla.

Hankevaihtoehdossa VE0 ei rakenneta aurinkovoimalaa täyttömäkeen, jolloin hankkeen välilliset myönteiset vaikutukset uusiutuvan energian käyttöönottoon liittyen jäävät toteutumatta.

Vaihtoehdossa VE0 luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan *pieneksi kielteiseksi*.

14.5.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 ottoalue laajenee itään viereiselle kiinteistölle, ja louhintaa tullaan syventämään vaihtoehdon VE0 mukaisesta ottotasosta +105...+121 kauttaaltaan tasoon +105. Louhittavan kiviaineksen määrä on kokonaisuudessaan 5 097 000 m³, ja pintamaiden määrä 613 000 m³. Mursketuotteiden valmistusmäärä on enintään 600 000 t/a, sisältäen muualta tuotavan louheen.

Ottoalueen laajennuksen yhteydessä mahdollinen puusto ja pintamaat poistetaan, ja alue poistuu metsätalouskäytöstä. Täyttöalueen rakentamisessa voidaan hyödyntää hankealueelta kuorittuja pintamaita sekä alueelle vastaanotettavia maa-aineksia. Ylijäämämaiden vastaanoton lisäksi hankealueella käsitellään ja varastoidaan myös MARA-asetuksen (843/2017) ja EEJ-asetuksen (466/2022) mukaista betoni- ja tiilijätettä (100 000 t/a), puujätettä ja metsätähteitä (50 000 t/a) sekä pesuseulotaan käytettyä hiekoitussepetiä (enintään 100 000 t/a) ja neitseellistä materiaalia (enintään 150 000 t/a). Hiekoitussepin pesuseulonta ja kierrättäminen uudelleen käyttöön vähentää neitseellisen aineksen käyttöä.

Toiminnan aikana hankealueen laajennusosan hyödyntäminen metsätalouskäytössä loppuu. Hankealueen ulkopuolella sijaitsevilla metsäalueilla toiminta voi jatkua normaalisti. Hankkeen aiheuttamalla pölyämisellä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen ulkopuolisille metsäalueille.

Toiminta käyttää suuren määrän neitseellisiä luonnonvaroja mikä aiheuttaa suuria kielteisiä vaikutuksia. Neitseellisen kiviaineksen otto alueella on kuitenkin perusteltua, sillä kiviainekselle on tarvetta rakentamisessa ja kiviaines otettaisiin joka tapauksessa muualta, ellei sitä oteta hankealueelta. Alueelta pois kuljetettavan kiviaineksen ja vastaanotettavien maa-ainesten kuljetukset pyritään yhteensovittamaan, jolloin toiminta on resurssitehokasta. Louhimalla ja syventämällä jo käytössä olevia kiviainesten ottoalueita säästetään koskemattomia alueita ja hyödynnetään jo saatavilla oleva materiaali mahdollisimman tehokkaasti.

Vastaanotettavien ja käsiteltävien betoni- ja tiilijäte hyödyntäminen muualla toteutettavissa rakennuskohteissa tukee luonnonvarojen resurssitehokasta käyttöä. Kierrättämällä rakentamiseen soveltuvia materiaaleja uusiin kohteisiin pystytään minimoimaan loppusijoitukseen päätyvän jätteen määrää. Metsä- ja puutähteitä voidaan hyödyntää maankaatopaikan pinnan kasvukerroksessa, puutarhojen kuorikkeena. Haketetusta puubiomassasta valmistetaan biopolttoainetta energiantuotannon käyttöön. Kierrätystoiminnalla arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Vastaanotettavan hyödyntämiskelvottoman ylijäämään läjittäminen jo käytössä olevalle alueelle säästää luonnonalaisia alueita ja luonnonvaroja toisaalla. Hyödyntämiseen kelpaamattomien ylijäämämaiden vastaanotto, vieraslajeja sisältävien maiden vastaanotto ja mahdollisuus arseenimaiden kapselointiin muodostavat *vähäisiä myönteisiä* vaikutuksia.

Toiminnan päättyessä kiviaineksen hyödyntäminen, kierrätystoiminta ja maa-ainesten vastaanotto alueella loppuu. Alue maisemoidaan, ja se palautuu virkistyskäyttöön. Täyttöalueelle rakennetaan

maisemoinnin jälkeen mahdollisesti noin 2–3 ha alueelle aurinkovoimala, jossa alustavien suunnitelmien mukaan olisi yhteensä noin 3000 kpl aurinkopaneeleita. Aurinkovoimala vaikuttaa myönteisesti uusiutuvan energian käyttöönottoon ja lisää hankkeen välillisiä myönteisiä vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1 luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan *keskisuureksi kielteiseksi*.

14.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vastaavanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1 on kuvattu.

Toiminta vastaa vaihtoehdossa VE1 esitettyä, mutta pilaantumattomien ylijäämämaiden vastaanottomäärä on vaihtoehdossa VE2 suurempi (500 000 t/a) kuin vaihtoehdossa VE1, ja betoni- ja tiilijätteen vuosittainen vastaanottomäärä on vaihtoehdossa VE2 suurempi (500 000 t/a) kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 hankealueen täyttötilavuus on suurempi, ottoalueella 6 000 000 m³ ja ottoalueen ulkopuolella 785 000 m³. Vaihtoehdon VE2 maisemoitu täyttö on hieman korkeampi kuin vaihtoehdossa VE1.

Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE2 luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan *keskisuureksi kielteiseksi*.

14.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella *kohtalaiseksi*. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin *keskisuureksi kielteiseksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan kohtalainen kielteinen. Vaihtoehdon VE0 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin *pieneksi kielteiseksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saatiin vähäinen kielteinen.

Taulukko 14-3. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE2	VE0	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

14.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueella kiviaineksen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia ei voi juuri lieventää. Ottamisen, kuljetuksien ja kippauksen pölyämisen ehkäisemisellä, mm. teknisesti (laitteistot, kastelu) sekä suojavallein ja -rintauksin vähennetään melun ja pölyn leviämistä hankealueen ympäristöön, joilla on ympäröivien alueiden virkistyskäyttöä heikentävä vaikutus.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvissä vaikutuksissa epävarmuudet ovat hyvin pieniä. Vaikutus louhinnan, ylijäämämaa-aineksen ja materiaalien vastaanotto-, käsittely- ja siirtokuormaustoiminnan aikana on selvä, mutta paikallisesti rajallinen, kohdistuen hankealueelle.

15. LIIKENNE

15.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Liikenteelliset vaikutukset aiheutuvat toiminta-ajalle jokseenkin tasaisesti jakautuvasta kalliokiviainesten kuljetuksesta hankealueelta sekä loppusijoitettavien maa-ainesten kuljetuksesta hankealueelle. Vaikka alueelle johtavien teiden raskaan liikenteen määrä kasvaisi vaihtoehdosta riippuen, enimmillään kolminkertaiseksi, liikenneväylät on suunniteltu raskas liikenne huomioiden, ja niiden välityskyky riittää lisääntyvälle liikenteelle. Mikään vaihtoehto ei merkittävästi heikennä liikenteen sujuvuutta. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet alueen teillä ovat hyvät, ja lisääntyvän liikenteen vaikutus myös niiden turvallisuuteen jää vähäiseksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys liikenteeseen on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE0 <i>ei</i> aiheudu <i>muutosta</i> liikenteen nykytilanteeseen, joten vaikutukset ovat merkityksettömiä.

15.2 Vaikutusmekanismi

Liikenteelliset vaikutukset aiheutuvat pääasiassa kalliokiviainesten kuljetuksista hankealueelta sekä betoni- ja tiilijätteen ja loppusijoitettavien maa-ainesten kuljetuksista hankealueelle. Liikennemäärä jakautuu melko tasaisesti toiminnan eri vaiheille, aluksi painottuen pois kuljetettavan kiviaineksen kuljetuksiin ja loppua kohti alueelle loppusijoitettaviin maa-aineksiin. Toiminnan laajentaminen aiheuttaa myös runsaasti alueen sisäistä liikennettä.

Hankealueen sisäinen liikenne koostuu kalliokiviainesten, ylijäämämaa-ainesten kuljetuksista sekä työkoneiden siirroista. Ylijäämämaiden kuljetukseen sekä ulos myytävien kiviainesten kuljetukseen käytettävä kuljetuskalusto on tarkoitettu saadaan maksimaaliseen käyttöön. Tällöin ylijäämämaita tuovat kuorma-autot vievät alueelta kalliokiviainesta maanrakennus- tai hyötykäyttökohteisiin.

Liikennevaikutukset hankealueen ulkopuolella kohdistuvat pääasiassa yhteydelle hankealueen ja valtatie 3 välillä. Hankealueelle liikennöidään Helsingintien, Kalliokummuntien, Rajamäentien ja Rajakankaantien kautta. Valtatiellä 3 ja siltä kauempana haarautuvilla reiteillä hankealueeseen liittyvän liikenteen katsotaan olevan kokonaisliikennemääriin nähden siinä määrin vähäistä, ettei sitä katsota tarpeelliseksi arvioida erikseen. Oletus on, ettei hankealueelle tai -alueelta kulje juurikaan välittömien lähialueiden kuljetuksia, vaan kaikki liikenne reitittyy valtatie 3 kautta. Valtatie 3 nykyiset liikennemäärät ovat siinä määrin suuria, ettei lisääntyvällä hankealueen liikenteellä olisi niihin merkittävää vaikutusta.

Maa- ja kiviainesten kuljetusten arvioidaan jakautuvan kaikissa hankevaihtoehtoisissa noin 15 vuoden ajalle. Hankealueen sisäisestä reitityksestä riippumatta kaikki liikenne alueelle ja alueelta katsotaan kulkemaan hankealueen lounaiskulmasta Rajakankaantien ja Rajamäentien kautta, sillä muut mahdolliset reitit olisivat selvästi pidempiä ja käyttäisivät selvästi huonommin raskaalle liikenteelle sopivaa tieverkkoa.

Hirvikallion alueen nykyinen toiminta on vakiinnuttanut alueelle johtavat käytössä olevat yhteydet. Ne eivät hankevaihtoehtoisissa muutu, eikä niihin ole suunnitteilla olennaisia muutoksia.

Hankkeesta aiheutuva keskimääräinen liikenne on esitetty taulukossa Taulukko 15-1. Kuljetusten määrä tunnissa on laskettu oletuksella, että ne jakautuvat aikavälille klo 6–22. Lähtevien ja saapuvien ajoneuvokuormien määrät eivät laskennallisesti mene missään vaihtoehdossa tasan, joten oletuksena on, että kaikki luvut sisältävät myös joitain tyhjänä ajoja maksimaaliseen käyttöön pyrkimisestä huolimatta.

Taulukko 15-1. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt liikennemäärät.

	VE0	VE1	VE2
Ajoneuvojen määrä/vrk	82	254	330
Ajoneuvojen määrä/h	5	14	18

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja louhinnan ja sijoitettavien maa-ainesten määristä kuljetusten arvioimiseksi. Liikennevaikutuksia on arvioitu selvittämällä kuljetuksista aiheutuva muutos alueelle johtavilla teillä. Liikennemäärän muutosta on verrattu nykytilanteen liikennemääriin. Muutoksen perusteella on tehty asiantuntija-arvio vaikutuksista liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi on arvioitu vaikutusten lieventämiskeinoja. Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Väyläviraston tietoja nykyisistä liikennemääristä sekä olemassa olevia selvityksiä alueen liikenneyhteyksien kehittämistä. Hankkeen liikenteellisiä vaikutuksia tarkastellaan valtatie 3 liittymiin saakka.

15.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 15-2 ja Taulukko 15-3) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 15-2. Vaikutuskohteen herkkyydskriteerit liikenteen osalta.

Vähäinen	Tie on valta- tai kantatie, jonka liikenteen välityskyky on suuri ja liikennemäärä on tietyypin nähden vähäinen. Raskasta liikennettä on paljon ja sen osuus tien kokonaisliikennemäärästä on yli 20 %. Tie on suunniteltu vilkkaalle ja raskaalle liikenteelle, ja tieverkon ominaisuudet soveltuvat hyvin nykyisille liikennemäärille ja raskaan liikenteen osuudelle. Tiellä ei ole tapahtunut tavanomaista enempää onnettomuuksia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat hyvät. Tien varrella on vain vähän herkkiä häiriintyviä kohteita kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja. Liittymätiheys on tietyypin mukainen ja liittymien toimivuus on hyvä. Lisäliikenteellä ei olisi ollenkaan vaikutusta tai olisi vain pieni vaikutus liikenteen sujuvuuteen.
Kohtalainen	Tie on kanta- tai seututie, jonka liikenteen välityskyky on kohtalainen ja liikennemäärä on tietyypin nähden tavanomainen. Raskasta liikennettä on jonkin verran ja sen osuus tien kokonaisliikennemäärästä on 10–20 %. Tieverkon ominaisuudet soveltuvat nykyiselle liikenteelle ja raskaan liikenteen määrälle. Tiellä on tapahtunut jonkin verran onnettomuuksia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat kohtalaiset. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. Liittymätiheys ja liittymien toimivuus ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta vähän.
Suuri	Tie on yhdystie tai kokoojakatu, jonka liikenteen välityskyky on melko vähäinen ja liikennemäärä tietyypin nähden on suuri. Raskasta liikennettä on melko vähän ja sen osuus tien kokonaisliikennemäärästä on alle 10 %. Tie on nykyisiin liikennemääriin ja raskaan liikenteen osuuteen nähden kapea tai onnettomuusaltis. Tiellä on tapahtunut melko runsaasti onnettomuuksia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat tyydyttävät/välttävät. Tien varrella on melko paljon herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. Liittymätiheys on suuri ja liittymien toimivuudessa on ongelmia. Lisäliikenne vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta jonkin verran.

Erittäin suuri	Tie on pieni paikallistie tai asuntokatu, jonka välityskyky on hyvin vähäinen ja liikennemäärä tietyyppiin nähden hyvin suuri. Raskasta liikennettä on hyvin vähän. Tie on nykyisiin liikennemääriin ja raskaan liikenteen osuuteen nähden hyvin kapea tai onnettomuusaltis, eikä sitä ole suunniteltu vilkkaalle ja raskaalle liikenteelle. Tiellä on tapahtunut runsaasti onnettomuuksia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat huonot. Tien varrella on paljon herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. Liittymätiheys on erittäin suuri ja liittymien toimivuudessa on paljon ongelmia. Lisäliikenne vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta paljon tai tukkisi sen kokonaan.
----------------	---

Taulukko 15-3. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on hyvin suurta, ja vaikutukset ovat pysyviä. Liikennejärjestelyt parantavat erittäin laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita erittäin paljon.
Suuri + + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on suurta, ja vaikutukset ovat pitkäkestoisia. Liikennejärjestelyt parantavat laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita paljon.
Keskisuuri + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on kohtalaista ja vaikutus on pitkäaikainen, mutta palautuva. Liikennejärjestelyt parantavat paikallisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita jonkin verran.
Pieni +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on vähäistä ja vaikutuksen kesto lyhytaikainen. Liikennejärjestelyt parantavat lähialueen liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita vain vähän.
Ei muutosta	Liikennejärjestelyillä ei ole vaikutusta liikkumisen turvallisuuteen, sujuvuuteen tai liikenneyhteyksiin.
Pieni -	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat vähäisiä ja vaikutusten kesto lyhytaikainen. Liikennejärjestelyt heikentävät lähialueen liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita vähän.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat kohtalaisia ja vaikutukset pitkäaikaisia, mutta palautuvia. Liikennejärjestelyt heikentävät paikallisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita jonkin verran.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat suuria ja vaikutukset pitkäkestoisia. Liikennejärjestelyt heikentävät laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita paljon.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat hyvin suuria, ja vaikutukset ovat pysyviä. Liikennejärjestelyt heikentävät erittäin laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita erittäin paljon.

15.4 Nykytila ja kehitys

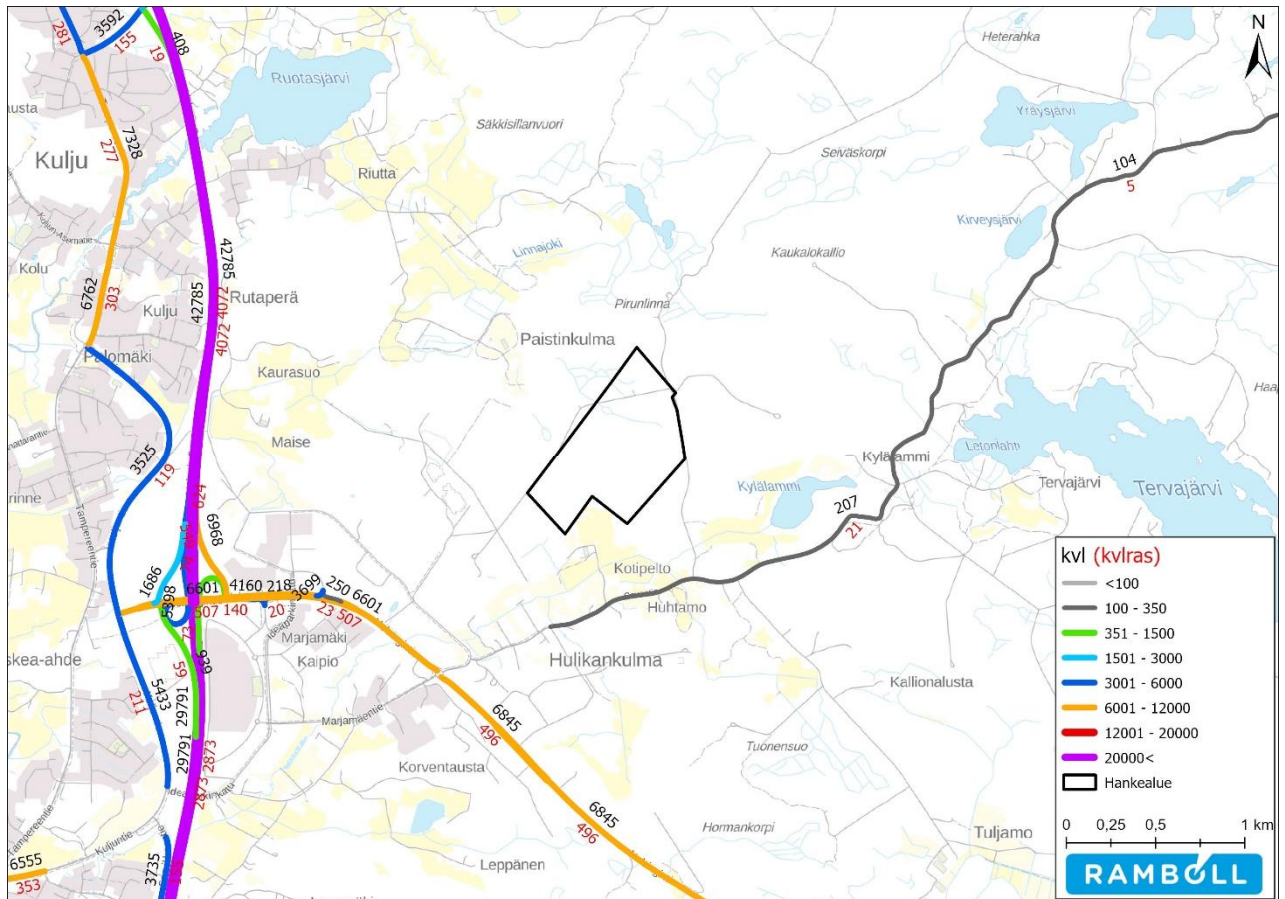
Noin kahden kilometrin päässä hankealueen länsipuolella kulkee vilkkaasti liikennöity valtatie 3. Sieltä hankealueelle liikennöinti kulkee Helsingintien (seututie 130) kautta. Helsingintien keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) vuonna 2021 oli 6653 ja keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRS) oli 393. Helsingintieltä hankealueelle suuntautuva liikennöinti tapahtuu Kalliokummuntien, Rajamäentien ja Rajakankaantien kautta. Näiden teiden keskimääräistä vuorokausiliikennettä ei ole tiedossa. Nykyisestä toiminnasta liikennettä aiheutuu noin 110 autoa päivässä.

Helsingintie on kestopäällystetty ja leveydeltään 7,0 metriä. Sillä on sattunut kuluneen kymmenen vuoden aikana 9 onnettomuutta, joista valtaosa peräänajoja. Näistä yhdessä on tapahtunut loukkaantuminen. Onnettomuudet keskittyvät tien länsiosaan lähelle valtatie 3.

Kalliokummuntie on kestopäällystetty, ja sen leveys on 6,5 metriä. Tiellä on sattunut kuluneen kymmenen vuoden aikana yksi yksittäisonnettomuus ilman henkilövahinkoja. Rajamäentien leveys

on 4,0 metriä, ja se on kestopäällystetty vain alkupäästään noin 300 metrin matkalta. Muutoin tie on sorapintainen. Rajakankaantien leveys on 4,0 metriä ja se on koko pituudeltaan sorapintainen.

Alueen tiestö ja tiestön keskimääräiset liikennemäärät on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 15-1).



Kuva 15-1. Liikennemäärät hankealueen lähiympäristössä.

15.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyks

Kohteen herkkyys on *vähäinen* hankealueella (Taulukko 15-1). Alueella on nykyisellään kiviainesten ottotoimintaa, ja sen nykyiset tieyhteydet ovat raskaalle liikenteelle sopivia. Tiet myös kestävät raskaan liikenteen lisäämisen nykyisestä liikennemäärästä. Noin 2 km päässä hankealueelta sijaitsee Ideaparkin kauppakeskus, lisäksi hieman lähempänä hankealuetta on yksittäisiä kauppaa-, teollisuus- ja varastorakennuksia. Tarkasteltavalla alueella ei ole kouluja, päiväkoteja tai muita lisääntyvälle liikenteelle herkeksi katsottavia kohteita. Kaikilla päällystetyillä tieosuuksilla jalankulku ja pyöräliikenne on eroteltu erillisille väylille, ja tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle sekä kestävätkä raskaan liikenteen kasvun nykyisestä.

15.5 Vaikutukset liikenteeseen

15.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 alueen toiminta jatkuu nykyisellään eikä liikennemäärissä tapahdu muutoksia toiminnan aikana. Vastaanotettavien ylijäämämaiden määrä ei kasva, eikä ottoaluetta laajenneta nykyisestä voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesta alueesta. Liikenteeseen *ei* kohdistu *muutosta* vaihtoehdossa VE0.

15.5.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 liikennemäärä kasvaa selvästi nykyisestä. Alueen kiviainestenottotoiminnan laajentuminen aiheuttaa runsaasti nykytilannetta enemmän lähtevää liikennettä. Lähteviä kuormia on keskimäärin 127 vuorokaudessa. Saapuvia kuormia lasketaan olevan 95, jolloin lähteviä kuormia varten tarvitaan myös tyhjänä saapuvia ajoneuvoja. Yhteensä vuorokausittain, vaihtoehdossa VE1, lasketaan kulkevan 254 raskasta ajoneuvoa, mikä tarkoittaa pelkästään hankealueeseen liittyvien raskaan liikenteen määrien kolminkertaistumista. Kappalemäärinä tarkastellen kyse olisi keskimäärin 172 raskaan ajoneuvon lisäyksestä vuorokaudessa sisältäen molempiin suuntiin ajot.

Vaikutukset näkyvät suhteessa pienempinä, mitä lähempää valtatie 3 liittymien liikennettä tarkastellaan. Helsingintiellä (kt130) tämä raskaan liikenteen lisäys nostaisi raskaan liikenteen osuutta kuudesta prosentista kahdeksaan prosenttiin, ja lisäisi liikenteen kokonaismäärää kolme prosenttia. Nämä ja muiden hankealueelle vievien teiden liikennemäärät oletettuine muutoksineen on esitetty alla taulukossa (Taulukko 15-4). Kalliokummuntien, Rajamäentien ja Rajakankaantien tarkat liikennemäärät ovat osittain arvioituja, ja Kalliokummuntien kevyiden ajoneuvojen määrä perustuu siihen liittyvän Savontien laskettuun liikennemäärään. Rajamäentiellä ja Rajakankaantiellä muun kuin raskaan liikenteen määrä oletetaan vähäiseksi.

Taulukko 15-4. Liikennemäärien kasvu hankealueelle valtatieltä 3 johtavilla teillä vaihtoehdossa VE1.

	Helsingintie (130)	Kalliokummun -tie	Rajamäentie	Rajakankaan- tie
Nykyinen kaikki KVL	6601	317	110	110
Nykyinen raskas KVL	383	126	110	110
Nykyinen raskas %	6 %	40 %	100 %	100 %
Lisäys raskaat KVL	144	144	144	144
Raskaita ajoneuvoja tunnissa (6–22)	31	15	14	14
Lisäys raskaat %	38 %	114 %	131 %	131 %
Lisäys kokonaisliikennemäärään (%)	2 %	45 %	131 %	131 %
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa (%)	8 %	59 %	100 %	100 %

Hankevaihtoehdossa VE1 Helsingintien liikenteessä ei havaita kovinkaan merkittävää kasvua; kokonaisliikennemäärä kasvaa 3 % ja raskaan liikenteen määrä 2 %-yksikköä. Tien välityskyky on nykyisellään hyvä, ja tiellä on nykyisin paljon raskasta liikennettä, eikä tämä kasvu kokonaisuutena tarkastellen ole kovinkaan merkittävää. Liikennemäärien kasvu on suhteessa suurinta hankealuetta lähimmillä teillä, joilla muuta liikennettä on vain vähän. Näillä teillä arvioidaan liikennemäärien kasvavan 131 %.

Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1 *keskisuureksi kielteiseksi*.

15.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat pääpiirteissään samat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta alueelle sijoitettavien maa-ainesmäärien ollessa tässä vaihtoehdossa selvästi suurempia, myös liikennettä aiheutuu enemmän. Lähtevässä liikenteessä ei tapahdu vaihtoehtoon VE1 nähden muutosta, mutta saapuvia kuormia katsotaan olevan vuorokaudessa keskimäärin 165. Tämän myötä alueelle siis saapuu enemmän kuljetuksia kuin sieltä lähtee, jolloin osa lähtevistä raskaista ajoneuvoista on tyhjiä. Vuorokausittainen liikennemäärä hankealueelle ja -alueelta on tämän perusteella 330 raskasta ajoneuvoa. Tämän perusteella lasketut liikennemäärät on esitetty taulukossa (Taulukko 15-5).

Taulukko 15-5. Liikennemäärien kasvu hankealueelle valtatieltä 3 johtavilla teillä vaihtoehdossa VE2.

	Helsingintie (130)	Kalliokummun -tie	Rajamäentie	Rajakankaan- tie
Nykyinen kaikki KVL	6601	317	110	110
Nykyinen raskas KVL	383	126	110	110
Nykyinen raskas %	6 %	40 %	100 %	100 %
Lisäys raskaat KVL	220	220	220	220
Raskaita ajoneuvoja tunnissa (6–22)	35	19	18	18
Lisäys raskaat %	57 %	175 %	200 %	200 %
Lisäys kokonaisliikennemäärään (%)	3 %	69 %	200 %	200 %
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa (%)	9 %	64 %	100 %	100 %

Vaikutukset ovat pitkälti vastaavia kuin vaihtoehdon VE1 kohdalla, mutta selvästi suurempia. Helsingintien osalta vaikutus on jälleen suhteellisen vähäinen, muilla teillä suurempi. Kaikkiaan vaihtoehdossa VE2 katsotaan raskaan liikenteen määrän hankealueeseen liittyen kolminkertaistuvan nykyisestä.

Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE2 *keskisuureksi kielteiseksi*.

15.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 liikennemäärä lisääntyy merkittävästi. Hankealueen välittömässä läheisyydessä olevien teiden sekä Kalliokumuntien liikennemäärät kasvavat suhteessa eniten. Näiden teiden raskaasta liikenteestä valtaosa on jo nykytilanteessa hankealueeseen liittyvää. Vaikka liikennemäärät kasvavat huomattavasti, on kuitenkin huomioitava, etteivät kasvaneetkaan liikennemäärät ole tietyypeittäin poikkeuksellisen suuria, eivätkä olosuhteet liikennemäärien kasvaessa heikkene dramaattisesti. Alueen alemmalla katuverkolla on pääsääntöisesti melko vähän muuta liikennettä, jalankulku- ja pyöräreitit on eroteltu omille väylilleen, eikä lisääntyvä raskas liikenne todennäköisesti aiheuta merkittäviä haittoja liikenteen sujuvuudelle. Raskaiden ajoneuvojen määrä lisääntyisi vaihtoehdossa VE1 keskimäärin kahdeksalla ja vaihtoehdossa VE2 keskimäärin 12:ta ajoneuvolla tunnissa. Kummankaan vaihtoehdon liikennemäärän lisäyksen ei arvioida aiheuttavan liikenteellistä haittaa. Molemmat vaihtoehdot ovat toteutettavissa nykyisellä tieverkolla samankaltaisin liikennevaikutuksin.

Vaikutuskohteen herkkyyks on *vähäinen* ja muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 ja VE2 on kokonaisuudessaan *keskisuuri*, joten vaikutusten merkittävyys molemmissa vaihtoehdoissa on vähäinen kielteinen.

Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu muutosta, joten vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE0 merkityksettä.

Taulukko 15-6. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	VE1, VE2	Vähäinen	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Raskasta liikennettä voidaan pyrkiä ajoittamaan erityisesti ruuhka-aikojen ulkopuolelle, mikä vähentää liittymien ruuhkautumista erityisesti Helsingintiellä. Muilla teillä ei katsota olevan merkittävää todennäköisyyttä ruuhkautua.

Liikennemääriä voidaan vähentää myös käyttämällä suurempaa kuljetuskalustoa. Oletuksena on arvioitu, että liikennöinti tapahtuisi pääosin kuorma-autokalustolla ilman perävaunuja, mutta kuljetusmääristä, reiteistä, kohteista ja käytössä olevasta kalustosta riippuen myös perävaunukaluston käyttö voi olla mahdollista.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin kannalta epävarmaa ovat todelliset päivittäiset kuljetusmäärät, jotka on tässä yhteydessä arvioitu keskimäärien mukaan. Kuljetuskaluston laskettu koko perustuu arvioon siitä, että käytössä olisi pääosin tavallista kuorma-autokalustoa ilman perävaunua. On mahdollista, että toteutuma voi poiketa tässä arvioiduista niin kuljetusten jakauman kuin kuljetuskaluston keskimääräisen koon osalta.

16. MELU

16.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Nykytilassa hankealueella tehdään kiviaineksen louhintaa ja murskausta 16.9.–30.4. ma-pe, välisenä aikana tarvittaessa. Toiminta nykyisellä ympäristöluvalla päättyy vuoden 2033 loppuun mennessä (hankevaihtoehto VE0). Melua alueelle aiheuttaa lisäksi tieliikenne. Vaikutuskohteen herkkyys melutason muutokselle arvioidaan <i>kohtalaiseksi</i>. Hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 louhintaa ja murskausta harjoitetaan ympäri vuoden vähintään 20 vuoden ajan valtioneuvoston asetuksen 800/2010 mukaisten enimmäistoiminta-aikojen mukaisesti asutuksen ollessa alle 500 m etäisyydellä. Lisäksi alueella harjoitettaisiin kiertotaloustoimintoja ja maan läjitystä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot käytönaikaisissa melutasoissa jäävät melko pieniksi. Molemmissa vaihtoehtoisissa melutaso hieman nousee hankevaihtoehtoon VE0 verrattuna. Hankevaihtoehtoisissa VE2 lopputäyttöjen ja kierrätystoimintojen kokonaismäärät ovat hankevaihtoehtoa VE1 suurempia. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama melutason muutoksen suuruus arvioitiin molemmissa hankkeissa <i>keskisuureksi kielteiseksi</i> ja hankevaihtoehtojen merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Hankkeen lähiympäristöön on kaavoitettu paljon yritysalueita ja Marjamäen nykyisen yritysalueen pohjoispuolella on käynnissä Karinmaan asemakaava ja asemakaavan muutos, jolla on tarkoitus laajentaa Marjamäen yritysalueita lisää. Tuleva maankäyttö tulee lisäämään liikennemelua alueella hankkeen aikana. Hankkeen päätyttyä meluvaikutukset päättyvät.

16.2 Vaikutusmekanismi

Hankevaihtoehtoisissa VE0 louhinta- ja murskaustoimintaa harjoitetaan nykyisen ympäristöluvan mukaisesti. Hankevaihtoehtoisissa VE0 meluvaikutuksia aiheutuu lähiympäristöön nykyisen ympäristöluvan toiminta-aikojen puitteissa, 16.9.–30.4. välisenä aikana arkipäivisin, kun ottamis- ja murskaustoimintajakso on käynnissä. Louhinta- ja murskaustoiminnassa melua syntyy kallion porauksesta, räjäytyksistä, louheen rikotuksesta ja murskauksesta. Lisäksi vähäisempää melua syntyy valmiin tuotteen kuormauksesta ja raskaiden ajoneuvojen liikenteestä. Nykyisen ympäristöluvan mukaiset meluvaikutukset päättyvät luvan mukaisen toiminnan päättyessä vuonna 2033.

Rakentamisen meluvaikutukset hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 ovat vähäiset ja lyhytaikaiset, lähinnä meluvallien rakentamisesta ja pintamaiden poistosta aiheutuvia.

Toiminnanaikaisia meluvaikutuksia hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 aiheuttavat louhinta- ja murskaustyö, kiertotaloustoiminnot sekä ylijäämävastaa vastaus ja läjitystoiminta. Louhinta- ja murskaustyön toiminta-ajoina hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 esitetään valtioneuvoston asetuksen 800/2010 mukaisia enimmäisaikoja asutuksen ollessa alle 500 m etäisyydellä. Molemmissa hankevaihtoehtoisissa louhinnan eteneminen vaikuttaa syntyvien melualueiden laajuuteen. Hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 kiertotaloustoiminnot, eli vastaanotettavan betoni- ja tiilijätteen murskaustoiminta, puhtaan puun ja metsätähteen haketuotoiminta sekä pesuseulonta ja

alueella käytettävät työkoneet, aiheuttavat melua. Kiertotaloustoimintoja ei tehdä jatkuvasti, vaan toimintaa tehdään ajoittain ja jaksoissa päiväaikaan, kun käsiteltävää materiaalia on kertynyt alueelle tarpeeksi. Betoni- ja tiilijätteen murskausta ja puun haketusta ei tehdä samanaikaisesti, mutta toiminnot voivat tapahtua samaan aikaan louhinta- ja murskaustoiminnan kanssa. Kiertotaloustoiminnan raskas liikenne käyttää samoja ajoreittejä louhinnan ja murskauksen kuljetusten kanssa, jolloin liikenteen meluvaikutukset rajoittuvat ajoreitin varrelle. Ylijäämämaiden vastaanotto ja seulonta, loppusijoitustoiminta (täyttömäen rakentaminen) ja alueen maisemointi aiheuttavat työkoneiden melua ja raskaan liikenteen ajomelua. Toiminnan päättyessä toiminnan meluvaikutukset loppuvat.

Ympäristön kokonaismelutaso muodostuu hankevaihtoehdossa VE0 sekä hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 hankkeen mukaisesta toiminnan melusta, tieliikenteen (vt 3, mt 130) melusta sekä Marjamäen yritysalueen ja alueen liikenteen yhteisvaikutuksesta.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

NCC:n nykyisen toiminnan meluvaikutuksia on tutkittu melumittauksin (Ympäristömelun mittausraportti, Hirvikallion alue, Lempäälä. Mittaukset 15 ja 21.2.2023. Promethor Oy. 15.3.2023. Viite: PR5170-Y04) ja melun leviämisen mallinnuksella (Ympäristömeluselvitys, Hirvikallion alue, Lempäälä. Promethor Oy. 13.11.2020. Viite: PR5170-Y03. YVA-selostuksen liite 4). Mittaus- ja melun leviämislaskennat esittävät toiminnasta aiheutuvaa melua hankevaihtoehdossa VE0 (toiminta jatkuu nykyisen ympäristöluvan mukaisesti nykyisessä aluelaaajuudessa).

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 toiminnanaikaiset keskiäänitasot selvitettiin tekemällä melun leviämisen mallinnus SoundPLAN -ohjelmalla ja Suomessa yleisesti käytössä olevilla melun leviämisen laskentamalleilla. Melumallinnuksesta on laadittu oma erillinen raportti, joka on esitetty YVA-selostuksen liitteenä 3. Mallinnuksella tuotettiin päiväajan keskiäänitasot ($L_{Aeq7-22}$) kallion louhinta- ja murskaustoiminnan, kiertotaloustoimintojen ja läjitystoiminnan melun leviämisestä toiminnan etenemistä kuvaavissa neljässä vaiheessa. Lisäksi tuotettiin keskiäänitasokuva kello 6-7 välisenä aikana tehtävistä murskeen myyntikuljetuksista ja lastauksen meluista ($L_{Aeq,kl06-7}$). Louhinta- ja murskaus tapahtuvat hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 samalla tavalla, joten melualuekartat kuvaavat molempien hankevaihtoehtojen mukaista tilannetta. Louhinta- ja murskaustoiminnan kanssa yhtä aikaa voidaan suorittaa kiertotalouskentällä betoni- ja tiilijätteen murskaustoimintaa tai puun haketustoimintaa. Melumallilaskennassa kallion louhinnan ja murskauksen kanssa yhtä aikaa on huomioitu puun murskaustoiminta kiertotalouskentällä, koska puun murskauksella on kiertotaloustoiminnoista suurin yksittäisen toiminnan melupäästö. Louhinnan ja murskaustoiminnan mallinnusvaiheissa 3 ja 4 on huomioitu edellä mainittujen toimintojen lisäksi läjitystoiminta ja pesuseulonta. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 läjitystoiminnan täyttömäkien tekemisestä laadittiin omat melumallinnuskuvat.

Mallinnuksessa käytetyt melupäästöarvot ovat Rambollin muualla vastaavista toiminnoista mittaamia arvoja.

Haitallisia meluvaikutuksia ehkäistiin ja lievennettiin mallilaskennoissa huomioituilla melusuojuuksilla ja toimintojen sijoittelulla.

Melumallinnuksella tuotettujen hankevaihtoehtojen melualueita verrattiin nykyisen ympäristöluvan meluraja-arvoihin, valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisiin melun yleisiin ohjearvoihin ja louhinta- ja murskaustoiminnan osalta valtioneuvoston asetuksen (VNa 800/2010) mukaisiin meluraja-arvoihin.

NCC:n Hirvikallion ympäristöluvassa louhinta- ja murskaustoiminnan melulle on annettu meluraja-arvot, joita ympäristöluvan mukainen toiminta ei saa ylittää: *Toiminnasta aiheutuva melu ei saa ylittää asumiseen käytettävillä alueilla päivällä (klo 7–22) ekvivalenttimelutasoa 55 dB (LAeq). Loma-asumiseen käytettävillä alueilla melu ei saa ylittää päivällä (klo 7–22) ekvivalenttimelutasoa 45 dB (LAeq). Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- ja laskentatulokseen on lisättävä 5 dB ennen sen vertaamista edellä määrättyihin raja-arvoihin.*

Valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Ohjearvot ulkona on esitetty taulukossa Taulukko 16-1. Päätöksen mukaiset melutason ohjearvot on asetuksella 800/2010 muutettu louhinta- ja murskaustoiminnan meluaja-arvoiksi silloin, kun toiminta vaatii ympäristöluvan.

Taulukko 16-1. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot ulkona.

Ulkona	keskiäänitaso, L_{Aeq} , enintään	
	Päivällä (klo 7-22)	Yöllä (klo 22-7)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 / 45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet 3), leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelu-alueet	45 dB	40 dB 2)

- 1) Uusilla alueilla yöohjearvo 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa
- 2) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä
- 3) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

Kokonaismeluarvion tekemiseksi Hirvikallion toimintojen lisäksi on melumallinnettu selvitysalueen ympäristössä kulkevat tiet. Tieliikennemelun leviämisessä on huomioitu valtatie 3, maantie 130, maantie 3110 (Savontie) sekä Marjamäen yritysalueella kulkevan Kalliokummuntie.

16.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Hankealueelle sijoittuu NCC:n Hirvikallion nykyisen ympäristöluvan mukainen kalliokiviaineksen louhos, jossa murskataan myös kiveä. Toiminta on sallittua 16.9.–30.4. välisenä aikana. Toiminta aiheuttaa melua ympäristöön. Lisäksi alueella melua aiheuttaa tieliikenne ja Marjamäen yritysalueen toiminnot.

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 16-2 ja Taulukko 16-3) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 16-2. Ympäristön herkkyysskriteerit meluvaikutuksille.

Vähäinen	Alueella on paljon melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella, melutaso ylittää ohjearvon. Alueella ei ole melulle herkkiä kohteita kuten asutusta, loma-asuntoja, kouluja tai päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita eikä alue ole virkistyskäytössä.
Kohtalainen	Alueella on jonkin verran melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella. Alueella on jonkin verran asutusta, mutta ei melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja eikä aluetta käytetä virkistämiseen.
Suuri	Alueella on vain vähän melua synnyttävää toimintaa eikä alue ole muualta tulevan melun vaikutusalueella. Alueella on melko paljon asutusta tai loma-asuntoja sekä melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja, ja päiväkoteja tai aluetta käytetään virkistämiseen.
Erittäin suuri	Alueella ei ole nykyisin melua synnyttävää toimintaa ja alue on melko hiljainen. Alueella on runsaasti asutusta ja loma-asuntoja sekä melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja. Alue on tärkeä virkistyskäytössä.

Taulukko 16-3. Melutason muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen aiheuttama alentuma melutasossa on erittäin suuri (>10 dB). Hanke pienentää merkittävästi melutasoa ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa paljon ohje- tai raja-arvojen alle. Erittäin suuri määrä asukkaita saadaan suojattua ohjearvojen alle.
Suuri + + +	Hankkeen aiheuttama alentuma melutasossa on suuri. Hanke pienentää merkittävästi melutasoa ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa ohje- tai raja-arvojen tasalle tai alle. Suuri määrä asukkaita saadaan suojattua melulta ohjearvojen alle.
Keskisuuri + +	Hanke alentaa melutasoa ympäristössä jonkin verran eli hankkeen aiheuttama myönteinen muutos melutasossa on kohtalainen. Jonkin verran asukkaita saadaan suojattua melulta ohjearvojen alle.
Pieni +	Hankkeen aiheuttama melutason aleneminen on vähäinen tai olematon.
Ei muutosta	Ei vaikutusta melutasoon.
Pieni -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on vähäinen tai olematon. Hanke ei aiheuta melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymistä.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on kohtalainen, eikä hanke aiheuta melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymistä tai hankkeen aiheuttama kasvu melutasossa on pieni. Hanke saattaa kuitenkin aiheuttaa melutason ohjearvojen ylittymisen lievästi. Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa jonkin verran.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymisen. Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa paljon.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on erittäin suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohje- tai raja-arvojen hyvin suuren ylittymisen (>10 dB). Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa erittäin paljon.

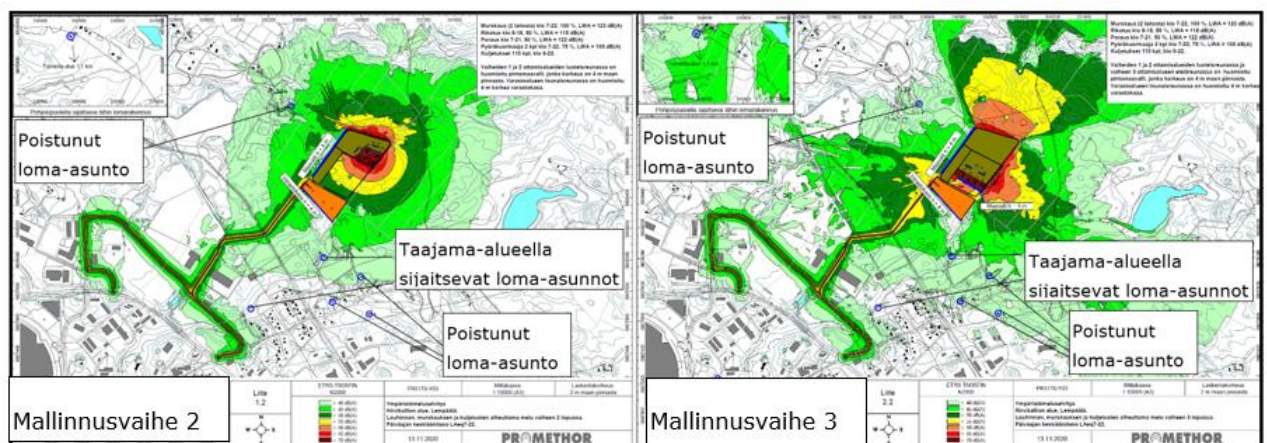
16.4 Nykytila ja kehitys

Nykytilassa hankealueen länsiosissa tehdään kiviaineksen louhintaa ja murskausta. Vuotuinen toiminta-aika on 16.9.–30.4, maanantaista perjantaihin arkipyhät ja aattopäivät pois lukien. Ottamistoimintaa ei tehdä jatkuvasti, vaan tarvittaessa vuoden aikana jaksoissa.

Melua aiheutuu pääosin porauksesta, räjäytyksistä, suurten louhekkappaleiden rikotuksesta iskuvasaralla ja murskauksesta. Vähäisempää melua aiheuttaa materiaalin siirtely ja kuormaus sekä kuljetukset. Toiminnan ympäristömelua on selvitetty ympäristömelumittauksin ja melun

leviämisestä on laadittu mallinnus, viimeisin 11/2020 (Promethor 2020). Viimeisin louhinta- ja murskaustoiminnan melumallinnus on tehty ympäristölupaehtojen muutosta varten mallinnustilanteesta, missä murskaustoiminta oli mallinnettu harjoitettavan kahdella murskaimella ja louhinnan sekä murskauksen toiminta-aikoina on käytetty valtioneuvoston asetuksen (VNa 800/2010) mukaisia enimmäistoiminta-aikoja, kun etäisyys melulle alttiisiin kohteisiin on alle 500 metriä. Promethorin melumallinnuksessa nykyisen ympäristöluvan mukainen louhinta ja murskaus on mallinnettu kolmessa louhinnan etenemistä kuvaavassa vaiheessa, josta tilanne 1 on jo tehty. Vaihe 2 vastaa louhintatilannetta likimain tällä hetkellä ja vaihe 3 nykyisen ympäristöluvan mukaista louhinnan ja murskauksen suorittamista loppuun.

Promethorin meluselvityksen ja ympäristömelumittausten laadinnan aikana lähin loma-asunto oli tuotantoalueen luoteispuolella oleva hylätyn oloinen loma-asunto. Loma-asunto on melumallinnuksen ja melumittausten tekemisen jälkeen poistunut Maanmittauslaitoksen peruskartalta. Promethorin melumallinnuksessa on lisäksi todettu, että toiminta-alueen eteläpuolella, Savontien alueella, sijaitsevat lomarakennukset on todettu sijaitsevat taajamassa tai sen välittömässä läheisyydessä, jolloin niihin sovellettava päiväajan raja-arvo on 55 dB. Myös näistä Savontien varrella loma-asuntomerkinnällä olleista rakennuksista osa ei enää Maanmittauslaitoksen peruskartalla ole loma-asuntoja. Mallinnuksen perusteella nykyisen toiminnan aiheuttaman melu alittaa asuinrakennusten kohdalla valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot, jotka asetuksella 800/2010 muutettu raja-arvoiksi. Lähimmät asuinrakennukset ovat nykytilassa noin 40–45 dB päiväajan keskiäänitasossa. Etelässä olevat (taajama-alueella olevat) loma-asunnot ovat alle 45 dB keskiäänitasossa tai sen tasalla mallinnustilanteesta riippuen. Kuvassa Kuva 16-1 on esitetty päiväajan keskiäänitasot nykyisen ympäristöluvan mukaisen louhinnan etenemistä kuvaavissa vaiheissa 2 (likimain nykyinen louhinnan tilanne) ja 3 (nykyisen ympäristöluvan salliman alueen loppuun louhiminen).



Kuva 16-1. Nykyisen ympäristöluvan mukaisen louhinnan ja murskauksen päiväajan keskiäänitasot ympäristölupamuutoshakemuksen mukaisissa tilanteissa 2 ja 3 (Promethor Oy:n 11/2020). Kuvassa silloiset loma-asunnot sinisellä ympäristötyylinä. Kuvassa on jäljellä olevat merkittävät loma-asunnot käytöstä poistuneet rakennukset.

Alueella tehtiin melumittauksia vuonna 2020 lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen piha-alueilta. Mittaustulosten mukaan toiminnan aiheuttama melu alitti mittauspäivinä raja-arvot mittauspisteillä, sillä toiminnan aiheuttama keskiäänitaso mittauspisteillä oli 36...40 dB(A).

Hankealue sijaitsee Marjamäen yritysalueen läheisyydessä, jonne suuntautuva liikenne aiheuttaa melua. Hankealueen ympäristössä kulkee lisäksi valtatie 3 sekä maantie 130 ja maantie 3110, joiden liikennemelun leviäminen on esitetty kuvassa Kuva 16-2. Tieliikennemelun takia hankealueen

pohjoispuolella olevat metsäiset alueet ovat suurelta osin tieliikenteen päiväajan 35–40 dB melualueita. Hankealueen lähellä olevat asuinrakennukset ja loma-asunnot ovat pääasiassa noin 35–40 dB tieliikenteen päiväajan keskiäänitasossa. Marjamäen teollisuusalueelle johtavaa Kalliokummuntietä lähinnä olevat asuinrakennukset ovat tien kaakkoispäässä tieliikenteen 50 dB keskiäänitasossa.



Kuva 16-2. Tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso. Kuvassa asuinrakennukset punaisiin ja loma-asunnot sinisiin pistein. DB-asteikko alkaa suhteellisen alhaisesta 30 dB tasosta hiljaisten alueiden havainnollistamiseksi.

Tieliikenteen ja NCC:n toiminnan päiväajan yhteenlaskettu kokonaisäänitaso hankealueen ja Savontien välisellä alueella on noin 40–50 dB. Melulle erityisen herkkiä toimintoja (hoito- ja oppilaitokset, sairaalat) hankealueen läheisyydessä ei ole.

Marjamäen nykyinen yritysalue täydentyy toimijoilla, mikä lisää alueelta aiheutuvaa melua ja kasvattaa tulevaisuudessa liikennemääriä. Marjamäen nykyisen yritysalueen pohjoispuolelle on käynnissä Karinmaan asemakaava ja asemakaavan muutos, jonka tavoitteena on laajentaa Marjamäen yritysalueen pohjoisen suuntaan. Ideaparkin alueen liikennemäärien sekä valtatie 3 ja maantie 130 liikennemäärien odotetaan kasvavan, jolloin liikennemelu tulee lisääntymään.

16.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

NCC:n nykyinen luvan mukainen toiminta aiheuttaa jonkin verran melua ympäristön asuinrakennusten tasalle. Vaikutuskohteen läheisyyteen on rakentunut paljon teollisuus- ja yritystoimintaa, ja alueelle ollaan myös kaavoittamassa lisää yritysalueita. Lisäksi hankealue on tieliikennemelun vaikutusalueella osittain. Alueella on jonkin verran asutusta, mutta ei melulle erityisen herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai sairaaloita. Hirvikallion louhosalueen läheisyyttä ei käytetä yleiseen virkistymiseen, mutta alueen pohjoispuolella on laajahko metsäalue ja mm. muinainen linnavuori, Pirunlinna. Vaikutuskohteen herkkyys melutason muutokselle arvioidaan *kohtalaiseksi* Taulukko 16-2 mukaisesti.

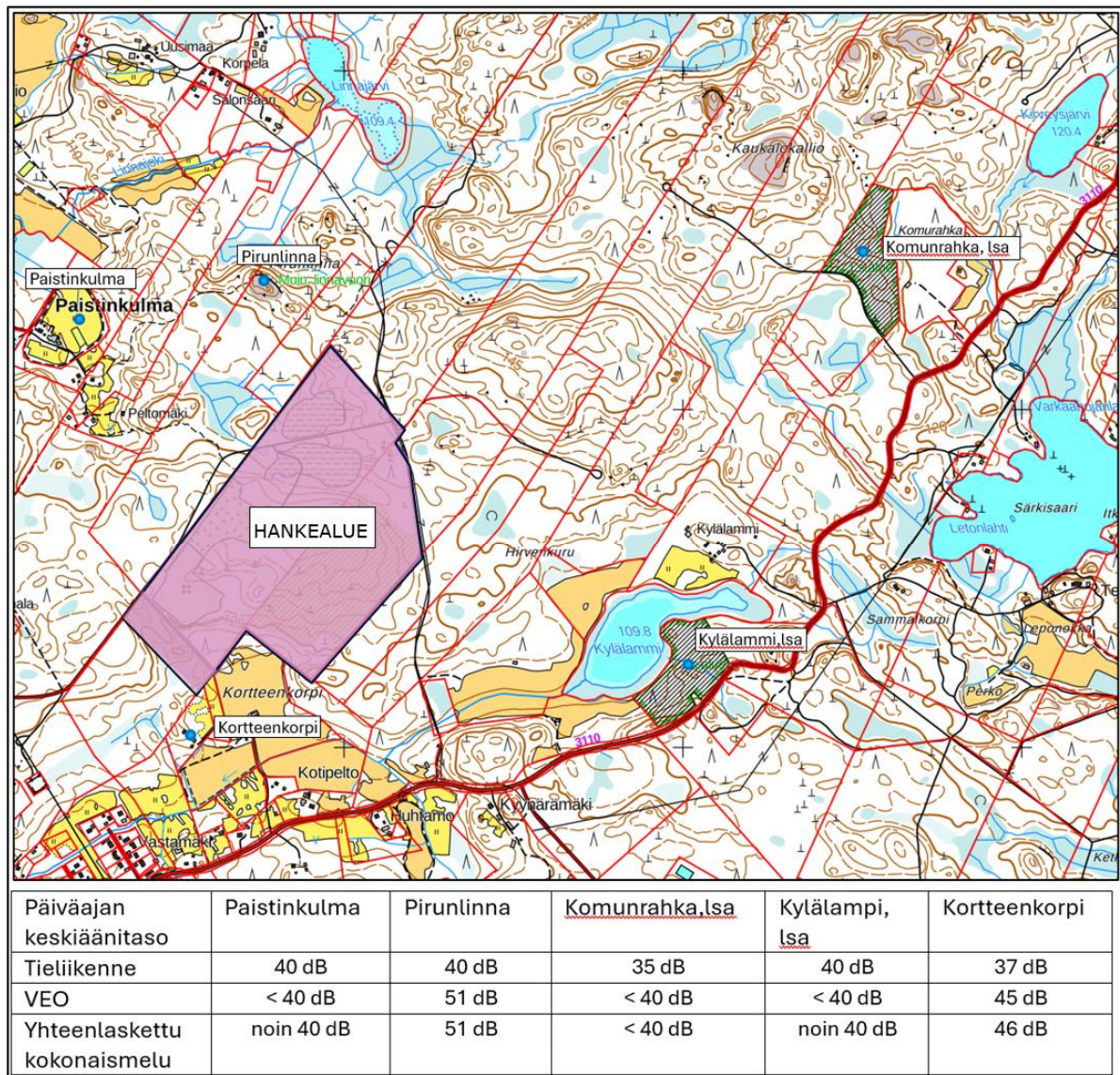
16.5 Vaikutukset meluun

16.5.1 Vaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 louhinta- ja murskaustoiminta jatkuu nykyisen ympäristöluvan mukaisesti vuoden 2033 loppuun asti. Toiminnasta aiheutuvasta melusta ja meluntorjunnan tarpeesta on Promethor Oy laatinut meluselvityksen (Promethor Oy, 2020). Selvityksen mukaan melutasot tulevat alittamaan päivällä 55 dB lähimpien asuinrakennusten kohdalla selvästi. Loma-asuntojen kohdalla ollaan enintään 45 dB tasalla. Tulos alittaa melutason ohjearvot ja nykyisen ympäristöluvan raja-arvot.

Yhteismeluvaikutukset

Hankevaihtoehdon VE0 ja tieliikennemelun yhteisvaikutusta, on arvioitu viiteen pisteeseen, joiden sijainti käy ilmi kuvasta Kuva 16-3. Pisteisiin tieliikenteen melutasot on arvioitu kuvan Kuva 16-5 melukartasta ja hankevaihtoehdon VE0 meluvaikutukset Promethorin meluselvityksestä (liite 3, melualuekartta 2.2.). Hankevaihtoehdossa VE0 melun yhteismeluvaikutuksia esiintyy Pirunlinnan ja Kortteenkorven pisteissä, joissa louhinta- ja murskaustoiminnan ääni on todennäköisesti toiminnan aikana myös kohtuullisen selvästi kuulostailla erotettavissa. Muissa pisteissä louhinta- ja murskaustoiminnan äänen erottaminen kuulostailla riippuu mm. säätilasta (tuulen suunta ja voimakkuus).



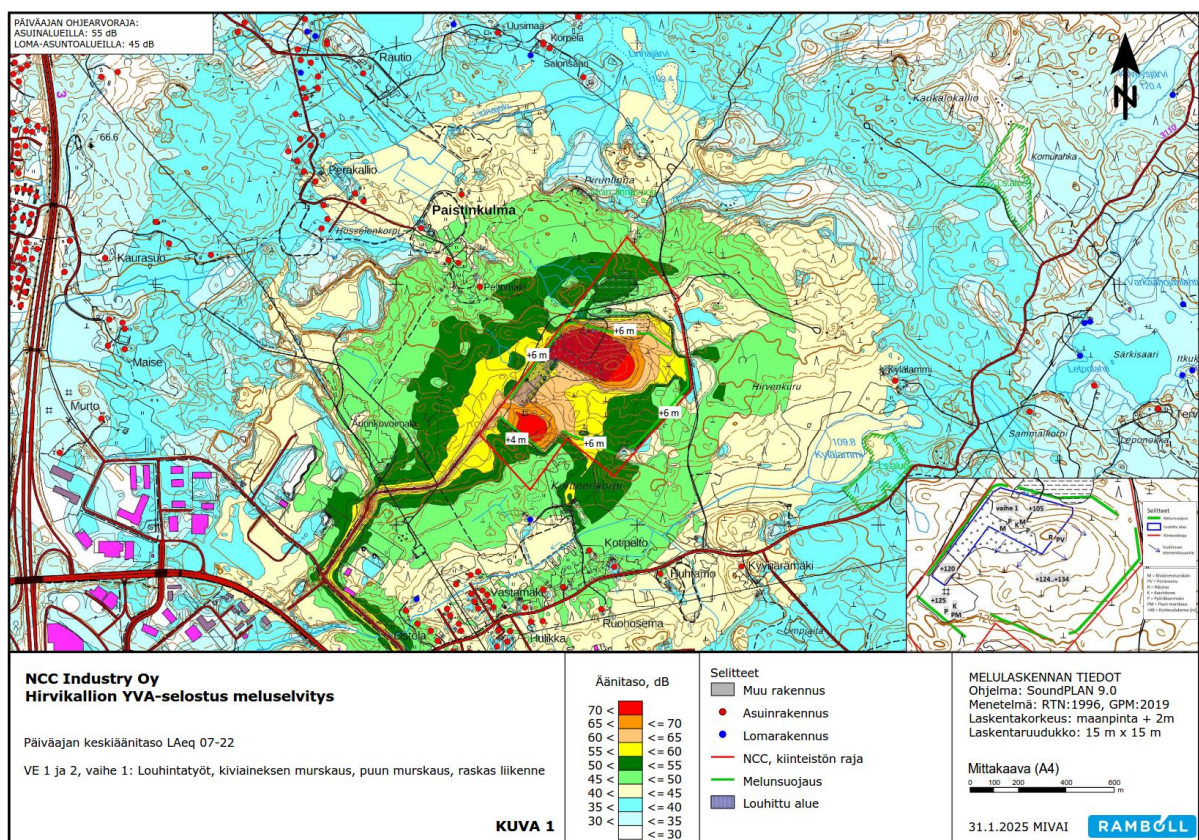
Kuva 16-3. Viisi yhteismeluvaihtoehtoisen arviointipistettä sekä pisteisiin arvioitu päiväajan kokonaismelutaso hankevaihtoehtoissa VE0.

Hankevaihtoehto VE0 tapahtuu nykyisen ympäristöluvan turvin, eli toiminnasta aiheutuvat melutason muutokset on jo arvioitu ja todettu sallituiksi luvan myöntämisvaiheessa. Hankevaihtoehto VE0 osalta melutason muutos arvioidaan *pieneksi kielteiseksi* verrattuna toiminnan tämän hetken melutasoihin, koska alueen louhiminen loppuun nykyisen ympäristöluvan mukaisesti tuo louhinnan hieman lähemmäksi Savontien varressa olevaa asutusta ja melutasot hieman kasvavat.

16.5.2 Vaihtoehto VE1

Hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 louhinta ja murskaus tapahtuvat samalla tavalla. Hankevaihtoehdot eroavat toisistaan läjitystoiminnan, kierrätystoimintojen ja lopputäyttöjen tekemisen osalta. Molemmassa hankevaihtoehtoissa louhinnan arvioidaan kestävän vähintään 20 vuotta. Melumallinnuksessa louhinnan eteneminen on mallinnettu neljässä vaiheessa. Louhinnanaikaiset mallinnusvaiheet edustavat melun leviämistä sekä hankevaihtoehtoissa VE1 että hankevaihtoehtoissa VE2.

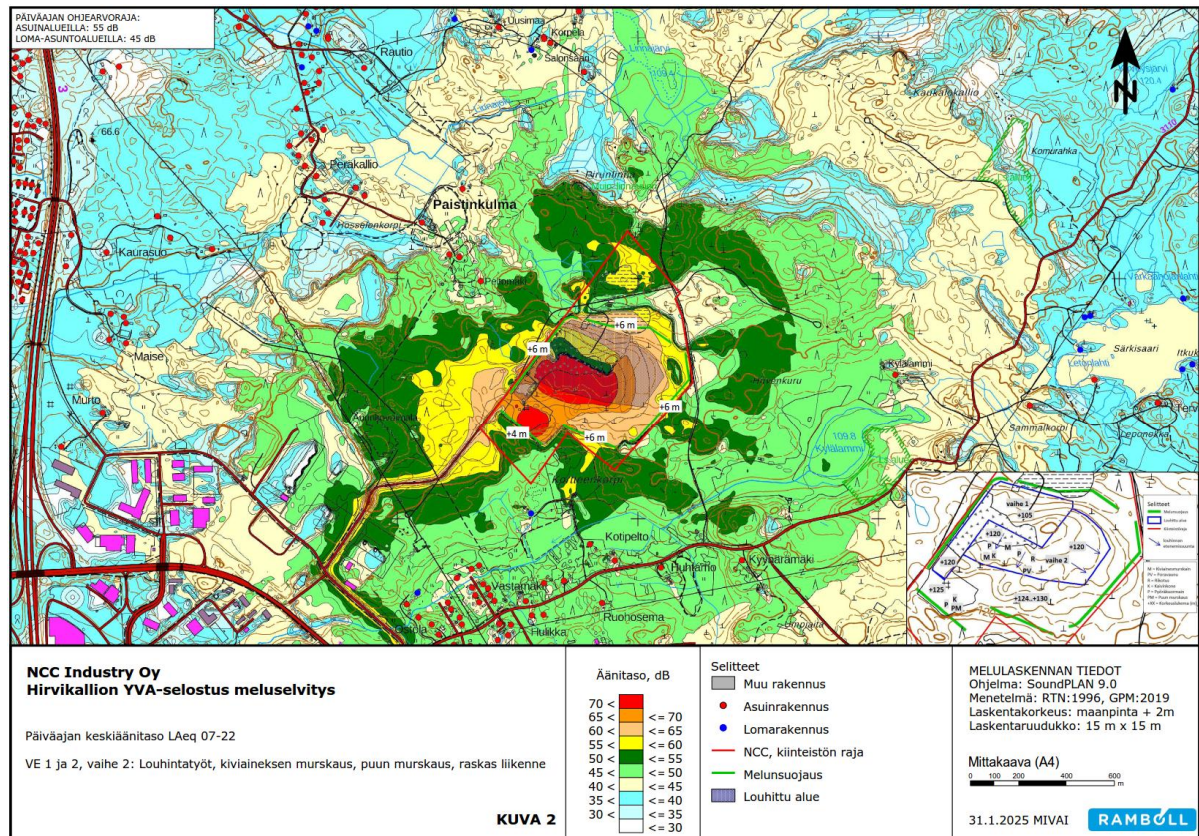
Nykyistä louhinta-aluetta laajennetaan itään kiinteistölle 418-437-2-14, jolloin louhinta siirtyy hieman lähemmäksi Savontien asuinrakennuksia. Louhinta-alueen reunoille tehdään pintamaista +6 metriä korkeat maavallit. Nykyinen louhinta-alue louhitaan syvemmäksi tasoon +105 m saakka ja samaa korkeustasoa käytetään myös itäpuolelle sijoittuvan laajennusalueen louhintaan. Louhintaa ja murskausta esitetään tehtävän ympärivuoden, myös kesäkuukausina ja päivittäisiksi toiminta-ajoiksi esitetään valtioneuvoston asetuksen 800/2010 mukaisia enimmäistoiminta-aikoja asutuksen ollessa alle 500 metrin etäisyydellä. Louhinta-alueen lounaispuolella olevalla Recy-alueella tehdään mm. puu- sekä tiili- ja betonijätteen murskausta ajoittain. Recy-alueen lounaisreunalla on +4 metriä korkea meluvalli. Recy-alueella ei murskata useampaa kierrätysmateriaalia yhtä aikaa, vaan murskaustoiminnoissa vuorotellaan. Hankevaihtoehtoista VE1 ja VE2 on laadittu erillinen meluselvitys (Ramboll, 2025), joka on tämän YVA-hakemuksen liitteenä 3. Louhinnan ja murskauksen eteneminen on melumallinnettu neljässä toiminnan etenemistä kuvaavassa vaiheessa, jotka edustavat hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 louhinta- ja murskausmelun leviämistä. Recy-kentällä eniten melua aiheuttava toiminto on puun murskaus, jota voidaan tehdä yhtä aikaa louhinnan ja kiven murskauksen kanssa. Mahdollinen puun yhtäaikainen murskaustoiminta on huomioitu kaikissa louhinnan ja murskauksen melumallinnusvaiheiden melukuviissa. Mallinnuksessa on huomioitu myös toiminnan synnyttämän raskaan liikenteen melu. Kuvissa Kuva 16-4 ja Kuva 16-5 on esitetty päiväajan keskiäänitaso hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisissa louhinnan ja murskauksen tilanteissa 1 ja 2.



Kuva 16-4. Hankevaihtoehto VE1 ja VE2. Päiväajan keskiäänitaso louhinnan ja murskauksen vaiheissa 1. Lisäksi laskennassa huomioitu puun murskaus ja raskas liikenne.

Mallinnustilanteessa 1 louhinta tapahtuu kalliorintauksen päällä ja murskain sijaitsee louhoksen pohjalla tasossa +105 m. Päiväajan 55 dB melutasoon ei jää asuinrakennuksia. Taajama-alueella

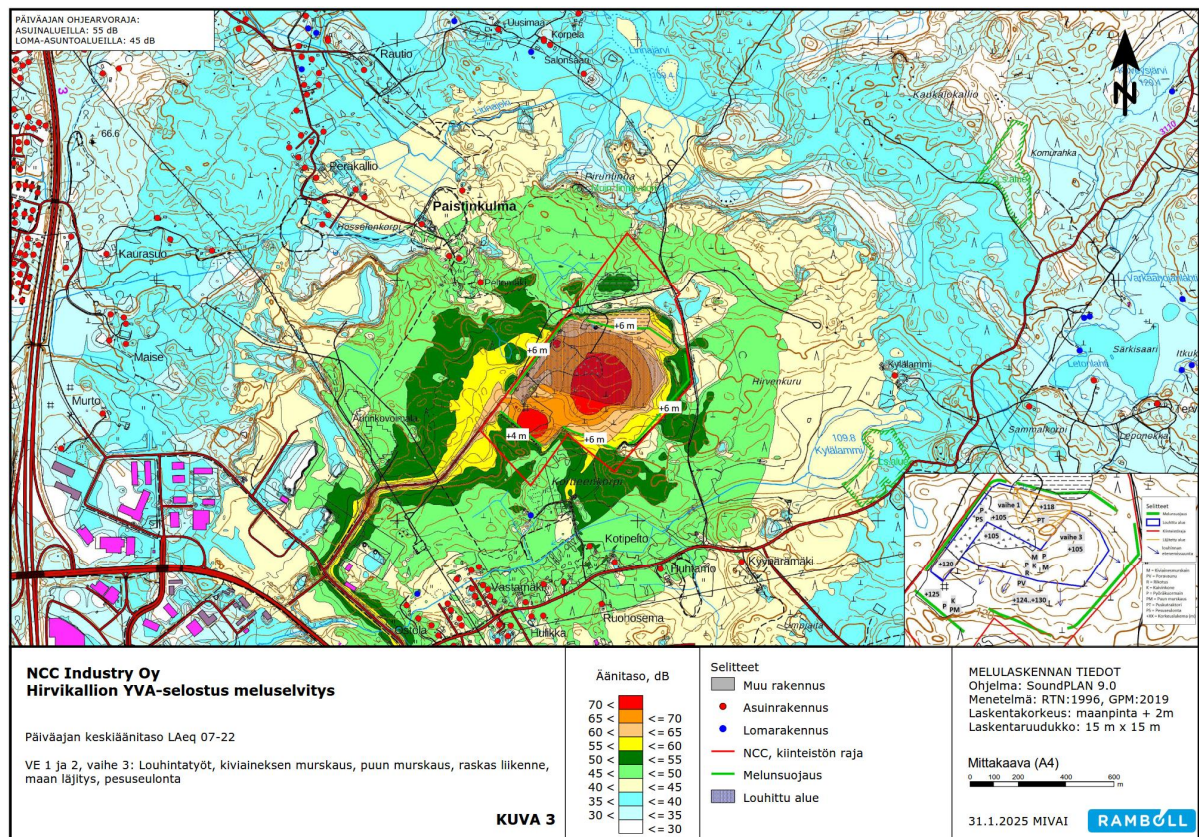
olevat loma-asunnot ovat enimmillään noin 45 dB päiväajan keskiäänitasossa. Melun raja-arvot alittuvat. Yksityisten maiden luonnonsuojelualueisiin, Ruokolaisen metsä, toiminta aiheuttaa enimmillään noin 40 dB päiväajan keskiäänitason. Hankealueen pohjoispuoleisilla metsäalueilla toiminnasta aiheutuva melutaso alittaa 40 dB etäisyyden ollessa yli 900 metriä louhosalueen rajasta.



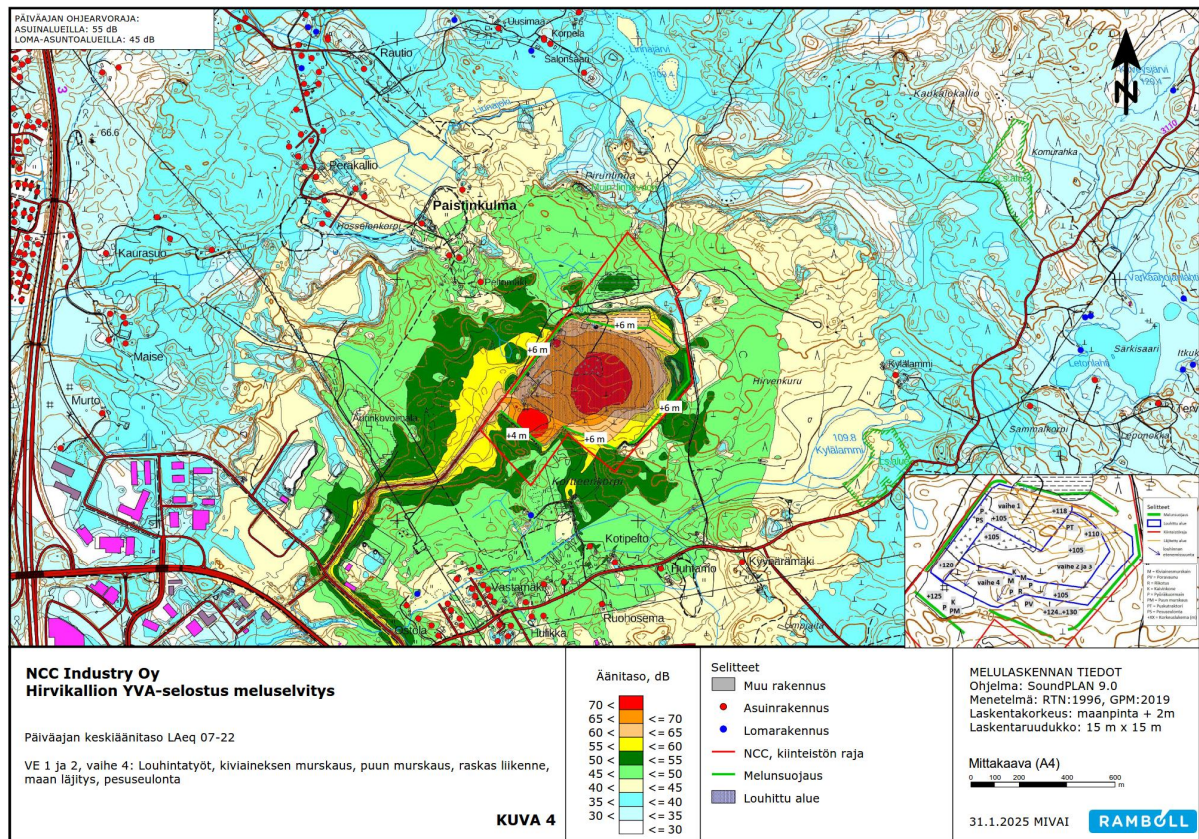
Kuva 16-5. Hankevaihtoehto VE1 ja VE2. Päiväajan keskiäänitaso louhinnan ja murskauksen vaiheissa 2. Lisäksi laskennassa huomioitu puun murskaus ja raskas liikenne.

Mallinnustilanteessa 2 päiväajan 55 dB melutasoon ei jää asuinrakennuksia. Taajama-alueella olevat loma-asunnot ovat enimmillään noin 48 dB päiväajan keskiäänitasossa. Melun raja-arvot alittuvat. Yksityisten maiden luonnonsuojelualueisiin aiheutuu enimmillään noin 46 dB päiväajan keskiäänitaso. Hankealueen pohjoispuoleisilla metsäalueilla toiminnasta aiheutuva melutaso alittaa 40 dB, etäisyyden ollessa yli 1500 metriä louhoksesta.

Louhinnan edetessä lisää, käynnistyy louhosalueella pesuseulonta sekä läjitystoiminta lopulliseen korkeustasoon louhitulla alueella. Kuvissa Kuva 16-6 ja Kuva 16-7 on esitetty louhinnan, kiven murskauksen, puun murskauksen, pesuseulonnan, maan läjityksen ja raskaan liikenteen päiväajan melualueet louhinnan ollessa noin puolivälissä (vaihe 3) sekä louhinnan ollessa lähellä loppua (vaihe 4). Molemmassa mallinnustilanteissa melualueet ovat melko samanlaiset. Päiväajan 55 dB melutasoon ei jää asuinrakennuksia. Taajama-alueella olevat loma-asunnot ovat enimmillään noin 50 dB päiväajan keskiäänitasossa ja melun raja-arvot alittuvat. Yksityisten maiden luonnonsuojelualueisiin toiminta aiheuttaa enimmillään noin 40 dB päiväajan keskiäänitason. Hankealueen pohjoispuoleisilla metsäalueilla toiminnasta aiheutuva melutaso alittaa 40 dB etäisyyden ollessa yli 900 metriä louhosalueen rajasta.

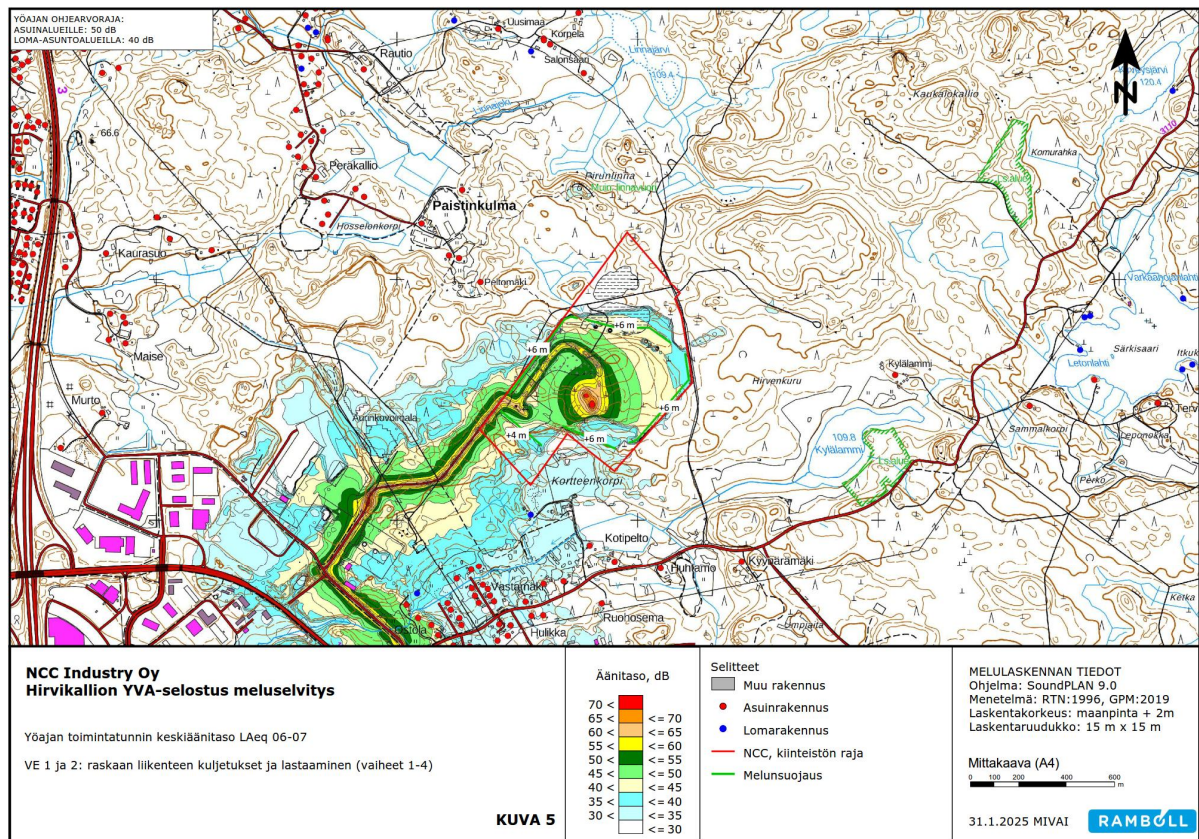


Kuva 16-6. Hankevaihtoehto VE1 ja VE2. Päiväajan keskiäänitaso louhinnan ja murskauksen vaiheessa 3. Lisäksi laskennassa huomioitu puun murskaus, pesuseulonta, läjitystoiminta ja raskas liikenne.



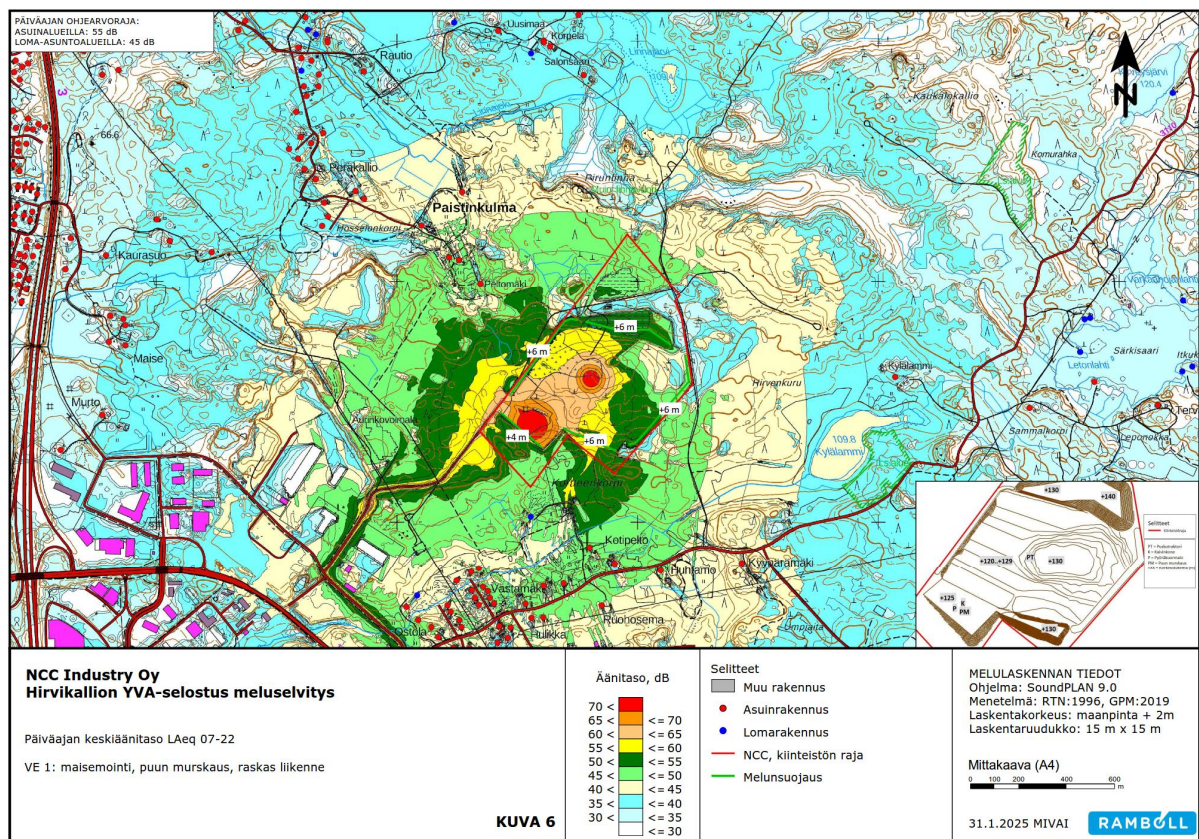
Kuva 16-7. Hankevaihtoehto VE1 ja VE2. Päiväajan keskiäänitaso louhinnan ja murskauksen vaiheessa 4. Lisäksi laskennassa huomioitu puun murskaus, pesuseulonta, läjitystoiminta ja raskas liikenne.

Louhinta ja murskaustoiminta tapahtuu päiväaikaan, mutta murskeen myyntikuljetuksia ja lastaamista voidaan harjoittaa yöaikaan, klo 6–7. Yöaikaisen toimintatunnin (L_{Aeq6-7}) melualueet rajoittuvat louhosalueelle ja ajoreitin varrelle. Asuinrakennuksia tai loma-asuntoja ei jää meluraja-arvot ylittäviin tasoihin. Lähimmät asuintalot ovat 45 dB keskiäänitasossa. Yöaikaisen toimintatunnin melukartta on esitetty kuvassa Kuva 16-8. Kuva esittää yöaikaisen melun leviämistä louhinnan ja murskauksen vaiheessa 4, mutta yöaikaisen toimintatunnin melualueet ovat hyvin samanlaiset louhinnan etenemistilanteesta riippumatta.



Kuva 16-8. Hankevaihtoehto VE1 ja VE2. Raskaan liikenteen ja lastaamisen klo 6-7 välinen keskiäänitaso (LAeq1h,klo6-7).

Louhinnan ja murskauksen päätyttyä Recy-alueella jatkuu kiertotaloustoiminnot sekä läjitystoiminnot ja alueen maisemointi. Vaihtoehdossa VE1 ottoalue on tarkoitus maisemoida tasoon +125...+129 mpy. Maisemointia korotetaan hieman hankevaihtoehtoon VE0 verrattuna. Ottoalueen ulkopuolelle koillis- ja lounaispuolelle tullaan läjittämään maita +125...+140 tasoihin. Hankevaihtoehto VE1 lopputilanteen mukaisesta maisemoinnista, puun murskauksesta ja raskaan liikenteen aiheuttamasta melusta on esitetty melualuekartta kuvassa Kuva 16-9. Melutasot jäävät louhinta- ja murskausvaihetta pienemmiksi, ja melun raja-arvot alittuvat asuin- ja loma-asuntojen kohdalla sekä suojelualueilla.



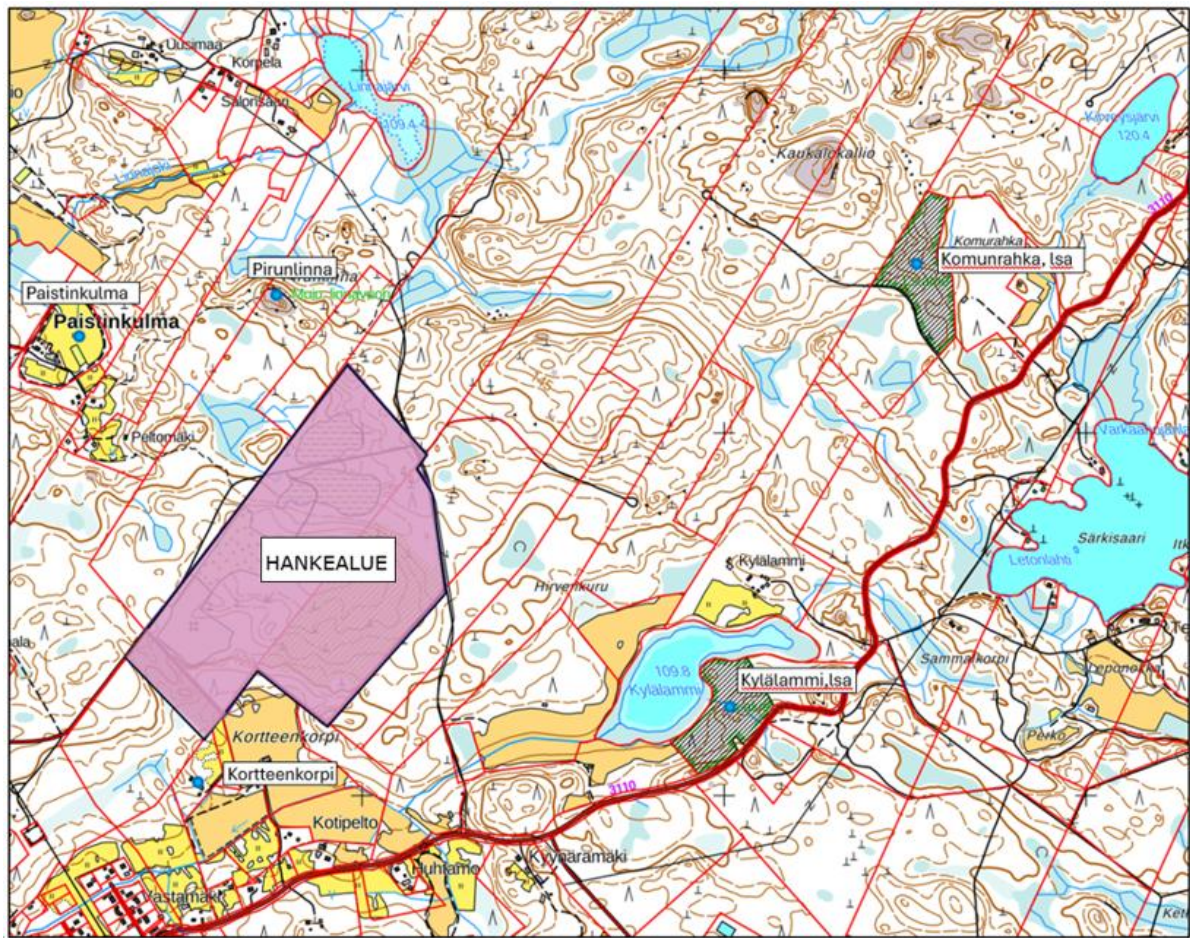
Kuva 16-9. Hankevaihtoehto VE 1. Lopputäyttäjien, maisemoinnin, raskaan liikenteen ja puun murskaustoiminnan päiväajan keskiäänitaso.

Yhteismeluvaikutus

Louhinnasta ja kiven murskauksesta aiheutuvat ympäristömelutasot ovat samat hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Hankevaihtoehtoisissa VE2 täyttömäärät ovat suurempia ja täyttömäestä tulee hankevaihtoehtoisissa VE1 korkeampia. Hankevaihtoehtoisissa VE2 myös osan Recy-alueella harjoitettavien toimien vastaanotto- ja kierrätysmääristä ovat hankevaihtoehtoisissa VE1 suurempia, ja kierrätystoiminnan meluavia vaiheita saatetaan tehdä enemmän.

Mallinnustarkkuuden rajoissa molempien hankevaihtoehtojen lopputäyttötilanteesta aiheutuva päiväajan keskiäänitaso on viidessä yhteismelun laskentapisteesä likimain samansuuruinen, ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 toimintojen melutasot siten kokonaisuudessaan hyvin samaa tasoa. Kuvassa Kuva 16-10 on esitetty tieliikenteen ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 yhteismelu. Selvää yhteismeluvaikutusta esiintyy Paistinkulman, Pirunlinnan ja Kortteenkorven pisteissä, joihin toiminnan ääni tulee erottumaan hankkeen ajan hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Komunrahkan ja Kylälammen luonnonsuojelualueilla hankkeen äänet erottuvat heikommin ja hankkeen äänen erottaminen on enemmän riippuvaista vallitsevasta säätilasta (tuulen suunnasta).

Hankevaihtoehtoon VE1 aiheuttama melun muutoksen suuruus arvioidaan *keskisuureksi kielteiseksi* kesäaikaisen hiljaisen jakson poistumisen, toiminnan keston kasvun ja pienen kokonaismelutason nousun johdosta.



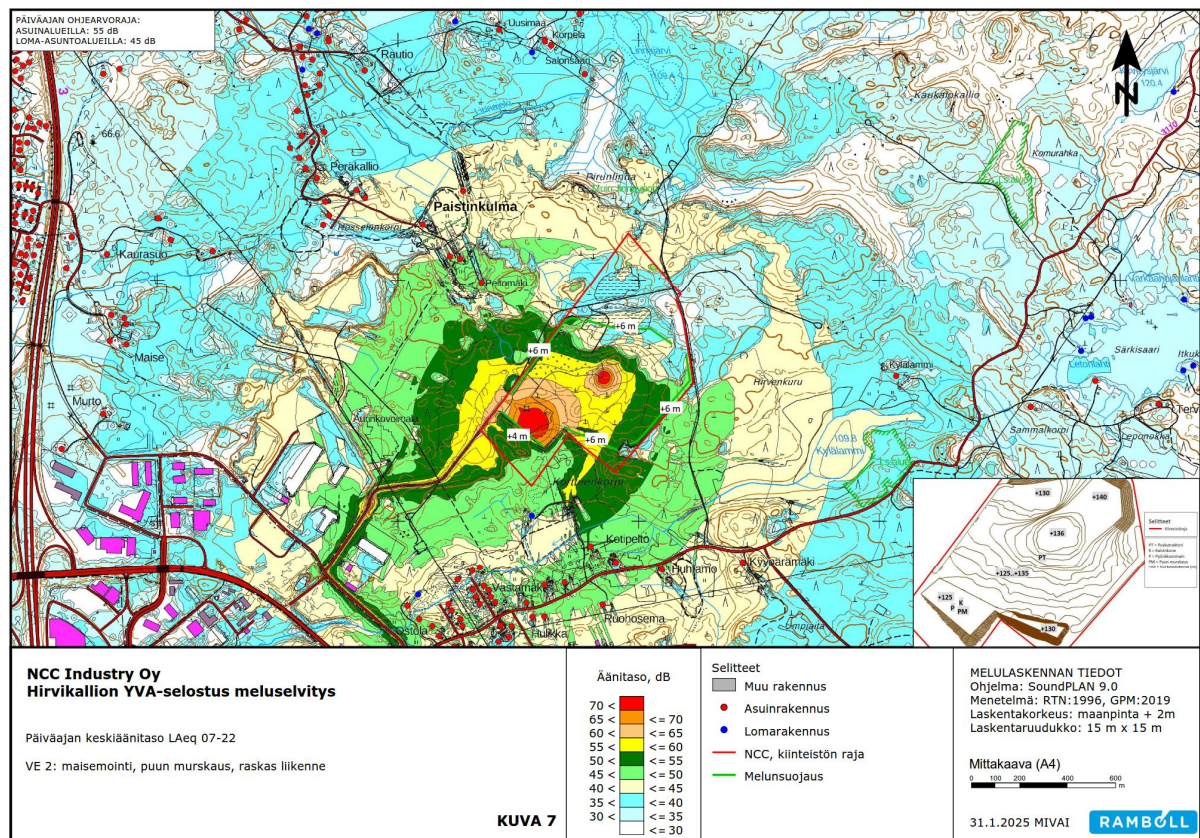
Päiväajan keskiäänitaso	Paistinkulma	Piruntinna	Komunrahka, lsa	Kytälammi, lsa	Kortteenkorpi
Tieliikenne	40 dB	40 dB	35 dB	40 dB	37 dB
VE1 ja VE2, louhinta ja murskaus, vaihe 1	43 dB	45 dB	30 dB	37 dB	45 dB
VE1 ja VE2, louhinta ja murskaus, vaihe 2	44 dB	51 dB	35 dB	45 dB	48 dB
VE1 ja VE2, louhinta ja murskaus, vaihe 3	45 dB	45 dB	30 dB	38 dB	48 dB
VE1 ja VE2, louhinta ja murskaus, vaihe 4	45 dB	45 dB	30 dB	39 dB	48 dB
VE1 ja VE2, lopputäyttöjen teko	44 dB	42 dB	<30 dB	37 dB	46 dB
Tieliikenteen ja hankevaihtoehtojen kokonaismelu					
VE1 ja VE2, louhinta ja murskaus, vaihe 1	45 dB	46 dB	36 dB	42 dB	46 dB
VE1 ja VE2, louhinta ja murskaus, vaihe 2	45 dB	51 dB	38 dB	46 dB	48 dB
VE1 ja VE2, louhinta ja murskaus, vaihe 3	46 dB	46 dB	36 dB	42 dB	48 dB
VE1 ja VE2, louhinta ja murskaus, vaihe 4	46 dB	46 dB	36 dB	43 dB	48 dB
VE1 ja VE2, lopputäyttöjen teko	45 dB	44 dB	35 dB	42 dB	47 dB

Kuva 16-10. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä tieliikenteen yhteismelutaso viidessä arviointipisteessä. (lsa= luonnonsuojelualue).

16.5.3 Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 louhinta ja murskaus tapahtuu samalla tavalla kuin hankevaihtoehdossa VE1, eikä louhinta- ja murskausjakson aikaisissa meluissa esiinny eroja. Hankevaihtoehdossa VE2 mm. täyttömäärät ovat suurempia ja ottoalue täytetään korkeammaksi. Lisäksi Recy-alueella betoni- ja tiilijätteen vastaanotto- ja käsittelymäärät ovat suurempia. Hankevaihtoehdon VE2 lopputäyttöjen tekemisestä, puun murskauksesta ja raskaasta liikenteestä aiheutuvat päivämelualueet on esitetty kuvassa (Kuva 16-11). Hankevaihtoehto VE2 mukaisen lopputäyttöjen melualueet ovat hyvin samanlaiset hankevaihtoehdon VE1 kanssa.

Hankevaihtoehdon VE2 aiheuttama melun muutoksen suuruus arvioidaan *keskisuureksi kielteiseksi* kesäaikaisen hiljaisen jakson poistumisen, melun esiintymisjakson pidentymisen ja pienen kokonaismelutason nousun johdosta.



Kuva 16-11. Lopputäyttöjen, maisemoinnin, raskaan liikenteen ja puun murskaustoiminnan päiväajan keskiäänitaso hankevaihtoehdossa VE2.

16.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankevaihtoehdossa VE0 vuotuinen toiminta-aika on 16.9.–30.4. välinen aika. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 toimintaa harjoitettaisiin hankevaihtoehdosta VE0 poiketen läpi vuoden. Muutos nostaa kesäajan melutasoja hankealueen ympäristössä. Lisäksi päivittäiset toiminta-ajat ovat hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hieman pidempiä.

Hankevaihtoehdossa VE0 toiminta päättyy nykyisen ympäristöluvan päättyessä vuoden 2033 loppuun. Hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 louhinta ja murskausjakson pituudeksi arvioitiin vähintään 20 vuotta, jonka jälkeen tehdään vielä alueen lopputäyttöjä ja jatketaan Recy-kentällä toimimista. Hankevaihtoehdossa VE2 tehtävien lopputäyttöjen tilavuus ja Recy-kentän vastaanotto- ja kierrätysmäärät ovat hankevaihtoehdossa VE1 suurempia ja hankevaihtoehdossa VE2 melua voi muodostua recy-alueelta pidempiä aikoja kuin hankevaihtoehdossa VE1.

Raskaan liikenteen määrät ovat hankevaihtoehdossa VE1 suuremmat kuin hankevaihtoehdossa VE0, ja suurimmat hankevaihtoehdossa VE2. Ajoreitin varrella raskaan liikenteen melualueet eivät ylitä ohjearvoja, mutta liikenne aiheuttaa ajoreitin varrelle hetkellisiä enimmäismelutasoja, mitkä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lisääntyvät hankevaihtoehdossa VE0 verrattuna. Yöaikainen (klo 6–7) liikennöinti ja lastaustoiminta kasvattaa riskiä melun häiritsevyydestä ajoreittiä lähellä olevissa kohteissa.

Alueen ympäristön herkkyys melutason muutokselle arvioitiin *kohtalaiseksi*. Vaihtoehdon VE0 aiheuttaman melutason muutoksen suuruus arvioidaan *pieneksi kielteiseksi* ja hankevaihtoehdon VE0 merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Hankevaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin *keskisuureksi kielteiseksi* ja hankevaihtoehdon VE1 merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 muutokset melutasossa ovat hyvin samanlaiset kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdon VE2 aiheuttaman melutason muutoksen suuruus arvioitiin *keskisuureksi kielteiseksi* ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Taulukko 16-4. Meluun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE2	VE0	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Toiminnan haitallisia meluvaikutuksia rajoitetaan louhosalueen reunoille tehtävillä meluvallilla sekä Recy-kentän lounaisreunalle rakennettavalla meluvallilla.

Melua tuottavat toiminnot sijoitellaan alueelle meluvaikutukset minimoiden. Kiviaineksen murskaus, rikotus ja pesuseulonta suoritetaan louhoksen pohjalla, ja louhosrintaukset rajoittavat tehokkaasti melun leviämistä. Lisäksi louhe- ja murskekasoja hyödynnetään kiviainesmurskaimen ympärillä melun leviämisen rajoittamisessa. Myös Recy-kentällä melua aiheuttavat toiminnot sijoitellaan siten, että käsiteltävillä materiaalikasoilla voidaan rajoittaa melun leviämistä.

Alueella käytettäviä koneita ja laitteita huolletaan ja ylläpidetään niin, että laitteistojen ja koneiden melupäästöt eivät käytön tai kuluman johdosta kasva.

Alueen liikennereitit ja toimintojen sijoittelu suunnitellaan niin, että liikkuvien työkoneiden sekä raskaan liikenteen ajot, turhat materiaalien siirrot ja peruutustarve (peruutuspiippaus) saadaan minimoitua.

Louhintaräjäytykset suoritetaan erillisen louhintasuunnitelman mukaisesti. Hyvä räjäytyssuunnittelu vähentää mm. ylisuuren louheen muodostumista ja ylisuuren louheen iskuvasaroinnin tarvetta. Hyvä suunnittelu myös minimoi tarvittavan räjähdelainemäärän ja räjäytysmelun muodostumisen. Räjäytykset pyritään tekemään arkipäivinä päiväaikaan.

16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pohjoismaisten melun leviämismallien tarkkuus noin 500 metrin etäisyydellä arvioidaan yleisesti olevan noin 2...3 dB. Laskettaessa melun leviämistä tätä suuremmille etäisyyksille, epävarmuus kasvaa.

Sähkökäyttöiset työkoneet tulevat Suomessa yleistymään hankkeen aikana ja niitä saatetaan ottaa käyttöön alueella, mikä vähentäisi koneista aiheutuvaa melua.

Hulikankulman alueelle on kaavoitettu paljon teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita, jotka ovat vielä osittain rakentamattomia. Alueella on myös käynnissä asemakaavoitusta, joka tuo uutta yritysaluetta lähemmäksi louhosaluetta. Kaavoituksen myötä teollisuus-, yritystoiminnan melu kaavoitetuilla alueilla sekä liikennemelu määrä voi kasvaa.

17. TÄRINÄ

17.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Tärinävaikutusten kannalta merkittävin ero on, että vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 louhinta-alue ja siten tärinävaikutusten alue laajenee itään päin. Kaikissa toteutusvaihtoehtoissa tärinän arvioidaan aiheuttavan häiriötä osalle vaikutusalueen asukkaista. Tärinästä ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia rakenteille, kun räjäytykset suunnitellaan ja toteutetaan ympäristön rakenteet huomioiden. Tärinän haitattomia vaikutuksia voidaan kuitenkin havaita melko kaukanakin hankealueesta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia. Liikenteen tärinän vaikutusalue rajautuu teiden ympäristöön. Tärinävaikutukset päättyvät toiminnan päätyttyä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin <i>kohtalaiseksi</i>. Vaihtoehdossa VE0 toiminnan tärinä- ja ilmanpaineaallon vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä kielteisiä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tärinävaikutusten merkittävyys arvioitiin louhintaräjäytysten ihmisille aiheuttaman häiriön takia kohtalaiseksi kielteiseksi.

17.2 Vaikutusmekanismi

Tärinävaikutuksia syntyy kallion räjäyttämisestä, murskaukseen käytettävistä koneista sekä kuljetusliikenteestä. Murskaukseen käytettävistä koneista aiheutuva tärinä ilmenee tyypillisesti vain koneiden välittömällä työskentelyalueella. Kuljetusliikenteestä mahdollisesti aiheutuvat tärinävaikutukset esiintyvät käytettyjen liikenneväylien varsilla, kun taas työmaaliikenteen aiheuttama tärinä ei ulotu louhosalueen ulkopuolelle.

Louhinnassa räjäytys synnyttää sekä ilmanpaineaallon että kalliossa kulkevan jännitysaallon, joka aiheuttaa paitsi kiven irtoamista myös väliaineen hiukkasissa liikettä eli tärinää. Räjäytyskohteesta leviävä tärinä voi pahimmillaan vaurioittaa viereisiä rakennuksia ja herkkiä laitteita sekä häiritä ihmisiä. Asianmukaisesti suoritetun räjäytyksen aiheuttama tärinä ei kuitenkaan aiheuta rakenteiden rikkoutumista tai vastaavia omaisuushaittoja, sillä räjäytykset suunnitellaan siten, että tällaiset haitat pystytään välttämään.

Ylisuurten lohcareiden rikotuksesta aiheutuvan tärinän suuruus vaihtelee rikotusmenetelmän mukaan. Tutkimusten mukaan räjäyttämällä tehtävä rikotus ei aiheuta merkittävää tärinää ympäristöön, vaikka räjäytettävät lohcareet ovat kosketuksissa kiinteään kallioon. Hydraulisella iskuvasaralla tehtävästä rikotuksesta syntyy tärinää, mutta tärinä ei leviä rikotettavan kiven ulkopuolelle.

Hankealueen ympäristöön kohdistuvien tärinän vaikutusten suuruutta on tässä arvioitu vertaamalla muutosta nykytilaan.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin pohjana on käytetty kohteessa vuonna 2024 tehtyjä ympäristön tärinämittauksia.

Tärinä ympäristöhaittana on monimutkainen ja vaikeasti arvioitavissa, koska tärinän voimakkuuteen vaikuttavat monet tekijät. Tärinän leviämisen arviointi on merkittävästi monimutkaisempi kokonaisuus kuin esimerkiksi melun leviämisen ennakointi.

Tärinän rakennuksissa mitattavaan suuruuteen vaikuttaa tärinän syntyminen, leviäminen maassa sekä välittyminen rakennukseen ja vaikutukset rakennuksessa.

Tärinän leviämiseen vaikuttavat ennen kaikkea tärinälähteen ympäristön maapohjaolosuhteet; maapohjan pehmeys, kerrosten paksuus sekä niiden vaihtelut muun muassa kerrospintojen vinoudet, pohjavedenpinnan sijainti, maan kosteus jne. Louhinnan yhteydessä merkittävä vaikutus on myös kallion laadulla sekä kallion ja maaperän rajapinnalla.

Tärinän välittymiseen maapohjasta rakennukseen vaikuttavat maapohjassa etenevän tärinän suuruus ja taajuus, maapohjan ominaisuudet perustamisalueella, perustamistapa, rakennuksen kellarillisuus, rakennuksen ja rakennusosien vaaka- ja pystysuuntaiset jäykkyudet sekä materiaalit ja jännemitat. Rakennuksen yksityiskohtienkin ominaisuuksilla on tärinän ilmentymiseen vaikutusta.

Ihmisen kokemaan tärinän häiritsevyyteen vaikuttavat pelkän tärinän suuruuden lisäksi olosuhteet, joissa tärinää havaitaan. Tärinä häiritsee ihmisiä enemmän yöaikaan. Tähän vaikuttaa paitsi vuorokauden aika, myös se, että levossa ja vaakatasossa maatessa tärinä havaitaan helpommin. Lisäksi tärinän aiheuttaessa vaikutuksia ympäröivässä rakennuksessa, kuten tavaroiden heiluminen, ikkunoiden heliseminen jne., lisääntyy asukkaiden häiriintymisen kokemus merkittävästi. Ihminen kokee usein tärinän vähemmän häiritsevänä, jos sen aiheutumisaikankohda on ennalta tiedossa.

Tärinän kanssa koettava yhtäaikainen melu saattaa lisäksi aiheuttaa yhteisvaikutuksen, jossa tärinä koetaan suurempana kuin jos melua ei kuuluisi.

Tärinän kokemus on yksilöllistä. Osa ihmisistä kokee jo havaintokynnyksen ylittävän tärinän voimakkaan epämiellyttävänä, silloinkin kun heilahdusnopeuden arvo jää alle 1 mm/s, kun taas osa ihmisistä ei häiriinny tottumisen seurauksena merkittävästäkään värähtelystä. Tärinä koetaan helposti haitalliseksi erityisesti silloin, kun myös tärinälähteestä aiheutuva melu koetaan haitalliseksi. Samalla tavoin tärinän vaikutukset saattavat joskus sekoittaa ilmanpaineaallon havaintoihin. Ympäristöperäiselle tärinälle ei ole terveysperusteisia raja-arvoja, ja arviot perustuvat pääasiassa yleiseen päättelyyn terveysriskeistä ja tärinän ominaisuuksista. Karkea arvio ihmisen aistiman tärinän vaikutuksesta eri heilahdusnopeuksilla on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-17-1).

Tärinän suuruus, jolla rakennuksiin ja rakenteisiin alkaa syntyä vaurioita tärinän vaikutuksesta, on pienimmilläänkin yleensä viisinkertainen kuin ihmistä merkittävästi häiritsevän tärinän taso. Matalataajuisen ilmanpaineaallon vaikutus kohdistuu lähinnä ikkunoihin. Vaurioitumisriski riippuu monista tekijöistä, kuten muun muassa säätilasta, maastosta, esteistä ja paineaallon tulosuunnasta.

Taulukko 17-17-1. Esimerkki normaalille kallionvaraisesti perustetulle rakennukselle annetuista tärinän ohjearvoista (rakennuksen etäisyys räjäytyskohteesta 200 m) sekä arvio ihmisten tärinäkokemuksista (Vuolio 1999).

Ihmisen alttius	Heilahdusnopeuden huippuarvo (mm/s)	Tärinän ohjearvojen ylittyminen kalliolle perustetuissa rakennuksissa (etäisyys 200 m)
Tuskin huomattava	2...5	
Havaittava	5...10	Herkät laitteet
Epämiellyttävä	10...20	Historialliset rauniot
Häiritsevä	20...35	Normaali rakennus
Erittäin epämiellyttävä	35...50	
	50...70	

17.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 17-2 ja Taulukko 17-3) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 17-2. Ympäristön herkkyyuskriteerit tärinävaikutuksille.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole tärinälle herkkiä rakennuksia tai rakenteita, herkkiä laitteistoja tai asuinrakennuksia. Rakennukset ja rakenteet on perustettu kovalle kalliolle. Rakennukset ovat etäällä louhintakohteesta.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on joitakin herkkiä kohteita, kuten rakennuksia tai rakenteita, herkkiä laitteistoja tai asuinrakennuksia. Alueella on kohtalainen taustatärinätaaso.
Suuri	Vaikutusalueella on joitakin herkkiä kohteita, kuten rakennuksia tai rakenteita, herkkiä laitteistoja tai asuinrakennuksia. Rakennukset on perustettu koheesiomaalle tai kitkamaalle. Rakennukset eivät sijaitse aivan louhintakohteen lähiympäristössä. Louhintatoiminta lisää jonkin verran raskasta liikennettä alueella.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on runsaasti tärinälle herkkiä rakennuksia tai rakenteita, herkkiä laitteistoja tai asuinrakennuksia. Rakennukset on perustettu koheesiomaalle tai kitkamaalle. Rakennukset ovat melko lähellä louhintakohdetta. Louhintatoiminta lisää jonkin verran raskasta liikennettä alueella.

Taulukko 17-3. Tärinätason muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Merkittävästi haitannut tärinävaikutus saadaan loppumaan kokonaan tärinävaimennustoi- mien vaikutuksesta.
Suuri + + +	Alueella ilmenevä tärinä vaimenee merkittävästi hankkeen ja siitä aiheutuvien toimintojen vaikutuksesta.
Keskisuuri + +	Alueella ilmenevä tärinä vaimenee kohtalaisesti hankkeen ja siitä aiheutuvien toimintojen vaikutuksesta.
Pieni +	Alueella ilmenevä tärinä vaimenee hieman hankkeen ja siitä aiheutuvien toimintojen vaikutuksesta.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa välkevaikutusta.
Pieni -	Ihmiset havaitsevat lisääntyneen tärinän, mutta se ei ole yleensä häiritsevää.

Keskisuuri - -	Lisääntynyt tärinä aiheuttaa häiriötä pienelle osalle vaikutusalueen asukkaista.
Suuri - - -	Lisääntynyt tärinä aiheuttaa häiriötä suurelle osalle vaikutusalueen asukkaista.
Erittäin suuri - - - -	Lisääntynyt tärinä aiheuttaa rakenteellisia vaurioita vaikutusalueen rakennuksissa ja rakenteissa.

17.4 Nykytila ja kehitys

Nykytilassa hankealueen länsiosissa tehdään kiviaineksen louhintaa ja murskausta. Tärinää aiheutuu pääosin porauksesta, räjäytuksista, suurten louhekappaleiden rikotuksesta iskuvasaralla ja murskauksesta.

Hankealueen nykyisen toiminnan räjäytykset voivat aiheuttaa ympäristöön leviävää tärinää. Tärinä on lyhytaikaista. Tärinän aiheuttamat vaikutukset arvioitiin ympäristölupavaiheessa vähäisiksi, sillä lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat yli 300 m etäisyydellä ottoalueesta. Nykyisen louhittavan alueen läheisyydessä sijaitsee maakaasuputki. Ennen räjäytysten aloittamista nykyisen toiminta-alueen lähimmistä häiriintyvistä kohteista (8 kpl) on tehty rakennuskatselmukset. Lähimmästä häiriintyvistä kohteesta tärinää on mitattu noin 24 % suurimmasta sallitusta arvosta ja maakaasuputken luota lähes suurimman sallitun arvon tasolla.

Hankealue sijaitsee Marjamäen yritysalueen läheisyydessä, jonne suuntautuva liikenne aiheuttaa vähäistä tärinää hankealueen lähiympäristössä. Hankealueen länsipuolella sijaitsevalla Karinmaan kiinteistöllä on ollut kiviaineksenottotoimintaa, joka on päättynyt vuonna 2021. Hankealueen ympäristössä kulkee lisäksi valtatie 3 sekä maantiet 130 ja 3110, joiden liikenteestä aiheutuva tärinä jää kuitenkin teiden välittömään läheisyyteen.

17.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Vaikutuskohteen läheisyyteen on rakentunut paljon teollisuus- ja yritystoimintaa, josta aiheutuu jonkin verran tärinää ympäristöön. Lisäksi alueella esiintyy tieliikenteen tärinää jonkin verran teiden välittömässä läheisyydessä. Alueelle ollaan kaavoittamassa lisää yritysalueita. NCC:n nykyinen luvan mukainen toiminta aiheuttaa hieman tärinää ympäristön asuinrakennusten tasalle. Alueella on asutusta, johon nykytilanteessa kohdistuu joitakin tärinävaikutuksia. Vaikutuskohteen ympäristön herkkyyys tärinälle arvioitiin kohtalaiseksi (Taulukko 17-2).

17.5 Vaikutukset tärinään

17.5.1 Vaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 louhinta- ja murskaustoiminta jatkuu nykyisen ympäristöluvan mukaisesti vuoden 2033 loppuun asti. Hankevaihtoehdon VE0 loppuvaiheessa tärinätason muutos arvioidaan *pieneksi kielteiseksi* verrattuna toiminnan tämänhetkisiin tärinätasoihin. Tärinävaikutukset päättyvät toiminnan päätyttyä.

17.5.2 Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Toiminnan laajentuminen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitetyille alueille kasvattaa tärinän vaikutusalueita hankealueen itäpuolella. Lähimmän vakituksen asutuksen etäisyys hankealueelta on noin 300 m.

Louhintatärinän vaikutusalueen laajuus on merkittävästi riippuvainen valitusta louhintasuunnasta, kerralla räjäytettävän räjähdysaineen määrästä ja räjähdysaineen valinnasta. Räjäytykset on lähtökohtaisesti tehtävä niin, ettei rakennuksille asetettuja tärinän ohjearvoja ylitetä.

Kallion murskaukseen käytettävästä laitteistosta ja muusta toiminnasta kuten porauksista aiheutuvan tärinän vaikutusalue on käytännössä niin pieni, etteivät vaikutukset ulotu tässä tarkastellun hankealueen ulkopuolelle. Esimerkiksi murskaus aiheuttaa lievää tärinää, jota ei kuitenkaan havaita kuin murskaimen välittömässä läheisyydessä.

Tärinän ei arvioida aiheuttavan rakenteellisia vaurioita vaikutusalueen rakenteissa, kun räjäytykset toteutetaan louhintasuunnitelmien mukaisesti. Vaikutuksia ei myöskään tällöin arvioida tulevan yleiselle autoliikenteelle.

Räjäytyksien häiritsevyyteen vaikuttaa tutkitusti se, kuinka usein räjäytykset toistuvat, tärinän taajuus (suhteessa rakenteiden ominaistajuuteen) sekä ilmiön yllätyksellisyys ja kesto aika. Usein on havaittu, että isommat harvemmin toistuvat räjäytykset ovat vähemmän häiritseviä kuin useimmin toistuvat pienemmät räjäytykset. Tärinäilmiöt kestävät kerrallaan muutaman sekunnin ajan. Maa-ainestenotossa tärinätahtumia on louhinnan räjäytysten myötä tyypillisesti muutaman kerran viikossa, jolloin tärinävaikutuksen kokonaiskesto vuositasona on muutamia minutteja, ja vaikutukset ajoittuvat aina ennalta tiedossa olevaan aikaan päivällä.

Liikenteen tärinän vaikutusalue rajautuu teiden ympäristöön. Liikenteen tärinä on luonteeltaan jatkuvaa ja pidempikestoista kuin räjäytyksen aiheuttama tärinä. Liikenteestä aiheutuva tärinä johtuu ajoväylän epätasaisuudesta tai väylän pintaan ajoneuvosta aiheutuvista muodonmuutoksista. Maaperä alkaa värähdellä väylällä kulkevan ajoneuvon, väylän ominaisuuksien ja väylän alla olevan maaperän vuorovaikutuksen vuoksi.

Tärinävaikutukset päättyvät toiminnan päättyttyä.

Tärinävaikutusten arvioidaan aiheuttavan häiriötä pienelle osalle vaikutusalueen asukkaista, joten vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 *keskisuuriksi kielteiseksi*.

17.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtossa VE0 toiminnan tärinävaikutukset kasvavat vain hieman nykytilasta, ja niiden merkittävyys on kokonaisuudessaan vähäinen kielteinen.

Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 tärinän vaikutusalue laajenee hankealueen itäpuolella, jossa kohteen herkkyyden arvioitiin *kohtalaiseksi*. Tärinän arvioidaan aiheuttavan häiriötä pienelle osalle vaikutusalueen asukkaista, joten muutoksen suuruus arvioitiin *keskisuureksi kielteiseksi*. Näin ollen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys on kohtalainen kielteinen.

Taulukko 17-4. Tärinään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE2	VE0	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallista tärinää voidaan lieventää oikealla työn suorituksella ja suunnittelulla. Louhintasuunnan, kerralla räjäytettävän räjähdysaineen määrällä, nallien hidastamisella ja räjähdysaineen valinnalla voidaan lieventää tärinän tasoa. Lisäksi räjäytysten häiritsevyyttä vähennetään tiedottamalla räjäytyksistä etukäteen (yllätyksetön ilmiö yleensä häiritsee vähemmän kuin yllätyksellinen).

Tarkastelualueella rakennusten ja rakenteiden rakenteellisten vaurioiden osalta suurimman riskin muodostavat tärinän erilainen johtuminen eri maaperätyypeissä ja erityyppisten rakennusten toisistaan eroava reagointi tärinään. Molempia riskejä voidaan pienentää tekemällä rakennuksissa tarkkailumittauksia tärinän osalta.

Tarkkailumittauksia on toimintaa laajennettaessa tai toiminta-aluetta muutettaessa syytä olla maaperältä ja rakenteiltaan erityyppisissä kohteissa, eri etäisyyksillä ja eri ilmansuunnilla louhinta-alueelta. Mittauksia tulee tehdä valikoiduista lähialueen rakennuksista toimintaa aloitettaessa tai louhintatapaa oleellisesti muutettaessa. Mittauksilla varmistetaan, ettei louhinnassa käytetä ylisuuria momentaanisia räjähdysainemääriä.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät merkittävän tärinän arvioituun vaikutusalueeseen, sillä esiintyvän tärinän suuruuteen vaikuttavat monet vaikeasti huomioitavat muuttujat. Näitä ovat esimerkiksi tärinän johtumiseen eri tavoin vaikuttavat kallion rikkonaisuusvyöhykkeet, maaperän maakerrosten paksuudet ja maaperätyyppien vaihtelut sekä rakennusten erilaiset tärinänjohtavuusominaisuudet.

18. ILMANLAATU

18.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankkeen pääasiallinen vaikutus ilmanlaatuun on pölyäminen eri toiminnoista ja päästölähteistä. Vaikutukset ilmanlaatuun ovat pääasiassa peräisin maa- ja kiviaineksen ottoon liittyvästä louhinnasta, räjäytyksistä ja murskauksesta. Sen lisäksi maa-ainesten käsittelystä, betoni-, puu- ja tiilijätteen käsittelystä aiheutuu päästöjä ilmaan, kuten myös maankaatopaikkatoiminnasta. Alueelle kohdistuva raskas liikenne aiheuttaa myös päästöjä ilmaan. Tarkastelualueen herkkyys ilmanlaadun muutoksille arvioitiin <i>kohtalaiseksi</i>. Vaihtoehdossa VE0 alueen ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan vähäinen kielteinen. Vaihtoehdossa VE0 Hirvikallion ottoalueen toiminta jatkuu nykyisen ympäristöluvan mukaisesti nykyisessä laajuudessa vuoteen 2033 asti. Toiminnasta aiheutuu päästöjä ilmaan, mutta niiden määrät ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan kohtalainen kielteinen. Kummassakin vaihtoehdossa hankealueen vuosittainen maa- ja kiviaineksen otto lisääntyy, alueelle tuodaan muualta betoni-, puu- ja tiilijätettä sekä enemmän maa-aineksia. Molemmissa vaihtoehdoissa ilmapäästöjen arvioitiin olevan samankaltaisia, mutta maisemointimäärät ja alueelle tuotavien betoni- ja tiilijätteiden sekä jatkojalostuksen ja kierrätyksen ainesmäärät lisääntyvät vaihtoehdossa VE2 enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Ilmanlaadun hengitettävien hiukkasten raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittyvän lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueilla. Toimintojen sijoittelun ja pölyntorjunnan avulla voidaan vähentää vaikutuksia hankealueen ulkopuolelle.

18.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeessa on useita eri tilanteita, joista aiheutuu päästöjä ilmaan. Pääasiallisin vaikutus ilmanlaatuun on pölyäminen eri päästölähteistä toimintojen aikana. Merkittävimmät pölypäästölähteet liittyvät louhinta- ja murskaustoimintaan, lisääntyneeseen ottotoimintaan ja ylijäämämaiden käsittelyyn sekä raskaan liikenteen kuljetuksiin, kuormauksiin ja lastin purkuihin. Tämän lisäksi alueella varastoidaan, kuivataan ja haketetaan puujätettä biopolttoainetuotantoa varten. Murskaustoiminnassa merkittävimpiä pölyäviä kohteita ovat kiviaineksen syöttö, kuljettimien päät ja seulastot. Päästöjä syntyy myös kuljetuskaluston pakokaasupäästöinä, sekä ajoittain räjäytyskaasujen vapautumisena ilmaan. Räjäytykset aiheuttavat lyhytkestoisen pölypäästön, jolloin räjäytyksen synnyttämä pöly jää leijumaan räjäytyspaikan lähiympäristöön. Hirvikallion louhinta-alueelta vapautuu hiukkasmaisia päästöjä jo nykyisen toiminnan aikana, mutta toiminnan laajentuminen lisää rakentamisvaiheen ja toiminnan aikaista pölypäästöä. Toiminnan lakattua päästöt ilmaan vähenevät ja lopulta loppuvat maisemoinnin myötä.

Pölymäisten päästöjen leviämien ympäristöön riippuu päästön suuruudesta sekä hiukkasten kokojakaumasta, mutta myös vallitsevista sääolosuhteista, kasvillisuudesta ja ympäristön pinnanmuodoista. Nämä säätelevät hiukkasten sekoittumista ilmassa, niiden laimenemista ja

depositiota pinnoille. Louhinnasta ja murskauksesta muodostuvat pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikokoista kiviainespölyä (halkaisijaltaan yli 30 µm). Yleensä tämän kokoluokan hiukkasten kulkeutumismatka on luokkaa 30–90 m, joten ne poistuvat ilmakehästä todennäköisesti jo toiminta-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Tätä pienemmillä pölypäästöillä on enemmän vaikutusta alueen ilmanlaatuun. Hankealueen eri toiminnoista peräisin olevien hiukkaspäästöjen kokojakauma on tyypillisesti kooltaan yli 10 µm tai välillä 2,5–10 µm. Alueelta voi muodostua myös hajapölypäästöjä tuulieroosion vuoksi, esimerkiksi suotuisissa olosuhteissa tapahtuvaa pölyämistä varastokasoista ja maaperästä ja pinnoilta tapahtuvaa pölyn resuspensoitumista, eli tuulen vaikutuksesta tapahtuvaa laskeutuneiden hiukkasten päätymistä uudelleen ilmanvirtojen kuljetettavaksi.

Polttomoottorikäyttöisten koneiden ja ajoneuvojen pakokaasuista muodostuu kaasumaisia päästöjä ja pienhiukkasia. Typen oksidit (NO_x) muuntuvat ilmakehässä typpidioksidiksi (NO₂). Pienhiukkaspäästöjä (hiukkasten halkaisija < 2,5 µm) syntyy pääasiassa polttoperäisistä prosesseista, mutta osa niistä on peräisin myös maaperästä peräisin olevista pölypäästölähteiden kaikkein pienimmistä jakeista. Pakokaasupäästöt sisältävät epätäydellisen palamisen seurauksena syntyneitä hiukkasia ja ilmassa olevista höyryistä muodostuvia hiukkasia. Pienet pakokaasuhiukkaset koostuvat pääosin noesta, hiilivedyistä ja sulfaateista. Suurin osa pienhiukkasista on kuitenkin peräisin kaukokulkeutuneista ilmakehässä ikääntyneistä hiukkasista (GTK 2013). Pienhiukkasten lukumäärä ja pinta-ala kokonaispäästössä on suurempi kuin karkeamman kokoluokan hiukkasten.

Hiukkaskokojakauma vaikuttaa siten, että karkeimmat hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas pienhiukkasten kulkeuma voi olla jopa tuhansia kilometrejä. Ilmasto-olosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus sekä ilman lämpötila ja kosteus, vaikuttavat ratkaisevasti pölyn leviämiseen, koska hiukkaset kulkeutuvat ilmapirran mukana. Maaston pinnanmuodoilla ja varsinkin kasvillisuudella on merkitystä erityisesti karkeampien hiukkasten leviämiseen; pienhiukkasille vaikutus on vähäisempi. Normaali-toiminnan pölypäästöt ja vaikutukset ilmanlaatuun ovat todennäköisesti suurimmillaan loppukevään ja alkukesän poutajaksojen aikana, jolloin kasvillisuuden aiheuttama laskeuma on pienimmillään.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Louhinnasta, murskauksesta, maa-ainesten vastaanotosta ja liikenteestä aiheutuvan pölypäästön vaikutus lähialueen ilmanlaatuun tarkasteltiin asiantuntija-arviona perustuen toiminnan ja lähimpien asuin- ja lomarakennusten välisiin etäisyyksiin, toimintamääriin ja pölypäästöjen leviämislaskelmiin. Asiantuntija-arviointi tehtiin karttatarkastelun, liikennemäärien, kirjallisuuslähteiden ja vastaavista hankkeista saatujen tietojen perusteella. Leviämismalli on kuvattu tarkemmin erillisraportissa (Liite 2).

Pölypäästöjen leviämismallinnuksessa keskityttiin hankkeen laajenemissuunnitelman mukaisten uusien toimintojen hiukkaspäästöihin. Mallinnuksessa huomioitiin porauksen, rikotuksen, murskauksen kuormauksen, läjityksen ja kuljetusten päästöihin ja selvitettiin niiden leviäminen ympäristöön ja lähimpien häiriintyvien kohteiden alueille. Mallinnustuloksia verrattiin ilmanlaadun voimassa oleviin ja uuden EU-direktiivin mukaisiin raja- ja ohjearvoihin. Pölymallinnus tehtiin louhinnan alku- ja loppuvaiheisiin. Mallinnuksen lähtötietoina käytettiin hankkeen suunnittelutietoja sekä päästökeroinkokoelmia. Mallinnuksen kannalta merkityksellisimmiksi arvioitiin PM₁₀-kokoluokan hiukkasten päästöt, koska niihin liittyviä päästölähteitä alueella ja toiminnassa oli useita. PM_{2.5}-kokoluokan päästöjen leviämismallinnuksen kannalta merkityksellisimpiä ovat teollisuuden päästöt, piippupäästöt, liikenteen pakoputkipäästöt ja pienpolton päästöt, sekä satamapäästöt. Kaukokulkeuma vaikuttaa merkittävästi PM_{2.5}-pitoisuuksiin laajoilla alueilla.

Hiukkaspitoisuuden raja- ja ohjearvot perustuvat pitkälti olettamukseen, että kaikki hiukkasmaiset päästöt ovat yhtä haitallisia. Tämän vuoksi esim. PM₁₀-raja-arvot ja ohjearvot, joita tässäkin työssä tarkasteltiin, ovat massaperusteisia. Pienemmän kokoluokan hiukkasissa kemiallinen koostumus, sekä hiukkasten muut ominaisuudet (pinta-ala, huokoisuus, liukoisuus, reaktiivisuus, jne.) vaihtelevat enemmän ja samoin myös niiden haitallisuus. Kaikkien hiukkasten pitoisuudet ilmakehässä vaihtelevat suuresti mm. vuodenajan, vallitsevan sään (tuuli, sade) ja maantieteellisen sijainnin mukaisesti. Esimerkiksi karkean kokoluokan hiukkasia on kaikkein eniten ilmassa keväisin, jolloin lumien sulettua maanpinta kuivuu ja tuuli nostattaa katupölyä ilmaan. Keväällä ja alkukesästä myös siitepölyn runsas määrä heikentää ilmanlaatua. Pienhiukkasten osalta talvisin pitkät ja kylmät inversiojaksot voivat heikentää ilmanlaatua puun pienpolton lisääntyessä ja ilman vaihtuvuuden vähentyessä. Vastaavasti kesäisin tyynien ja kuumien jaksojen aikana ilmanlaatu voi heiketä esimerkiksi kaukokulkeutuneen metsäpalosavun ja kulottamisen takia. Hiukkasepisodien aikana voi ilmanlaatu olla hetkellisesti huono, kun useista eri lähteistä peräisin olevia hiukkasia on ilmassa normaalia enemmän, esimerkiksi kuivan ja tuulisen sään aikaan.

Pölymallinnus tehtiin vaihtoehdolle VE0 ja yhteisesti vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE0 tilanteessa toiminta jatkuu nykyisenkaltaisena, kun taas vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 louhinnan ja maa-ainesten vastaanoton toimintamäärät lisääntyvät merkittävästi. Mallinnustilanteet koskivat toiminnan aloitus- ja lopetusvaiheita. Eri vaiheissa tapahtuvat toiminnot ja käsiteltävät materiaalit on kuvattu aiemmin taulukossa Taulukko 3-1.

Hiukkasten poistuminen ilmasta huomioitiin leviämismallinnuksessa laskeuman muodossa. Laskeumassa huomioitiin hiukkasten kokojakaumat kuljetuksille ja muille toiminnoille. Suurikokoisemmat hiukkaset poistuvat ilmasta nopeammin painovoiman vaikutuksesta, kun taas pienhiukkaset leijuvat ilmassa pitkään ja voivat kulkeutua pitkiä matkoja ilmavirtojen mukana. Työssä käytetyt hiukkasjakaumat on esitetty erillisraportissa (Liite 2).

Mallinnuksessa käytetyt Hirvikallion alueen ilman hengitettävien hiukkasten taustapitoisuutena käytettiin Tampereen Epilän, Kalevan, linja-autoaseman ja Pirkankadun sekä Hämeenlinnan Niittykadun ja Espoon Luukin havaintoja vuosilta 2012–2023, joiden havainnoista otettiin keskiarvot kullekin vuoden tunnille, joista taasen laskettiin keskiarvo vuoden tunneille. Tavoitteena oli, että vuosien välinen vaihtelu tasaantuisi eikä viikonpäivällä olisi suurta vaikutusta taustapitoisuuteen. Saadut laskennalliset taustapitoisuudet on esitetty Taulukko 18-1.

Taulukko 18-1. Mallinnuksessa käytetyt, arvioidut PM₁₀-taustapitoisuudet.

PM ₁₀ -raja-arvo	Arvioitu PM ₁₀ -taustapitoisuus [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Vuorokausiraja-arvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	15
Vuorokausiraja-arvo ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	18
Vuosiraja-arvo ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,7
Vuorokausiohje-arvo ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	26

Mallinnuksessa käytetyt päästökertoimet perustuvat Yhdysvaltain ympäristövirasto EPAn päästökerroinkokoelman AP-42, MINERA-hankkeen loppuraportin ja Kanadan ympäristöviraston raportoiimiin päästökertoimiin (EPA 2024, GTK 2013, Kanada 2017, Kanada 2023). Leviämismallinnuksessa käytetyt päästökertoimet eri vaihtoehdoille ja toimintavaiheille on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 18-2, Taulukko 18-3 ja Taulukko 18-4).

Taulukko 18-2. Vaihtoehto VE0, pölymallinnuksen päästölähteet PM₁₀-päästömäärineen ja osuuksineen.

Päästölähde	Toiminta-aika	PM ₁₀ -päästö sekunnissa [g/s]	PM ₁₀ -päästö vuodessa [kg/a]	Osuus kokonaispäästöstä
Kuljetus, päällystetty	ma–pe 7–20	0,055	640	13,5 %
Kuljetus, päällystämätön	ma–pe 7–20	0,14	1 600	33,3 %
Räjäytys (kerran viikossa)	ti 13–14	13	1 600	33,5 %
Poraus	ma–pe 8–16	0,0073	36	0,8 %
Rikotus	ma–to 7–19 pe 7–18	0,0011	8,2	0,2 %
Murskaus (kiviaines)	ma–pe 7–20	0,083	640	13,4 %
Kuormaus	ma–pe 7–20	0,013	160	3,3 %
Läjitys	ma–pe 7–20	0,0082	100	2,1 %
Yhteensä	–	–	4 800	100,0 %

Taulukko 18-3. Vaihtoehdot VE1 ja VE2, vaihe 1, pölymallinnuksen päästölähteet PM₁₀-päästömäärineen ja osuuksineen.

Päästölähde	Toiminta-aika	PM ₁₀ -päästö sekunnissa [g/s]	PM ₁₀ -päästö vuodessa [kg/a]	Osuus kokonaispäästöstä
Kuljetus, päällystetty	ma–pe 7–20	0,082	970	12,3 %
Kuljetus, päällystämätön	ma–pe 7–20	0,20	2 400	30,4 %
Räjäytys (kerran viikossa)	ti 13–14	20	2 400	30,6 %
Poraus	ma–pe 8–16	0,011	54	0,7 %
Rikotus	ma–to 7–19 pe 7–18	0,0016	12	0,2 %
Murskaus (kiviaines sekä betoni- ja tiilijäte yhteensä)	ma–pe 7–20	0,12	960	12,2 %
Kuormaus	ma–pe 7–20	0,020	240	3,0 %
Puunmurskaus	ma–pe 7–20	0,037	460	5,8 %
Puunmurskan lastaus	ma–pe 7–20	0,0060	73	0,9 %
Läjitys (sisältää betoni- ja tiilijätteen käsittelyn)	ma–pe 7–20	0,025	300	3,8 %
Yhteensä			7 800	100,0 %

Taulukko 18-4. Vaihtoehdot VE1 ja VE2, vaihe 3, pölymallinnuksen päästölähteet PM₁₀-päästömäärineen ja osuuksineen.

Päästölähde	Toiminta-aika	PM ₁₀ -päästö sekunnissa [g/s]	PM ₁₀ -päästö vuodessa [kg/a]	Osuus kokonaispäästöstä
Kuljetus, päällystetty	ma–pe 7–20	0,082	970	11,6 %
Kuljetus, päällystämätön	ma–pe 7–20	0,20	2 400	28,6 %
Räjäytys (kerran viikossa)	ti 13–14	20	2 400	28,7 %
Poraus	ma–pe 8–16	0,011	54	0,6 %
Rikotus	ma–to 7–19 pe 7–18	0,0016	12	0,1 %

Murskaus (kiviaines sekä betoni- ja tiilijäte yhteensä)	ma-pe 7–20	0,12	960	11,5 %
Kuormaus	ma-pe 7–20	0,020	240	2,9 %
Puunmurskaus	ma-pe 7–20	0,037	460	5,5 %
Puunmurskan lastaus	ma-pe 7–20	0,0060	73	0,9 %
Pesuseulonta	ma-pe 7–20	0,016	200	2,4 %
Läjitys (sisältää betoni- ja tiilijätteen käsittelyn)		0,049	600	7,2 %
Yhteensä			8 300	100,0 %

18.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 18-5 ja Taulukko 18-6) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 18-5. Vaikutuskohteen herkkyys ilmanlaadun osalta.

Vähäinen	Vain vähän häiriintyviä kohteita kuten asutusta, ei herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkotia. Pitoisuudet vähäisiä ja runsaskaan päästöjen lisäys ei ylitä raja-arvoja.
Kohtalainen	Jonkin verran häiriintyviä kohteita (esim. liike- ja toimistotiloja tai väljää asutusta), tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkotia tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Pitoisuudet vielä selvästi alle sallittuja raja-arvoja ja vasta kohtuullisen suuri lisäys saisi arvot raja-arvoihin.
Suuri	Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten päiväkotia, kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Pitoisuudet melko lähellä sallittuja raja-arvoja ja melko pieni lisäys saisi arvot raja-arvoihin.
Erittäin suuri	Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai paljon herkkiä kohteita kuten päiväkotia, kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Pitoisuudet jo sallittujen rajoilla ja vähäisenkin lisäys aiheuttaisi heti raja-arvojen ylityksen.

Taulukko 18-6. Ilmanlaatuun kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	vähenevät hyvin paljon. Alueen ilmanlaatu paranee erittäin paljon. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt loppuvat lähes kokonaan tai pienenevät erittäin paljon esim. hankkeen korvatussa päästöiltään haitallisempaa toimintaa. Vaikutus on pysyvä.
Suuri + + +	Alueen ilmanlaatu paranee merkittävästi. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt pienenevät paljon esim. hankkeen korvatussa päästöiltään haitallisempaa toimintaa. Ohje- ja raja-arvot alittuvat selvästi. Vaikutus on usein toistuva tai pitkäkestoinen.
Keskisuuri + +	Alueen ilmanlaatu paranee kohtalaisesti. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt pienenevät kohtalaisesti esim. hankkeen korvatussa päästöiltään haitallisempaa toimintaa. Ohje- ja raja-arvot alittuvat. Vaikutus on toistuva.
Pieni +	päästöt vähenevät vähän. Alueen ilmanlaatu paranee vähän. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt pienenevät hieman esim. hankkeen korvatussa päästöiltään haitallisempaa toimintaa. Ohje- ja raja-arvot pääosin täyttyvät. Vaikutus on lyhytaikainen.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu ilmanlaadulle nykytilasta poikkeavaa vaikutusta. Päästömäärissä ei tapahdu oleellisia muutoksia.
Pieni -	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt nousevat vähän tai ovat pitoisuudeltaan pieniä. Päästöt tai pitoisuudet kasvavat vähän. Ohje- ja raja-arvot alittuvat. Vaikutus on lyhytaikainen.
Keskisuuri - -	Ilmanlaatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat kohtalaisesti tai ovat kohtalaisia. Ohje- ja raja-arvot pääosin alittuvat. Vaikutus on toistuva.
Suuri - - -	Ilmanlaatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat selvästi tai ovat melko korkeita. Ohje- ja raja-arvot voivat ylittyä. Vaikutus on usein toistuva tai pitkäkestoinen.

Erittäin suuri - - -	Ilmanlaatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat hyvin selvästi tai ovat hyvin korkeita. Ohje- ja raja-arvot voivat ylittyä selvästi. Vaikutus on pysyvä.
-------------------------	--

18.4 Nykytila ja kehitys

Lempäälän alueella ei ole ilmanlaadun mittausasemaa, vaan lähin sijaitsee Tampereella hankealueesta noin 13 km:n etäisyydellä pohjoisessa. Tampereen seudun ilmanlaadun seurannan perusteella ilmanlaadun on arvioitu olevan hyvä 188 päivänä, 129 päivänä tyydyttävä, välttävä 26 päivänä, huono 9 päivänä ja erittäin huono 9 päivänä vuonna 2023. Vuoden 2022 ilmanlaadun arvio oli samankaltainen kuin 2023 (Tampereen kaupunki 2024 ja 2023). Tampereella liikenneperäisiä NO_x-päästöjä oli vuonna 2023 1146 t/a, joka oli jonkin verran vähemmän kuin vuonna 2022 (1298 t/a). Myös ilmasta mitatut typpioksidin vuosikeskiarvot olivat matalampia vuonna 2023 kuin 2022. NO_x-päästöjen osalta raja- ja ohjearvot eivät ylittyneet. Myös hiukkaspäästöt ovat olleet vähäisempiä vuonna 2023 (42 t/a) kuin 2022 (46 t/a). PM₁₀-pitoisuudelle asetetut raja-arvot tai WHO:n vuosiohjearvo eivät ylittyneet, mutta vuorokausiraja-arvolle asetettu lukumääräinen pitoisuus ylittyi Kalevassa, Epilässä ja Pirkankadulla. Pienhiukkasten vuosikeskiarvolle annettu raja-arvo ei ylittynyt kuten ei WHO:n vuosiohjearvokaan.

Liikenne on Lempäälän alueen merkittävin päästölähde ilmaan (Pirkanmaan ympäristökeskus, 2009). Lempäälän alueella liikennemäärät ja päästöt ovat silti pääsääntöisesti vähäisempiä kuin Tampereen mittausasemien läheisyydessä. Tämän vuoksi ilmanlaatu on yleisesti parempaa kuin Tampereen keskustan alueella tehdyissä mittauksissa. Lempäälän alueen merkittävin liikenneperäinen päästölähde hankealueen läheisyydessä on valtatie 3. Tieliikenne lisää väylän läheisyydessä ilman PM₁₀- ja NO_x-pitoisuuksia. Vaikutukset ilmanlaatuun ovat suurimmat keväisin ja syksyisin katupölyjaksoina. Katupölypitoisuudet ovat kohonneita myös vähemmän liikenneöityjen teiden ja katujen varsilla etenkin keväisin. Pakokaasupäästöjen merkitys vähenee tulevaisuudessa autokannan uudistumisen myötä, mutta katupölyn ja muiden ei-pakokaasuperäisten päästöjen määrät voivat lisääntyä liikennemäärien kasvaessa. Liikenteen lisäksi muita ilmanlaatuun vaikuttavia merkittäviä päästölähteitä ovat tyypillisesti energiantuotanto sekä biomassan ja puun pienpoltto. Pienhiukkasten lukumäärään vaikuttaa myös PM_{2.5}-kulkeutuminen maan rajojen ulkopuolelta kaukokulkeutumaan etenkin talvisin.

Hankealueella nykyään tehtävä louhinta ja murskaus aiheuttavat pölyvaikutuksia lähiympäristöön. Nykyisen toiminnan hiukkaspitoisuutta on mitattu mittaus suunnitelman (Hiukkaspitoisuuden mittaus suunnitelma, 13.1.2023, PR5170-TY02) mukaisesti jatkuvatoimisin mittauksin 1.–28.2.2023. Mittausjakson aikana hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvopitoisuus on vaihdellut lähimpien häiriintyvien kohteiden alueella välillä 1–9 µg/m³ ja toisessa mittauspisteessä välillä 3–23 µg/m³. Kokonaisleijuman osalta mittausjakson aikaiset keskiarvopitoisuudet 6 µg/m³ ja 17 µg/m³ alittivat selvästi valtioneuvoston päätöksessä kokonaisleijuman vuosikeskiarvopitoisuudelle asetetun ohjearvon 50 µg/m³.

Suomessa on lainvoimaiset ilmanlaadulle asetetut raja- ja ohjearvot. Raja-arvot on annettu valtioneuvoston asetuksessa VNa 79/2017 ja ohjearvot päätöksessä VNp 480/1996. Alla (Taulukko 18-7) on esitetty Suomessa voimassa olevat terveysperusteiset ilmanlaadun raja-arvot hengitettävälle hiukkasille. Kansalliset ohjearvot on tarkoitettu ensisijaisesti viranomaisten käyttöön suunnittelun ja päätöksenteon apuvälineiksi.

Taulukko 18-7. Ilmanlaadun raja- ja ohjearvoja hiukkasmaisille epäpuhtauksille (VNa 79/2017, VNp 480/1996).

Epäpuhtaus	Raja/Ohje	Määritelmä	Arvo [µg / m ³]
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	raja-arvo	vuorokausikeskiarvo (saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuoden aikana)	50
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	raja-arvo	vuosikeskiarvo	40
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	ohjearvo	kuukauden 2. suurin vuorokausiarvo	70

Syksyllä 2024 Euroopan unioni uudisti ilmanlaatudirektiivin, jossa on annettu tarkennettuja ilmanlaadun raja-arvoja terveyden suojelemiseksi (Taulukko 18-8). Direktiivin liitteessä on lueteltu ilmanlaadun raja-arvot, jotka tulee saavuttaa vuoden 2030 alkuun mennessä. Direktiiviä tarkastetaan 2030 säännöllisesti ja tiukennuksia tehdään jatkossa tarpeen mukaisesti. Unionin jäsenvaltioiden tulee kirjata uudet raja-arvot lakiin vuoden 2026 lopulla (EU 2024).

Taulukko 18-8. Euroopan unionin direktiivin 2024/2881 mukaiset hengitettävien hiukkasten raja-arvot, jotka tulee saavuttaa vuoden 2030 alkuun mennessä (EU 2024).

Epäpuhtaus	Raja/Ohje	Määritelmä	Arvo [µg / m ³]
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	raja-arvo	vuorokausikeskiarvo (saa ylittyä 18 kertaa kalenterivuoden aikana)	45
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	raja-arvo	vuosikeskiarvo	20

18.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys ilmanlaadun muutoksille arvioitiin nykytilan perusteella *kohtalaiseksi* (Taulukko 18-5). Hanke sijoittuu alueelle, jossa on jo entuudestaan maa-aines- ja ympäristöluvan mukaista louhintaa. Hankealuetta lähin asuinrakennus sijaitsee 350 m luoteessa ja lähin lomarakennus noin 200 m etäisyydellä Recy-alueesta, jonka lisäksi 500–1000 metrin etäisyydellä sijaitsee useampia asuinrakennuksia etenkin lounaan suunnalla. Lähin herkkä kohde on Ideaparkissa sijaitseva päiväkotikoti 2 km:n etäisyydellä lounaaseen. Hankealueen lähiympäristöön ei sijoitu muita herkkiä häiriintyviä kohteita. Alueen ilmanlaatu on arvioitu hyväksi, eikä raja- ja ohjearvopitoisuuksien arvioida ylittyvän hankealueen läheisyydessä.

18.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

18.5.1 Vaihtoehto VE0

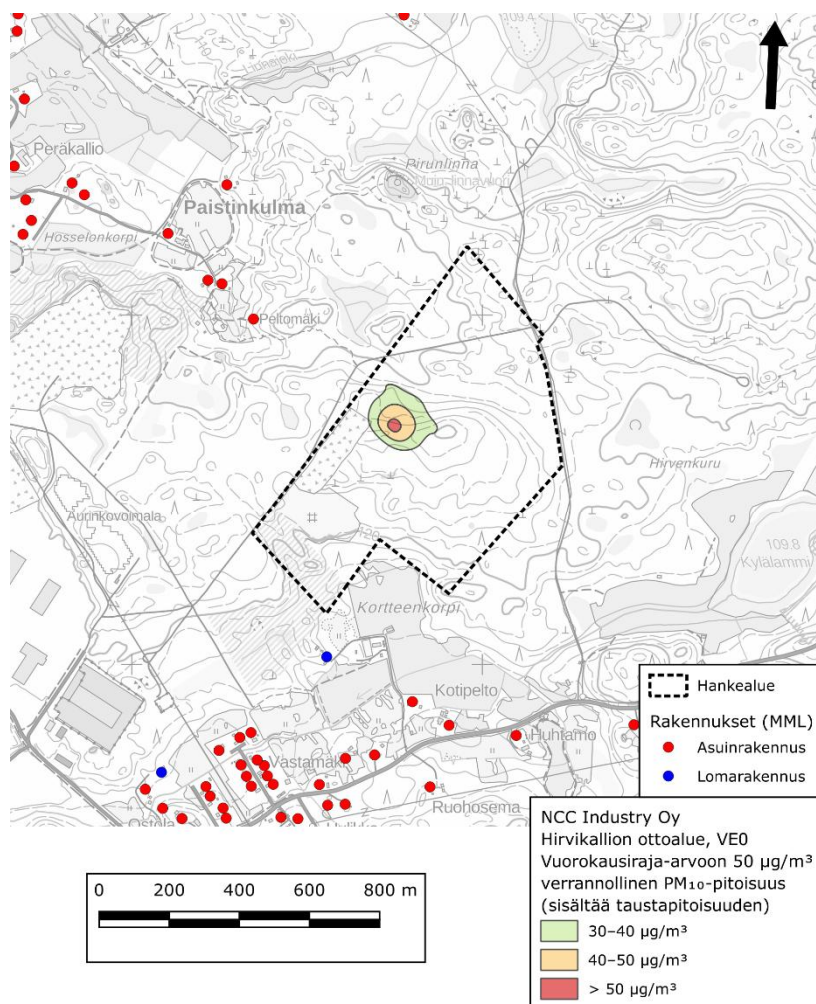
Vaihtoehdossa VE0 Hirvikallion ottoalueen toiminta jatkuu nykyisen ympäristöluvan mukaisesti nykyisessä laajuudessa vuoteen 2033 asti. Työssä mallinnettiin vaihtoehdossa VE0 nykyiset päästöt ilmaan käyttäen samanlaista toimintojen sijoittelua kuin melumallinnuksessa. Mallinnetuista tilanteista vaihtoehdon VE0 vaikutukset ilmanlaatuun olivat kaikkein pienimmät, koska toimitoja oli vähiten ja silloin myös päästöjä ilmaan muodostui vähemmän.

Rakentamisen aikaisia päästöjä ei vaihtoehdossa VE0 ole, koska hanke on jo käynnissä ja jatkuu ympäristöluvan mukaisella tavalla. Toiminnan päätyttyä päästöt ilmaan aluksi vähenevät ja maisemoinnin myötä lopulta lakkaavat.

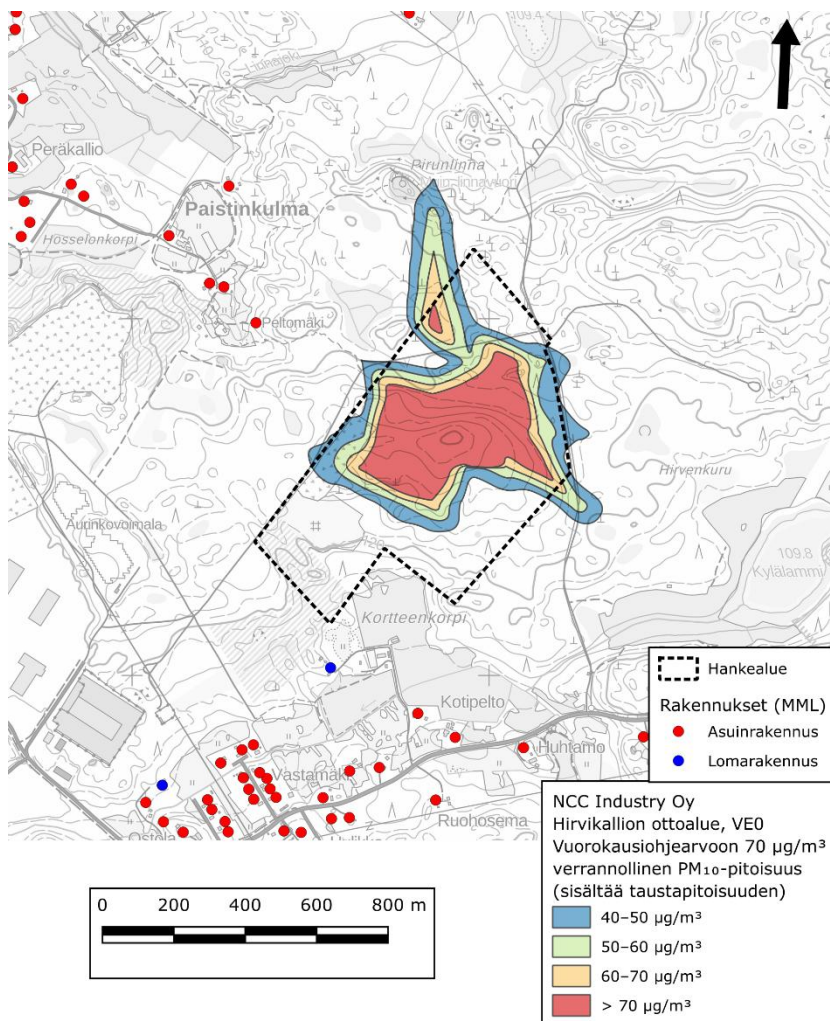
Vaikutusten arvioinnissa esitetään voimassa olevaan (1/2025) lainsäädäntöön verrannolliset pitoisuudet. EU direktiivin mukaiset tulevat pitoisuudet on esitetty erillisraportissa (Liite 2).

Toiminnan ollessa nykyisellään hengitettävien hiukkasten mallinnetut pitoisuudet eivät ylitä vuorokausiraja-arvoa (Kuva 18-1) eivätkä vuosiraja-arvoa (Liite 2) hankealueen ulkopuolella. Merkittävästi kohonneet vuorokausiohjearvon mukaiset pölypitoisuudet rajautuvat pääasiassa hankealueen sisäpuolelle, eikä ohjearvon odoteta ylittävän hankealueen ulkopuolella (Kuva 18-2). Lyhytkestoisia PM₁₀-pitoisuushuippuja voi esiintyä etenkin räjäytystöiden aikana, jolloin pölyn leviäminen on pitkälti kiinni vallitsevista sääolosuhteista, kuten tuulen suunta ja nopeus tai inversiotilanteet.

Toiminnasta aiheutuvien vaikutuksien hankealueen ilmanlaatuun arvioidaan olevan *pieniä kielteisiä* vaihtoehdossa VE0.



Kuva 18-1. Vaihtoehto VE0: Vuorokausiraja-arvoon 50 µg/m³ verrannolliset, mallinnetut PM₁₀-pitoisuudet (vuoden 36. suurin vuorokausipitoisuus) NCC Industry Oy:n Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ympäristössä. Tuloksissa on mukana arvioitu taustapitoisuus.



Kuva 18-2. Vaihtoehto VE0: Vuorokausiohjearvoon $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verrannolliset, mallinnetut PM_{10} -pitoisuudet (kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo) NCC Industry Oy:n Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ympäristössä. Tuloksissa on mukana arvioitu taustapitoisuus.

18.5.2 Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaihtoehdossa VE1 Hirvikallion vuosittainen maa- ja kiviaineksen otto lisääntyy. Maisemointimäärä kasvaa, sekä alueelle tuodaan muualta betoni-, puu- ja tiilijätettä sekä enemmän maa-aineksia. Ottotoiminnan toiminta-aika on arvioitu olevan noin 20 vuotta, kiviaineksen louhinnan ja murskauksen jatkuessa nykyisen kaltaisena, mutta määrien kasvaessa. Maankaatopaikkatoiminta voi jatkua pidempään ja päättyä alueiden tullessa täytetyiksi kokonaisuudessaan. Näiden lisäksi tehdään mm. pintamaiden poistoa.

Vaihtoehdossa VE2 maa- ja kiviainesottomäärät ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta maisemointimäärät sekä alueelle tuotavien betoni- ja tiilijätteen sekä jatkojalostuksen ja kierrätyksen määrät lisääntyvät enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Suunniteltu toiminta-aika on myös sama kuin vaihtoehdossa VE1. Leviämismallinnuksessa päästömäärät ilmaan on arvioitu yhtä suuriksi molemmissa vaihtoehdoissa, joten vaikutukset ilmanlaatuun eivät poikkea toisistaan. Näin ollen esitetyt leviämismallinnukset vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta ovat yhteneväiset.

Rakentamisen aikaiset päästöt muodostuvat toiminnan etenemisestä uusille alueille, sekä täyttövaiheiden etenemisestä. Pölyävien toimintojen sijoittelu sekä alueen kuljetusreitit muuttuvat louhinnan etenemisen mukaisesti.

Toiminnan päättyttyä päästöt ilmaan aluksi vähenevät ja maisemoinnin myötä lopulta lakkaavat. Myös liikennöinti alueelle lakkaa toiminnan päättyessä.

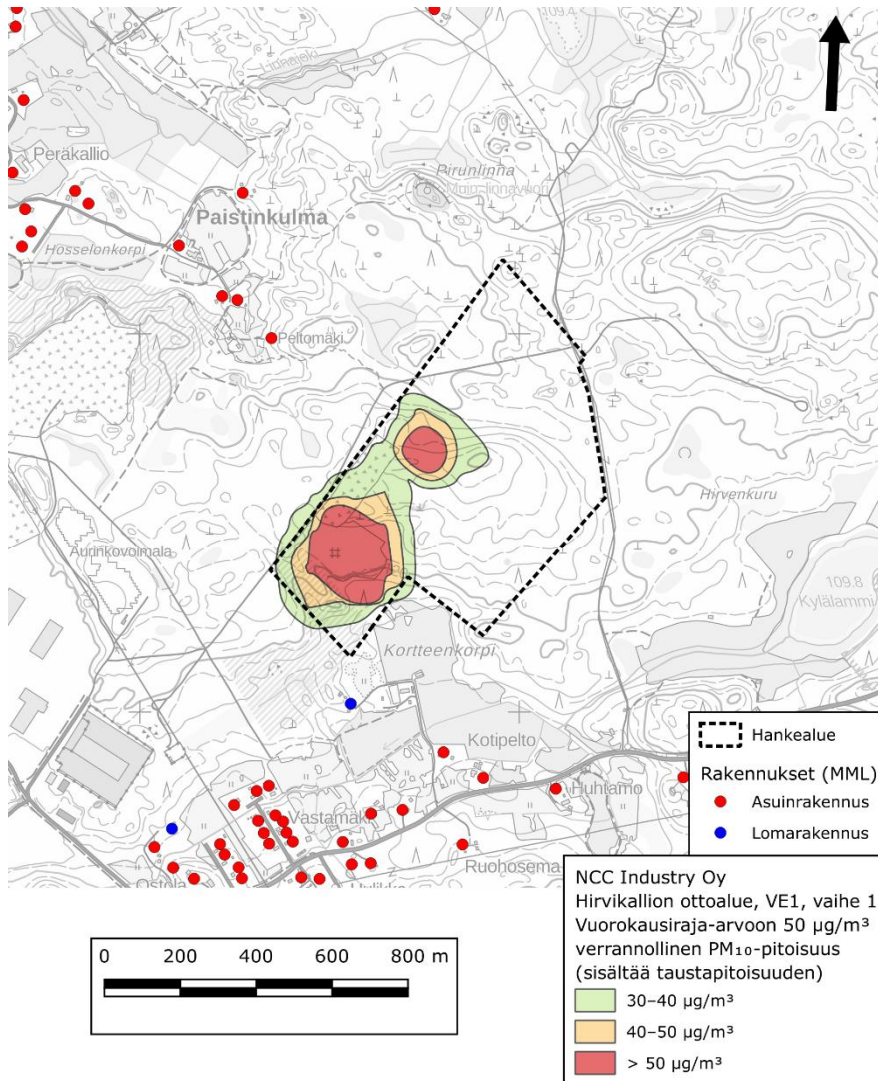
Vaikutusten arvioinnissa esitetään voimassa olevaan (1/2025) lainsäädäntöön verrannolliset pitoisuudet. EU direktiivin mukaiset tulevat pitoisuudet on esitetty erillisraportissa (Liite 2).

Toimintavaiheen aikaiset pölypäästöt arvioitiin toimintavaiheisiin 1 ja 3 molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Toiminta hankealueella muuttuu louhinnan ja täytön edetessä, jolloin pölypäästöjä aiheuttavat toiminnot myös sijoittuvat eri osiin aluetta. Hengitettävien hiukkasten ilmanlaadun raja- ja ohjearvot eivät ylittyneet mallinnuksen perusteella missään mallinnustilanteessa lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella. Leviämismallinnuksessa huomioitiin alueen ilmanlaadun arvioidut taustapitoisuudet. Leviämismallinnuksen tulokset koskien voimassa olevia vuorokausiraja- ja ohjearvoja hengitettävien hiukkasten osalta vaiheissa 1 ja 3 on esitetty kuvissa Kuva 18-3, Kuva 18-4, Kuva 18-5 ja Kuva 18-6. Vuosiraja-arvoon verrannolliset leviämismallinnukset sekä viimeistään vuoden 2026 lopulla voimaan tulevien EU-direktiivin mukaisten raja- ja ohjearvojen mukaiset kuvat, on esitetty erillisraportin yhteydessä (Liite 2). Vuosiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet jäivät selvimmin vertailuarvoja pienemmiksi, eikä niiden odoteta ylittyvän hankealueen ulkopuolisilla alueilla.

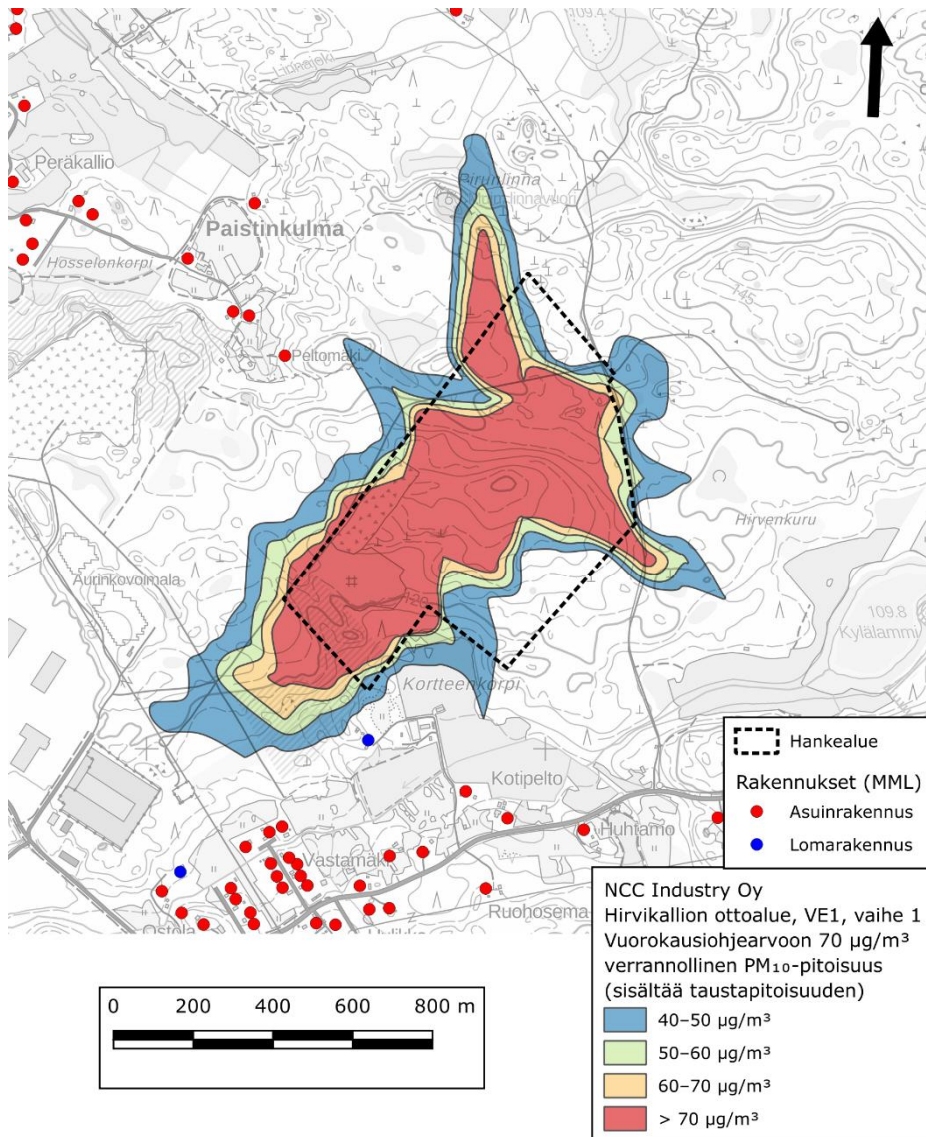
Molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 vaiheissa 1 ja 3 suurin vaikutus pölypitoisuuksien leviämiseen etelän suuntaan johtui puunmurskauksesta ja murskatun puun lastauksen päästöistä, koska niihin liittyvät toiminnot on sijoitettu mallissa hankealueen eteläosaan. Pölypäästöjen raja- ja ohjearvot kuvaavat yleisesti pidemmän aikavälin ilmanlaadullista tilannetta. Lyhytkestoisesti voi esiintyä huomattavasti korkeampia ilman PM₁₀-pitoisuuksia etenkin räjäytystöiden aikana, jolloin vallitsevat tuuliolosuhteet vaikuttavat pölyn leviämiseen. Tuulisella säällä vaikutusalue voi yltää kauemmaksi, mutta vaikutuksen kesto jää lyhyemmäksi. Vastaavasti tyynellä säällä pölyä voi jäädä leijumaan ilmaan pidemmäksi ajaksi ja leviämiseen vaikuttaa mm. ilmakehän stabiilisuus tai inversio.

Vuorokausiraja-arvoon verrannolliset raja-arvon ylittävät pitoisuudet jäävät pääasiassa hankealueen sisäpuolelle, eivätkä ole vaarassa ylittyä lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella. Vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet ylittyvät tietyissä tilanteissa hankealueen pohjois- ja lounaispuolella vaiheissa 1 ja 3. Vaiheessa 3 vyöhykkeet ulottuvat kauemmaksi ja laajemmalla alueella lännen, lounaan, etelän ja kaakon suunnilla. Pölyhaittaa voi koitua ajoittain olosuhteiden ja toimintavaiheen mukaisesti hankealueen eteläpuolella sijaitsevan lomakiinteistön sekä eteläpuolella olevien asuinrakennusten alueilla, mutta mallinnuksen perusteella PM₁₀-pitoisuuden ohjearvo ei ylitä.

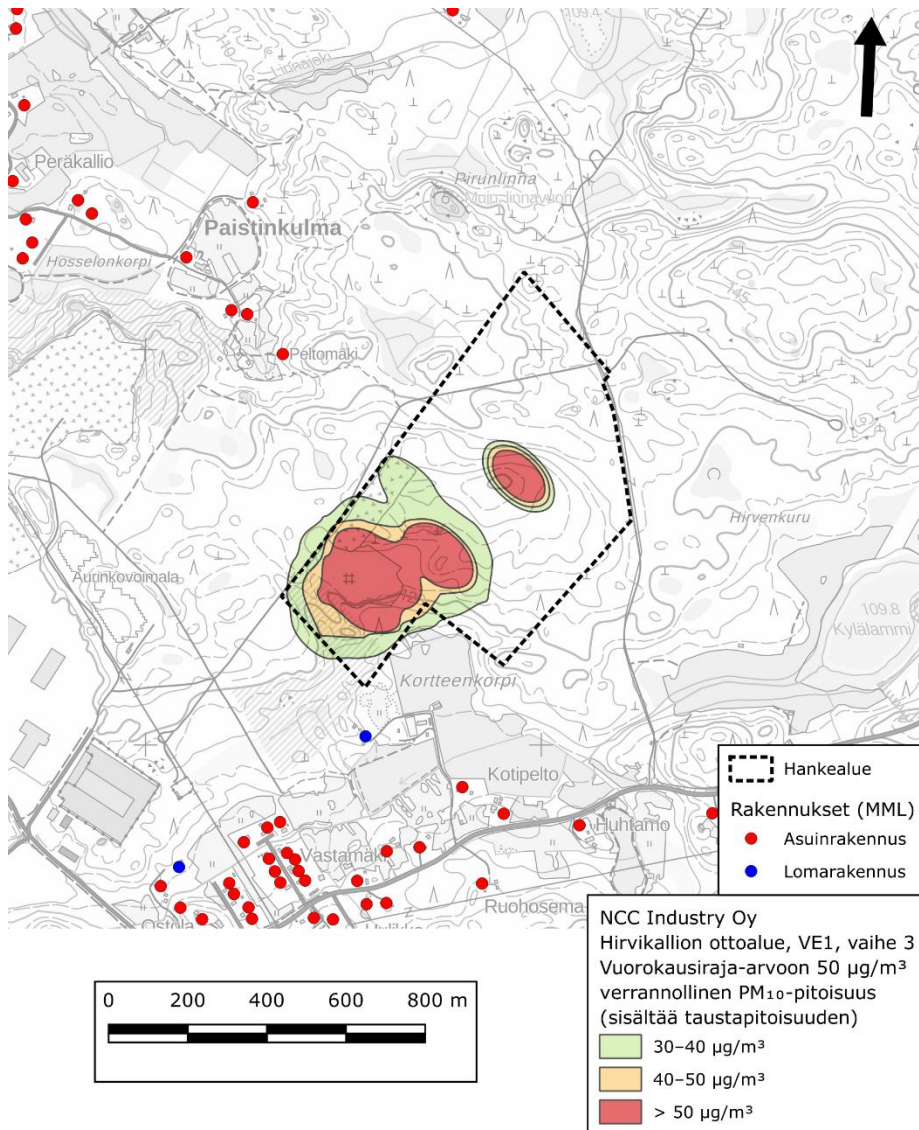
Toiminnasta aiheutuvien vaikutusten hankealueen ilmanlaatuun arvioidaan olevan *keskisuuria kielteisiä* vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Molemmista ilmaan aiheutuvat päästöt ovat samansuuruisia, merkittävimmän eron ollessa pääasiassa toiminnan kestossa.



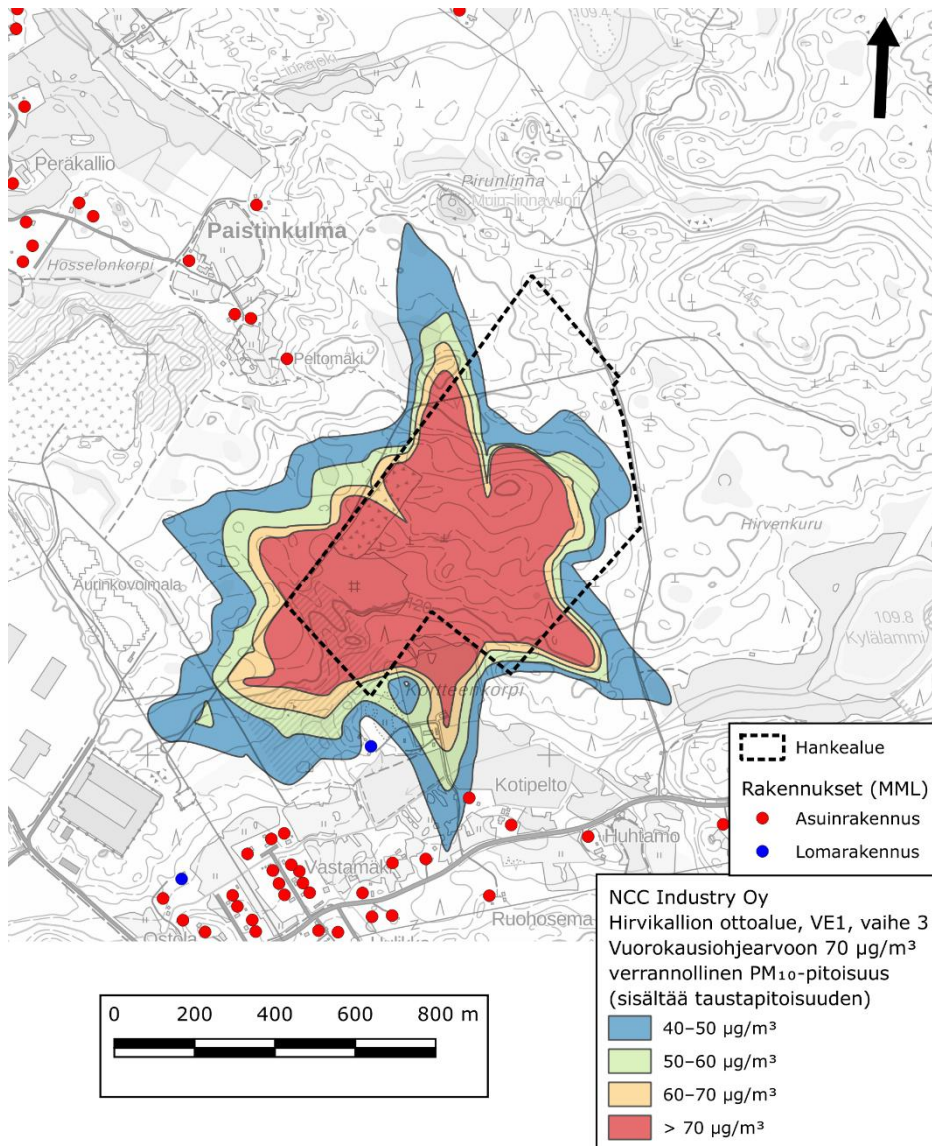
Kuva 18-3. Vaihtoehdot VE1 ja VE2, vaihe 1: Vuorokausiraja-arvoon 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ verrannolliset, mallinnetut PM₁₀-pitoisuudet (vuoden 36. suurin vuorokausipitoisuus) NCC Industry Oy:n Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ympäristössä. Tuloksissa on mukana arvioitu taustapitoisuus.



Kuva 18-4. Vaihtoehdot VE1 ja VE2, vaihe 1: Vuorokausihjearvoon 70 µg/m³ verrannolliset, mallinnetut PM₁₀-pitoisuudet (kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo) NCC Industry Oy:n Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ympäristössä. Tuloksissa on mukana arvioitu taustapitoisuus.



Kuva 18-5. Vaihtoehdot VE1 ja VE2, vaihe 3: Vuorokausiraja-arvoon $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verrannolliset, mallinnetut PM_{10} -pitoisuudet (vuoden 36. suurin vuorokausipitoisuus) NCC Industry Oy:n Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ympäristössä. Tuloksissa on mukana arvioitu taustapitoisuus.



Kuva 18-6. Vaihtoehdot VE1 ja VE2, vaihe 3: Vuorokausiohjeeseen 70 µg/m³ verrannolliset, mallinnetut PM₁₀-pitoisuudet (kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo) NCC Industry Oy:n Hirvikallion kalliokiven ottoalueen ympäristössä. Tuloksissa on mukana arvioitu taustapitoisuus.

18.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella *kohtalaiseksi*. Vaihtoehdossa VE0 Hirvikallion ottoalueen toimintaa jatketaan ympäristöluvan mukaisesti vuoteen 2033 asti. Vaikutukset ilmanlaatuun pysyvät nykyisen toiminnan kaltaisina. Toiminnasta aiheutuvien vaikutusten alueen ilmanlaatuun arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Hirvikallion vuosittainen maa- ja kiviaineksen otto lisääntyy, sekä alueelle tuodaan muualta käsiteltäviä aineksia. Leviämismallinnuksessa päästömäärät ilmaan ovat samat molemmissa vaihtoehdoissa, joten leviämismallinnuksen osalta vaikutukset ilmaan eivät poikkea toisistaan. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus on arvioitu *keskisuureksi kielteiseksi*, jolloin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä.

Taulukko 18-9. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE2	VE0	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

18.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Toiminnan vaikutuksia ilmanlaatuun voidaan vähentää pölypäästöjä vähentämällä. Pölypäästöjen hallintaan voidaan vaikuttaa useilla tavoin, kuten kuljetusten ajonopeuksia madaltamalla, kuljetusreittien ja muiden pölyävien alueiden kastelulla sekä muulla pölynhallinnalla. Ajoreiteiltä leviävän pölyn hallinnassa pölypäästöjä voidaan vähentää myös kastelemalla teitä ja kuljetusväyliä, suolaamalla, asfalttipintojen tehokkaalla puhdistustoiminnalla sekä huomioimalla riittävä kasvillisuusvyöhyke toiminta-alueen ympärillä. Tiepintojen asfaltoiminen vähentää myös pölyämistä.

Murskauksen pölypäästöjä voidaan pienentää kastelulla murskauksen kaikissa vaiheissa jopa 80–90 % (GTK, 2013). Materiaalin siirtojen ja kuljetusten aikana pölypäästökertoimet ovat kostealla maa-ainekselle noin 90 % pienempiä. Kuormien purkujen pudotuskorkeuden pitäminen mahdollisimman matalana vähentää pölyn muodostumista. Kuljetuskalustosta syntyviin ilmapäästöihin voidaan vaikuttaa käyttämällä moderneja, vähäpäästöisiä ajoneuvoja, käyttövoimia ja polttoaineita.

Pölyntorjuntakeinojen käyttö tulee huomioida erityisesti silloin, kun tuulen suunta, voimakkuus ja olosuhteet suosivat runsasta pölyämistä ja kuljettavat pölypäästöjä tuulensuunnan mukaisesti alueelta lähimpien asuin- ja lomarakennusten suuntaan. Pölypäästöjen leviämistä ympäristöön voidaan vähentää suunnittelemalla päästölähteen ympäristöön riittäviä viherkaistaleita. Viherkaistaleiden suunnittelussa on huomioitava mm. riittävä syvyys, joka riittää hidastamaan ilmassojen liikettä ja kasvattamaan hiukkastenlaskeumaa. Viherkaistaleessa etuna on rosoinen etureuna, erikokoiset ja kasvuvaiheessa olevat kasvit. Lehtipuut ovat tehokkaita kesäisin, mutta talvisin neulasmaisista puista saadaan suurempi vaikutus.

18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Leviämislaskelmien kokonaisepävarmuus koostuu pääosin päästötietojen epävarmuuksista (10–40 %), sääaineiston ja sen edustavuuden epävarmuuksista (10–30 %) ja laskentamallin epävarmuuksista (10–20 %). Lopputuloksen luotettavuus yksittäisessä pisteessä on heikoimmillaan tuntipitoisuuksia laskettaessa ja sen edustavuus paranee pitempiaikaipitoisuuksia laskettaessa.

Hajapölypäästöjen arvioinnissa suurimmat epävarmuudet liittyvät arvioituun päästömäärään ja sen riippuvuuteen olosuhteista (vuodenaika, sää, lumipeite), käsiteltävän aineksen laadusta ja toimintatapojen vaikutuksista. Pölypäästömäärät ja hiukkaskokojakauma vaihtelevat suuresti toiminnan aktiviteetin, pintojen kuivuuden ja olosuhteiden mukaan. Intensiivisimmät päästöjaksot ovat tyypillisesti luonteeltaan lyhytkestoisia ja voivat olla hyvinkin korkeita verrattuna normaaliin toimintaan ja pidemmän ajan keskiarvoihin. Tarkasteltujen toimintojen tuottama hiukkasten kokojakauma ei ole tiedossa. Käytetyt jakaumat perustuvat muualla tehtyihin selvityksiin. Päästöjen muutosten arviointi tulevassa tilanteessa on arvio.

Epävarmuutta laskentatuloksiin aiheuttaa myös mallin stationaarisuus. Silloin mallilla lasketaan päästölähteestä etenevän hiukkaspilven keskimääräistä jakautumista ympäristöön tunnin jaksoina, olettaen sääolosuhteen ja päästön pysyvän vakiona koko tunnin ajan. Tyynissä olosuhteissa pöly voi leijaila ilmassa pitempään, seuraavienkin tuntien aikana. Ääriolosuhteissa päästö voi vaihdella paljonkin esim. tuulen nopeuden ja puuskittaisuuden mukaan. Malli huomioi päästöalueen ympäröivän maastopinnan rosoisuuden karkealla tasolla (kaupunki/maaseutu) käyttäen sopivaa kerrointa. Mallinnus huomioi maanpinnan korkeuden vaihtelut.

Ilmanlaatuvaikutusten mallinuksissa ja ilmanlaatuvaikutusten arvioinnissa oletettiin, että kaikki kyseisessä vaiheessa tapahtuvat alueelle suunnitellut ja pölyä aiheuttavat toiminnot ovat yhtä aikaa käynnissä. Kaikki mallinnetut tilanteet kuvaavat kyseisen toimintavaiheen maksimitoiminnan ja -päästöjen vaikutuksia. Toimintojen tarkat sijainnit voivat olla todellisuudessa olla jonkin verran erilaiset kuin mallinuksessa.

Räjäytysten pölypäästö muodostuu vain hetkittäin. Leviämismallinuksessa hetkellinen pölypäästö on vahvasti riippuvainen säätilasta ja sen hetkistä tuuliolosuhteista. Pidemmällä aikavälillä nämä erot tasoittuvat sääolosuhteiden vaihdellessa. Malleissa ei otettu huomioon sateen ja lumipeitteen vaikutusta pölyn muodostumiseen. Sateen vaikutus huomioitiin, kun hiukkasten poistumista ilmasta arvioitiin.

19. ILMASTO

19.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankkeen ilmastovaikutukset aiheutuvat puuston ja maaperän hiilivarastojen ja -nielujen poistumista, räjäytyksien päästöistä sekä muualta tuotavan ylijäämämaa-aineksen kuljetuksista. Toiminnan päätyttyä alue maisemoidaan, jolloin hiilinielut ja ajan myötä myös hiilivarastot palautuvat osittain. Mikäli toiminta jatkuu nykyisellään (VE0), aluetta ei tarvitse raivata puustosta, joten päästöt aiheutuvat pääasiassa räjäytyksistä, työkoneiden käytöstä sekä louheen kuljetuksesta (noin 449 t CO₂). Vaihtoehdon VE1 päästöt ovat yhteensä noin 1402 t CO₂ ja vaihtoehdon VE 1661 t CO₂ vuodessa. Tämä on noin 1,2–1,4 % koko Lempäälän kunnan päästöistä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ilmastoon arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

19.2 Vaikutusmekanismi

Kiviaineksen louhinnan ilmastovaikutukset voidaan jakaa maankäytön muutoksesta aiheutuviin vaikutuksiin, jotka vaikuttavat hiilinieluihin ja -varastoihin sekä harjoitettavasta louhinnasta syntyviin suoriin ilmastopäästöihin, jotka aiheutuvat käytettävien työkoneiden fossiilisen polttoaineen käytöstä ja panostamisessa syntyvistä hiilidioksidipäästöistä.

19.2.1 Vaikutusmekanismi rakentamisvaiheessa

Rakentamisvaihe sisältää maamassojen kuljetuksen sekä maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset hiilinieluihin ja hiilivarastoihin.

Maamassojen kuljetukset

Hankkeen rakentamisesta aiheutuu päästöjä, kun poistettavia pintamaita kuljetetaan. Pintamaat poistetaan louhosalueelta sekä osittain maanlajitusalueelta.

Vaikutukset hiilinieluihin ja hiilivarastoihin

Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon syntyvät hankealueen vaatimalta pinta-alalta, josta poistetaan puustoa. Hiilivarastoon ja hiilinieluun kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeesta aiheutuva metsäpinta-alan väheneminen sekä maaperän hiilitaseen muutokset.

19.2.2 Vaikutusmekanismi toimintavaiheessa

Toimintavaiheen aikaisia, suoria kasvihuonepäästöjä syntyy mm. kallion räjäytyksestä käytettävien räjähteiden hiilidioksidipäästöistä, työmaakoneista, työmaaliikenteestä sekä alueen ulkopuolelle suuntaavasta liikenteestä. Liikenteen ilmastovaikutuksiin vaikuttavat mm. hankkeen massatasapaino kuten louhittavan materiaalin määrä ja maa-aineksen kuljetus; vastaanotto sekä kuljetukset joko hankealueen sisäpuolella.

Räjäytysten ilmastovaikutukset

Räjäytysten ilmastovaikutukset syntyvät louhinnassa käytettävien räjähteiden aiheuttamista päästöistä. Hankkeessa käytetään räjähdysaineina kemiittia, aniittia tai dynamiittia.

19.2.3 Vaikutusmekanismi toiminnan päätyttyä

Toiminnan päätyttyä ilmastovaikutuksia syntyy maisemoinnista ja maisemoinnin aikana tehtävistä hankealueen sisäisistä maamassojen kuljetuksista sekä aurinkovoimaloiden rakentamisesta.

19.2.4 Ilmastomuutoksen vaikutusmekanismit hankkeeseen

Ilmasto-oppaan mukaan (ilmasto-opas.fi) ilmasto on lämmennyt Suomessa 1880-luvulta noin kaksi astetta ja Suomen lämpötila voidaan ennustaa nousevan tulevaisuudessa enemmän ja nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Ilmastomuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten olevan suurempia talvella kuin kesällä. Paikallisia eroavaisuuksia on, mutta voidaan olettaa, että tuulisuus kuten myös myrskyisyys lisääntyy ainakin merialueilla ja rannikolla, mahdollisesti paikoin sisämaassakin. Tuulisuuden lisääntymisestä voi aiheutua eroosiota sekä pölyämistä. Muita ilmastomuutoksen aiheuttamia olosuhteiden muutoksia, jotka vaikuttavat luonnonvarojen ottoon ja käsittelyyn vaikuttaviin hankkeisiin ovat helle- ja paloriskit, tulva- ja kuivuusriskit sekä biologiset riskit, kuten taudit, haitalliset vieraslajit ja tuholaiset (Ympäristöministeriö, 2021).

Kasvihuonekaasujen pitoisuuksien mahdolliset kehityskulut (Representative Concentration Pathways, RCP) ovat ilmastomuutospaneelin (IPCC) käyttämiä skenaarioita. Kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen lisäksi niissä huomioidaan mm. maankäyttö. Sopeutumisen arviointi tässä arvioinnissa perustuu olettamukseen, että kasvihuonekaasujen kehityspolku RCP 4.5 toteutuu. Tällöin Suomen keskilämpötila nousisi 2099-lukuun mennessä talvisin korkeintaan 7 °C ja kesäisin korkeintaan 5 °C verrattuna ajanjaksoon vuosina 1981–2010. Lämpötilamuutokset ovat suurempia maan pohjois- kuin eteläosassa. Sademäärät kasvavat todennäköisesti kaikkina vuodenaikoina, talvella kasvua on arviolta 15 % ja kesällä 5 %. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2023.)

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Louhinta- ja murskaustoiminnan laajentamisen aiheuttamat päästöt ilmaan aiheutuvat puuston poistamisesta sekä louhinnasta. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin myös toiminnan muutoksesta tapahtuva liikenteen muutos hankealueella ja sen lähiympäristössä. Hankkeen rakentamis- ja toiminta-aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista osana normaalia toimintaa sekä tarvittavista huoltotoista.

Hankkeessa arvioitiin vaikutukset metsien hiilinieluihin laskemalla hankkeen myötä poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioitiin hankkeen rajoittava vaikutus toiminnan aikana. Toiminnan päätyttyä läjitysalue kasvitetaan, joka myös huomioidaan arvioinnissa. Arvioinnissa hyödynnettiin tietoa läjitysalueen kasvillisuuden nykytilanteesta ja läjitysalueen rakentamisen aiheuttamien muutosten luonteesta ja laajuudesta. Hiilinielujen ja varastojen muutosten laskennassa käytettiin Pirkanmaan ELY-keskuksen kehittämää hiililaskentatyökalua sekä SYKE:n hiilikartta-työkalua. Muutoksia kasvillisuudessa arvioidaan luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin soveltuvien osien Suomen ympäristöministeriön kesällä 2021 ilmestynyttä opasta ilmastovaikutusten arvioinnista YVA:ssa ja SOVA:ssa (Ympäristöministeriö 2021).

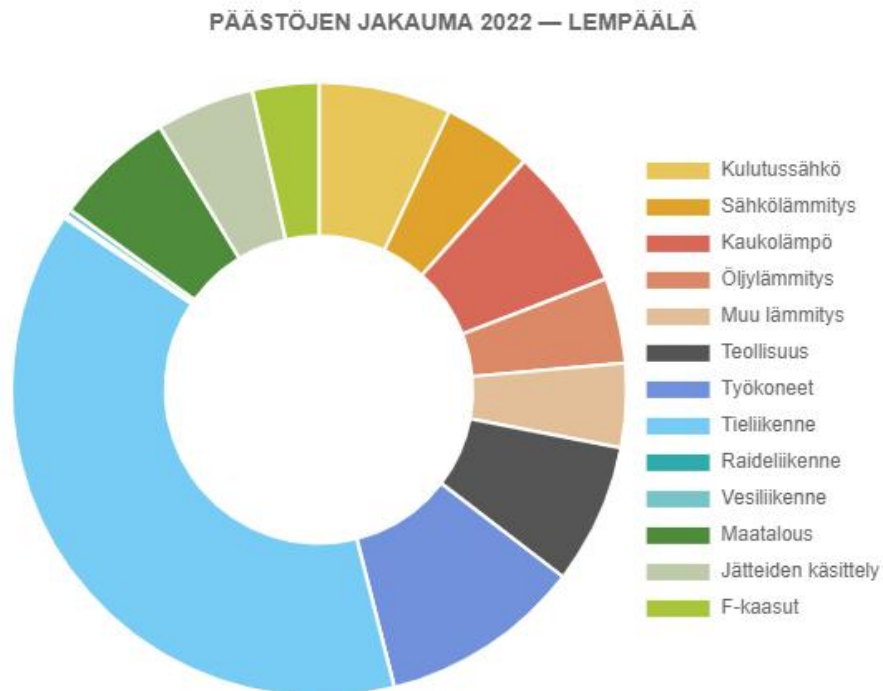
Ilmastonmuutokseen varautumisessa ja sopeutumisessa otettiin huomioon lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Uusi rakentaminen pyritään sijoittamaan tulvavaara-alueiden ulkopuolella tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. Lisäksi ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta arvioinnissa pyrittiin tunnistamaan ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit. Arvioinnissa hyödynnettiin mm. sään ääri-ilmiöiden esiintyvyyteen liittyviä ennusteita, kuten Suomen ilmastopaneelin tekemiä ohjeita ja raportteja.

19.4 Nykytila ja kehitys

Pirkanmaa lukeutuu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Pirkanmaan ilmastoon vaikuttavat sen laajat vesistöalueet sekä korkeammat vedenjakajaseudut. Vuoden keskilämpötila on tyypillisesti isoissa järvilaaksoissa reilut +5 astetta ja maakunnan pohjoisosan ylänköseuduilla noin +3 astetta. Vuoden sademäärä on suuressa osassa maakuntaa keskimäärin 600–650 millimetriä ja ylämailla paikoin yli 700 millimetriä. (Ilmasto-opas.fi, 2024.)

Lempäälän kunta pyrkii hiilineutraaliuteen vuoteen 2030 mennessä. Tavoitetta tukeakseen kunta on liittynyt Hinku-verkostoon sekä kuntien energiatehokkuussopimukseen (KETS). Laajemmin Lempäälän hiilineutraalisuustavoitteet tukevat Pirkanmaan hiilineutraalisuustavoitteita 2030, Suomen hiilineutraalisuus tavoitteita 2035 sekä Euroopan unionin hiilineutraalisuustavoitteita 2050. (Lempäälän kunta, 2024.)

Lempäälän yhteenlasketut päästöt olivat noin 118 kt CO₂-ekv vuonna 2022 (Kuva 19-1). Lempäälän suurin päästölähde vuonna 2021 oli tieliikenne sen ollessa noin 38 % kaikista päästöistä eli noin 45 kt CO₂-ekv. (Suomen ympäristökeskus 2024)



Kuva 19-1. Lempäälän kunnan päästöjakauma vuonna 2022 (SYKE, 2024).

19.5 Vaikutukset ilmastoon vaihtoehtoisissa VE0, VE1 ja VE2

19.5.1 Rakentaminen

Maamassojen kuljetukset

Poistettavat pintamaat varastoidaan koko ottotoiminnan ajan tarvittaessa meluvallirakenteissa ja käytetään mahdollisuuksien mukaan ottotoiminnan päätyttyä alueen maisemointiin. Pintamaita poistetaan vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 noin 613 000 m³. Koska kuljetusetäisyydet ovat hyvin lyhyet, pintamaiden kuljetusten päästöt jäävät alle 1 kgCO₂, joten ne eivät ole merkittäviä.

Vaikutukset hiilinieluihin ja hiilivarastoihin

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 19-1) on esitetty hankevaihtoehtojen vaikutukset hiilivarastoihin ja -nieluihin. Molemmissa vaihtoehtoisissa puusto ja pintamaat poistetaan 19 ha alueelta. Hiilivarastoja poistuu yhteensä 8322 tCO₂, sisältäen sekä puuston että maaperän hiilivarastot. Hiilinielujen poistuma on noin 200 tCO₂/a. Vaihtoehtoisissa VE0 toimintaa jatketaan nykyiseen tapaan, eikä se edellytä puuston poistamista.

Taulukko 19-1. Hiilivarastojen ja -nielujen poistuma.

	VE1 ja VE2
Puuston hiilivarastojen poistuma (tCO ₂)	5836
Maaperän hiilivarastojen poistuma (tCO ₂)	2486
Hiilinielujen poistuma (tCO ₂ /a)	200
Hiilivarastojen poistuma yhteensä (tCO ₂)	8322

Kun tätä vaikutusta tarkastellaan suhteessa Pirkanmaan maakunnan metsäkatoon, on huomattavaa, että nämä luvut edustavat merkittävää osaa metsien hiilinieluista ja -varastoista. Metsäkato Pirkanmaalla vaikuttaa suoraan maakunnan kykyyn sitoa ja varastoida hiiltä, mikä puolestaan heikentää alueen ilmastokestävyyttä ja ekologista tasapainoa.

Puuston hiilivarastojen menetykset tarkoittavat käytännössä sitä, että voimakkaita hiilinieluja vähenee, koska täysikasvuisten puiden poistuma vähentää hakkuiden tai metsien hävittämisen kautta hiilen varastointikykyä. Maaperän hiilen menetys voi puolestaan johtaa maan köyhtymiseen ja ilmaston lämpenemistä kiihdyttävien kasvihuonekaasujen vapautumiseen.

Vuosittain hiilinielujen poistuma vaikuttaa suoraan maakunnan kykyyn kompensoida ihmisen toiminnan aiheuttamia hiilipäästöjä. Tämä vuosittainen menetys osoittaa hankkeen pitkäaikaisen vaikutuksen Pirkanmaan hiilinielukykyyn, mikä korostaa tarvetta mahdollisiin kompensointitoimenpiteisiin.

19.5.2 Toimintavaihe

Räjäytysten päästöt

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 19-2) on esitetty kiviaineksenlouhinnassa käytettävistä räjähteistä aiheutuvat vuosittaiset päästöt ilmaan. Päästöt on laskettu aniitille ja kemiitille, ja kokonaispäästöjen laskennassa on käytetty näiden keskiarvoa. Molemmissa hankevaihtoehdoissa louhintamäärä on sama, noin 500 000 t. Räjähdysainetta käytetään keskimäärin 0,34 kg/t ja joten vuosittain käytettävä räjähdysaineen määrä on noin 170 000 kg. Vaihtoehdossa VE0 louhintamäärä on noin 1 500 000 ktrm³ eli noin 260 000 t vuodessa. Vuosittain käytettävän räjähdysaineen määrä on noin 88400 kg ja siitä aiheutuvat päästöt keskimäärin 21 t CO₂/a.

Taulukko 19-2. Räjäytyksistä vuosittain aiheutuvat päästöt. Räjähteiden päästökertoimien lähde: Opasnet, 2014.

Päästöt	Aniitti	Kemiitti	Dynamiitti	Keskiarvo
tCO ₂ /a	35,0	40,3	46,1	40,5

Työkoneiden päästöt

Työkoneiden päästöt on laskettu arvioitujen käyttötuntien mukaan. Nykytilanteessa (VE0) tuotantopäiviä on noin 180 vuodessa ja murskausta sekä porausta tapahtuu max. 130 vuodessa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuotantopäiviä on noin 225 vuodessa. Vaihtoehdossa VE1 murskausta/porausta tapahtuu noin 80 päivänä ja vaihtoehdossa VE2 noin 190 vuodessa. Lisäksi puuaineksen murskausta tapahtuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 20 päivänä vuodessa. Työpäivän pituutena laskelmissa on käytetty 13 tuntia (klo 7–20). Käytetyt päästökertoimet ovat seuraavat: murskauskone 105,3 kg CO₂e/h, poravaunu 18,1 kg CO₂e/h ja kaivinkone 27,61 kg CO₂e/h (CO₂data, 2023). Alla olevassa taulukossa (Taulukko 19-3) on esitetty työkoneiden käytöstä aiheutuvat päästöt eri vaihtoehdoille.

Taulukko 19-3. Työkoneiden käytöstä aiheutuvat vuosittaiset päästöt (t CO₂) hankevaihtoehtojen mukaan.

	VE0	VE1	VE2
Murskauskone	178	137	287
Poravaunu	24	41	41
Kaivinkone	50	62	62
Yhteensä (t CO ₂)	251	240	390

Kuljetusten päästöt

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 alueelle läjitetään muualta tuotavaa pilaantumaton yliäämämaa-ainesta. Vastaanotettavan maa-aineksen määrä on vaihtoehtojen VE1 maksimissaan 300 000 t ja vaihtoehtojen VE2 maksimissaan 500 000 t vuodessa. Kuljetuksen arvioidaan tapahtuvan kapasiteetiltaan 40 t maansiirtoautoilla ja kuljetusetäisyydeksi arvioitiin 13 km. Alla olevassa taulukossa on esitetty kuljetuksista aiheutuvat päästöt. Päästökertoimina käytettiin vuonna 2024 julkaistuja päästökertoimia (UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting) täydelle ja tyhjälle kuormalle. Vastaanotettavien maa-ainesten kuljetuksien vuosittaiset päästöt ovat vaihtoehtojen VE1 noin 164 t CO₂e ja vaihtoehtojen VE2 noin 273 t CO₂e.

Taulukko 19-4. Vastaanotettavien maa-ainesten kuljetuksista aiheutuvat vuosittaiset päästöt.

	VE1	VE2
Kuljetusmäärä (t/a)	300 000	500 000
Kuljetusetäisyys (km)	13	13
Päästöt (t CO ₂ e/a)	164	273

Valmista louhetta kuljetetaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 keskimäärin 500 000 t vuodessa. Vaihtoehtojen VE0 kuljetusmäärä on keskimäärin 260 000 t. Kuljetuksen arvioidaan tapahtuvan kapasiteetiltaan 32 t kuorma-autoilla ja kuljetusetäisyydeksi arvioitiin 13 km. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 19-5) on esitetty kuljetuksista aiheutuvat päästöt. Päästökertoimina käytettiin vuonna 2024 julkaistuja päästökertoimia (UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting) täydelle ja tyhjälle kuormalle. Valmiin louheen kuljetuksien vuosittaiset päästöt ovat vaihtoehtojen VE1 ja VE2 noin 341 t CO₂e ja vaihtoehtojen VE0 noin 177 t CO₂e.

Taulukko 19-5. Valmiin louheen kuljetuksista aiheutuvat vuosittaiset päästöt.

	VE0	VE1 ja VE2
Kuljetusmäärä (t/a)	260 000	500 000
Kuljetusetäisyys (km)	13	13
Päästöt (t CO ₂ e/a)	177	341

19.5.3 Toiminnan päätyttyä

Alueen viimeistely ja käytöstä poisto käsittää alueen muotoilun lopulliseen muotoon ja maisemoinnin sekä mahdollisesti aurinkovoimaloiden rakentamisen. Aurinkovoimaloiden rakentaminen ei edellyttäisi puuston poistamista, sillä tämä on tapahtunut jo hankkeen rakennusvaiheessa. Sen sijaan aurinkovoimaloiden alle ja väleihin jäävä maa on mahdollista kasvittaa, jolloin rakennusvaiheessa poistetut hiilinielut palautuisivat osittain.

Alueen maisemoinnissa hyödynnetään alueen reunoille kasattuja pintamaita, jotka ovat toimineet ottotoiminnan aikana meluesteinä, sekä alueelle vastaanotettuja pilaantumattomia maita, joten maisemoinnista ei koidu kuljetuksia. Maisemointi suoritetaan vaiheittain siten, että jo

ottotoiminnasta vapautuneille alueille perustetaan ravinteikas metsämaan pohja istutettavalle tai kylvettävälle puustolle. Näin uuden puuston kasvu saadaan alueelle jo ottotoiminnan aikana. Maisemoinnissa on suositeltavaa hyödyntää nopeakasvuisia, pitkäikäisiä lajeja, sillä nuori ja nopeasti kasvava metsä sitoo enemmän hiilidioksidia kuin iäkkäämmät, hitaammin kasvavat metsät, joissa puolestaan hiilivarasto on suuri (Bioenergia, 2024).

Ennen maisemointia alue siivotaan ja kaikki sinne kuulumaton materiaali viedään pois. Alue palautuu ottotoiminnan jälkeen osayleiskaavan mukaisesti maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Alueen maisemointitoimilla pyritään lisäämään luonnon monimuotoisuutta ja lajistorikkautta. Lisäksi alueelle olisi hyvä luoda kosteikkoja, sillä ne parantavat maaperän vedenpidätyskykyä sekä lisäävät hiilensidontaa.

19.5.4 Ilmastomuutokseen sopeutuminen

Pitkä aikajana on tarpeen ottaa huomioon arvioinnissa, kun huomioidaan ilmastomuutoksen aiheuttamia muutoksia. Suurin osa muutoksista tapahtuu vähitellen ajan kuluessa. Arvion epävarmuutta lisää se, että arvioidaan pitkän aikavälin muutoksia. Tässä arvioinnissa arvio perustuu ennusteisiin ilmiöiden esiintymisestä ja niiden aiheuttamista riskitekijöistä.

Kasvihuonekaasuskenaariossa RCP4.5 päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituksin. Uudellamaalla RCP4.5-skenaariota mukaan sadanta lisääntyy reilun 5 % 1990-luvun puolivälin tasosta 2040-luvulle (Gregow 2021). Suurinta sademäärän kasvu on talvikuukausina. Hankealue ei sijaitse vesistötulvariskialueella, joten tulvariskit liittyvät paikallisten rankkasateiden aiheuttamiin hulevesitulviin alueella. Tulvariskit vaikuttavat hulevesien laskeutusaltaiden mitoitusarpeeseen ja laskuojien kapasiteetin riittävyyteen sekä sadannan lisääntyessä vesistöön mahdollisesti kulkeutuviin päästöihin.

Ilmastomuutoksen myötä kuivuuden ja paahteisuuden oletetaan yleistyvän, mikä voi lisätä maaperän pölyämistä. Kasvihuonekaasuskenaariossa RCP4.5 vuoden keskilämpötila 2040-luvulla on noin 1 °C korkeampi kuin nykyisin. Lämpötila nousee eniten talvikuukausina, mikä vaikuttaa myös siihen, kuinka paljon sadanta tulee lumena. (Gregow 2021) Keskilämpötilan muutos vaikuttaa haihtumiseen, mikä voi edelleen lisätä kuivuutta ja pölyämisvaikutusta. Pölyämistä ilmenee myös kylminä pakkaspäivinä ja ilmastomuutoksen odotetaan lisäävän talvisin pakkaspiikkejä. Kippaaminen aiheuttaa hienoaineksen pölyähdysen. Ilmastomuutoksen takia myös tuulisuus ja voimakkaat tuulenpuuskat lisääntyvät, mikä lisää pölyämisen riskiä.

Pölyäminen voi aiheuttaa maaperään kohdistuvia päästöjä. Ilmastomuutokseen sopeutumiseksi on tärkeää huomioida pölyämistä vähentävät ratkaisut. Korkeat kasat lisäävät riskiä pölyämiselle kovalla tuulella. Ilmastomuutokseen sopeutumiseksi on tärkeää huomioida pölyämistä vähentävät ratkaisut. Pölyämistä voidaan hallita muun muassa alueen kasvien kylvöillä ja ajoväylien pinnoittamisella pölyämättömällä murskeella.

Ilmastomuutoksen vaikutuksiin sopeutumisen kannalta Pirkanmaan erityispiirteitä ovat mm. tiivis ja kasvava kaupunkiseutu, mutta myös yhtä lailla maakunnan merkittävyys maa- ja metsätalousalueena, valmistavan teollisuuden keskittymänä tai suurena pintaveden käyttäjänä kasvavan väestön tarpeisiin. Pirkanmaalla ilmastomuutos näkyy etenkin sään ääri-ilmiöiden lisääntymisenä, luonnon monimuotoisuuden muutoksina sekä vesivarojen haavoittuvuuden kasvuna, kun pintavesien laatu heikkenee ja pohjavesialueet ovat alttiita saastumiselle, mikä vaikuttaa vesihuoltoon. Pirkanmaan ELY-keskus, Pirkanmaan liitto ja Tampereen kaupunkiseutu

ovat yhteistyössä kehittäneet alueellista sopeutumisen kokonaisuutta, joka toimii myös kansallisen sopeutumistyön mallina. (ELY-keskus, 2022)

19.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 19-6) on esitetty hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteutumisesta aiheutuvat vuosittaiset kokonaispäästöt, jotka ovat vaihtoehdossa VE1 1402 t CO₂/a ja vaihtoehdossa VE2 1661 t CO₂/a. Vertailukohtana on esitetty myös päästöt vaihtoehdossa VE0, jossa toiminta jatkuu nykyiseen tapaan. Suurimmat ilmastovaikutukset syntyvät puuston ja maaperän hiilivarastojen poistumisesta. Tämä poistuma on jaettu koko toiminta-ajalle (20 vuotta). Hiilinielut ja hiilivarastot palautuvat osittain toiminnan päättyttyä, mutta kasvillisuuden hiilivaraston palautumisessa lähtötilanteeseen kestää vuosikymmeniä ja maaperän hiilivaraston palautumisessa jopa vuosisatoja.

Taulukko 19-6. Hankevaihtoehtojen vuosittaiset kokonaispäästöt (t CO₂).

Päästöt (tCO ₂)	VE0	VE1	VE2
Hiilinielujen poistuma	0	200	200
Hiilivarastojen poistuma	0	416	416
Räjäytykset	21	41	41
Työkoneet	251	240	390
Maa-ainesten kuljetukset	0	164	273
Louheen kuljetukset	177	341	341
Yhteensä	449	1402	1661

IMPERIA-kehikon kaltaiseen kohteen herkkyyteen ja aiheutuvan muutoksen suuruuteen pohjautuva merkittävyyden arviointimenetelmä ei sovellu suoraan ilmastovaikutusten kaltaisten globaalien vaikutusten arviointiin.

Lempäälän kunnan kokonaispäästöt vuonna 2022 olivat 117,7 kt CO₂e (SYKE, 2024). Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 kokonaispäästöt vuodessa ovat 1,2–1,4 % koko kunnan päästöistä.

Hankkeella on toteutuessaan suoria ilmastovaikutuksia, jotka arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä vähentämällä kaadettavan puuston määrää ja välttämällä maan muokkausta kohdissa, joissa se ei ole välttämätöntä. Haitallisia vaikutuksia voi myös elinkaaren lopussa lieventää istuttamalla käytöstä poistuville alueille puustoa ja muuta kasvillisuutta. Toiminnan päättymisen yhteydessä maisemointi suoritetaan vaiheittain siten, että jo ennen toiminnanpäättymistä ottotoiminnasta vapautuneille alueille perustetaan ravinteikas metsämaan pohjaistutettavalle tai kylvettävälle puustolle. Näin uuden puuston kasvu saadaan alueelle jo ottotoiminnan aikana. Lisäksi toiminnan päättyttyä mahdollisesti asennettavat aurinkovoimalat mahdollistavat matalan kasvillisuuden palauttamisen alueelle. Mikäli metsää ei istuteta käytön jälkeen alueelle uudelleen, on metsänielun menetys huomattavasti pysyvämpi.

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöjä voidaan vähentää hyödyntämällä vähäpäästöistä tekniikkaa. Työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka voivat vähentää toiminnasta aiheutuvia päästöjä. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä kuormia.

19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arvioinnissa pitkä arvioinnin aikajana lisää arvioiden epävarmuutta. Ilmastonmuutoksen myötä muuttuvat olosuhteet perustuvat alan uusimpiin tutkimuksiin ja Ympäristöministeriön ohjeeseen ilmastovaikutusten arvioimiseksi YVA:ssa (Hildén, Mela & Saastamoinen, 2021).

20. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

20.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta arvioidaan <i>kohtalaiseksi</i>, sillä lähialueella sijaitsee jonkin verran asutusta. Hankealueen lähellä virkistyskäyttö perustuu pääasiassa jokaisen oikeuksiin, joskin lähistöllä harjoitetaan myös hevosharrastuksia. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat samansuuntaisia vaihtoehdosta riippumatta, ja ne haittaavat asumista, liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä etenkin hankealueen välittömässä läheisyydessä. Toiminnan päättyessä vaikutukset lakkaavat. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisimmat ja muutos nykytilaan nähden on pienin. Vaikutukset arvioitiin vaihtoehdossa VE0 merkittävydeltään vähäiseksi kielteiseksi ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi kielteiseksi. Ajoittain lähiasutukselle kohdistuva, esimerkiksi räjäytyksistä aiheutuva vaikutus, voi olla jopa suuri kielteinen.

20.2 Vaikutusmekanismi

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, pöly- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Maa-aineistenotto- ja maankaatopaikkahankkeissa korostuvat usein melun, pölyn, tärinän ja liikenteen vaikutukset asuin- ja elinympäristön koettuun terveyteen, turvallisuuteen ja viihtyisyyteen. Hankkeen suunnitteluvaiheessa tieto elinympäristön muuttumisesta voi synnyttää sosiaalisia vaikutuksia, jotka voivat ilmetä mm. asukkaiden huolina tai pelkoina. Maa-aineisten vastaanotto konseptina voi herättää lähialueen asukkaissa huolta, vaikka todellista haittaa ei olisiakaan. Vastaavasti hankkeen myönteiset vaikutukset esimerkiksi työllisyysmahdollisuuksien kautta voivat herättää toiveita paikallisissa asukkaissa. Työllisyyteen ja laajemmin elinkeinoelämään aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty erikseen luvussa 12.

Hankkeen toimintavaiheen aikaiset kielteiset vaikutukset painottuvat maisema-, melu-, pöly-, tärinä- ja liikennevaikutuksiin. Myönteisiä vaikutuksia puolestaan liittyy hankkeen työllisyys- ja talousvaikutuksiin. Toiminnan päättyttyä sosiaaliset vaikutukset vähenevät toiminnan ympäristövaikutusten vähentymisen myötä. Toiminnan päättyttyä alue on tarkoitus maisemoida (VE0, VE1, VE2). Kaavoituksen myötä alue voi mahdollisesti jäädä teolliseen käyttöön.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusarvioinnissa on tunnistettu olennaiset esim. asuinympäristön viihtyisyyteen ja turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet tai toiveet näihin liittyen. Maa-aineksenottohankkeissa korostuvat usein melun, pölyn, tärinän ja liikenteen vaikutukset.

Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusten arviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähteinä on käytetty YVA-ohjelmasta annettavia lausuntoja ja mielipiteitä sekä yleisötilaisuuksien aineistoja. Myös erilaiset kartta- ja paikkatietoaineistot, tilastot ja muut kirjalliset lähteet (esim. kunta ja Tilastokeskus) ovat toimineet sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähdeaineistona. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tehdään yhteistyötä hankkeen muiden vaikutusten arvioinnin kanssa, sillä sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät tiiviisti muihin vaikutuksiin joko suoraan tai epäsuorasti.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on asiantuntija-arvio, joka perustuu kaikkiin käytettävissä oleviin lähtötietoihin. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole olemassa normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemukseräistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa verrataan hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon, ja sitä kautta tutkitaan niiden vastaavuutta. Arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset tulisivat erityisesti kohdistumaan.

20.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 21-1 ja Taulukko 20-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 20-1. Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkyys vaikutuskohdealueella.

Vähäinen	Hankealueen lähistöllä ei esiinny potentiaalisia haitankärsijöitä, eikä herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Lähistöllä ei esiinny harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, eikä alue ole olennainen osa vihververkkoa. Alueen ympärillä on tarjolla vaihtoehtoisia virkistysalueita. Alueella paljon ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva. Hanke herättää vähän tai ei lainkaan ristiriitoja, huolta tai toiveita. Yhteisön sopeutumiskyky on hyvä. Alueella ei ole erityisiä kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämällä välttämättömiä ominaisuuksia. Hankkeella ei ole ristiriitaisia intressejä esim. matkailun tai muun elinkeinoelämän kanssa.
Kohtalainen	Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran. Lähellä jonkin verran häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, liittyy tiiviisti vihververkkoon. Vaihtoehtoisille virkistysalueille on jonkin verran matkaa. Alueella vähän ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja. Ympäristön muutostila on ajoittaista. Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja, huolta tai toiveita. Yhteisön sopeutumiskyky on kohtuullinen. Alueella on joitakin kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle hyödyllisiä ominaisuuksia. Hankkeella ei ole merkittävästi ristiriitaisia intressejä matkailun tai muun elinkeinoelämän kanssa.
Suuri	Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä on runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen osa vihververkkoa. Vaihtoehtoisille virkistysalueille on hankala päästä. Alueella ei lainkaan ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja. Ympäristö on melko rauhallinen ja säilynyt pitkään muuttumattomana. Hanke herättää ristiriitoja, yleistä huolta tai toiveita. Yhteisön sopeutumiskyky on kohtalainen. Alueella on ainutkertaisia kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia. Hankkeella on esim. matkailun tai muun elinkeinoelämän kanssa ristiriitaisia intressejä.
Erittäin suuri	Erittäin paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä on runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen osa vihververkkoa. Lähialueelle ei ole vaihtoehtoisia virkistysalueita. Alueella ei lainkaan ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja.

	Ympäristö on rauhallinen ja säilynyt pitkään muuttumattomana. Hanke herättää paljon ristiriitoja, yleistä huolta tai toiveita. Yhteisön sopeutumiskyky on heikko. Alueella on ainutkertaisia kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia. Hankkeella on esim. matkailun tai muun elinkeinoelämän kanssa ristiriitaisia intressejä.
--	---

Taulukko 20-2. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien muutosten suuruus.

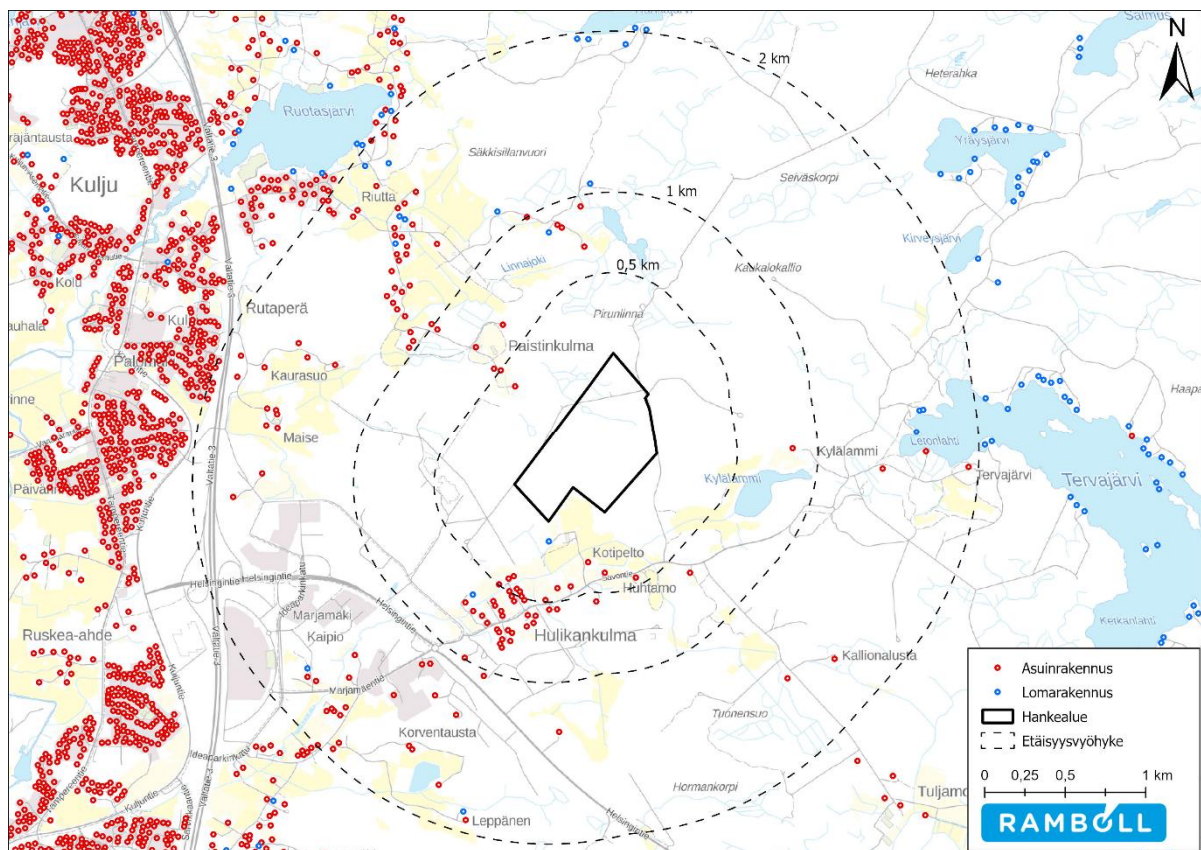
Erittäin suuri + + + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat erittäin paljon asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat hyvin tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset tuovat alueelle kokonaan uusia toimintoja, edistävät totuttuja tapoja tai poistavat huomattavia esteitä. Muutokset lisäävät selvästi yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista.
Suuri + + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat selvästi asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset tuovat alueelle uutta toimintaa, edistävät jonkin verran totuttuja toimintoja tai poistavat esteitä. Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista.
Keskisuuri + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat kohtalaisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pidempikestoisiakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Muutokset edistävät vähän totuttuja toimintoja alueella tai mahdollistavat uusia tapoja tai toimintoja. Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista jonkin verran.
Pieni +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat vähäisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat vähemmän tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Muutokset eivät heikennä totuttuja tapoja tai toimintoja. Muutokset eivät lisää yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Ei muutosta	Asuin- ja elinympäristö sekä virkistyskäyttömahdollisuudet pysyvät ennallaan.
Pieni -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat vähäisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat vähemmän tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Vähäisiä kielteisiä muutoksia totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Hanke herättää vähäisesti ristiriitoja tai huolia. Muutokset eivät vielä vähennä yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Keskisuuri - -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat jonkin verran asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisiakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Totutut tavat tai reitit voivat muuttua tai pidentyä, mutta muutokset eivät estä toimintoja. Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja tai huolia. Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttavat vähän eriarvoistumista.
Suuri - - -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat selvästi asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Kielteiset muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset haittaavat totuttuja toimintoja tai aiheuttavat estevaikutusta. Hanke herättää paljon ristiriitoja ja yleistä huolta. Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.
Erittäin suuri - - - -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat erittäin paljon asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat hyvin tärkeiksi koettuihin asioihin. Kielteiset muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset estävät totuttuja toimintoja tai aiheuttavat huomattavaa estevaikutusta. Hanke herättää erittäin paljon ristiriitoja ja yleistä huolta. Muutokset vähentävät selvästi yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat selvästi eriarvoistumista.

20.4 Nykytila ja kehitys

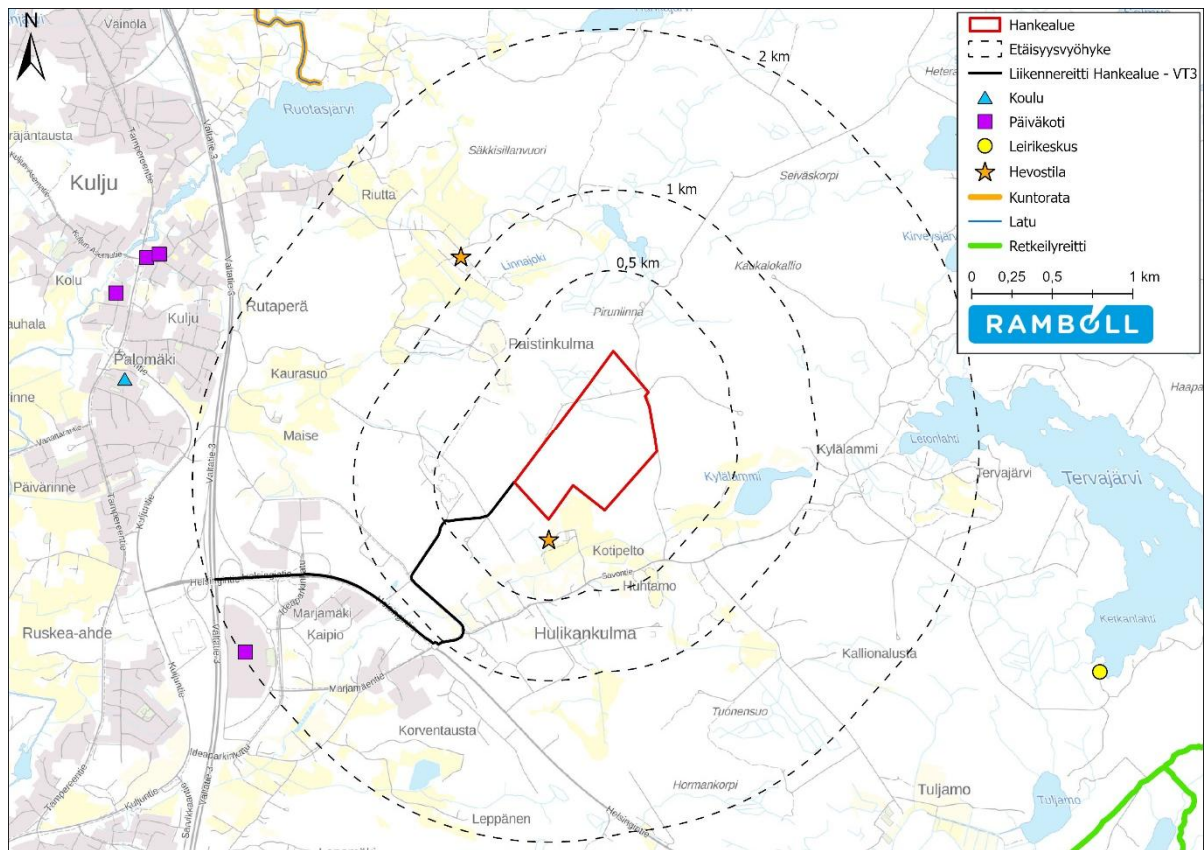
Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hankealuetta lähin asuinrakennus sijaitsee noin 350 metriä hankealueelta luoteeseen. Ympäristölupaan liittyvien melumittausten yhteydessä havaittiin, ettei kyseinen rakennus ole tällä hetkellä käytössä sen ollessa huonokuntoinen eikä sillä ole piha-alueita. Paistinkulman alueella hankealueesta luoteeseen 500–1000 m sijaitsee neljä muuta asuinrakennusta. Hankealueen eteläpuolella noin 500 m säteellä on viisi asuinrakennusta. Hankealueen lounaispuolella 500–1000 m etäisyydellä Savontien (yhdystie 3110) molemmin puolin sijaitsee tiiviimmin asuttu alue. Lähin lomarakennus sijaitsee noin 300 m Recy-alueen melua aiheuttavan alueen eteläpuolella. Muita lomarakennuksia ei sijaitse 500 m etäisyydellä hankealueesta. Asutusta hankealueen lähiympäristössä on esitetty kuvassa Kuva 20-1. Lähin päiväkotij sijaitsee Ideaparkissa, noin 2 km hankealueelta lounaaseen. Hankealueen lähiympäristöön ei sijoitu muita herkkiä häiriintyviä kohteita (Kuva 20-2).

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu virallisia virkistys- tai retkeilyalueita (Kuva 20-2). Hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Pirunlinnan alue on myös virkistyskäyttökohde. Hankealueen lähiympäristöä käytetään jokaisen oikeuksilla marjastukseen, sienestukseen ja luonnossa liikkumiseen. Hankealueen ohi kulkeva Rajakankaantie on aktiivinen maastopyöräilyreitti. Noin 100 metriä hankealueen eteläpuolella Keinumäentien varressa sijaitsee hevostalli. Myös hankealueen pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä Linnajärventielle, sijaitsee Rautian ratsastustalli. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu maakuntakaavan maa- ja metsätalousvaltainen alue, joka on ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävä (MK) ja strategisen yleiskaavan metsävyöhyke. Molempien yhteydessä on nostettu esiin myös virkistyskäyttö.

Nykyisen toiminnan melu-, pöly-, ja värinävaikutukset haittaavat paikallisten asuinviihtyvyyttä ja alueen virkistyskäyttöä. Ympäristölupaprosessissa moni paikallinen esitti mielipiteensä toiminnan häiritsevyydestä ja luvasta tehtiin yksi valitus. Hankkeen voidaan todeta aiheuttavan huolta paikallisissa. YVA-ohjelmasta saatiin kaksi mielipidettä, joissa myös tuotiin esiin toiminnan melu- ja pölyvaikutukset.



Kuva 20-1. Asutus hankealueen ympäristössä.



Kuva 20-2. Hankealue, liikennereitti sekä niiden läheisyydessä sijaitsevat liikunta- ja virkistyspaikat sekä herkä, häiriintyvät kohteet.

20.4.1 Vaikutuskohteen herkyys

Hankealueen tai kuljetusreittien läheisyydessä on jonkin verran asutusta, mutta ei herkkiä kohteita. Alueella on virkistyskäyttöarvoa jokaisen oikeuksien ja hevosharrastusten kautta. Alueella on jo olemassa olevaa toimintaa ja se on aiheuttanut paikallisille huolta. Hankealueen herkyys arvioidaan *kohtalaiseksi*. Herkkyystason kriteerit on esitetty taulukossa Taulukko 20-1.

20.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

20.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 toiminnot jatkuvat nykyisen ympäristöluvan mukaisena vuoteen 2033 saakka. Pintavesi-, kalasto-, liikenne- ja maisemavaikutuksissa ei arvioida aiheutuvan muutosta nykytilaan nähden.

Vaihtoehdossa VE0 keskeisissä elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvissä vaikutuksissa (mm. ilmanlaatu, melu, tärinä) arvioitiin muutos nykytilaan verrattuna merkittävydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Asuinviihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta ympäristön meluisuudella on merkitystä. Osalla lähiasukkaista on jo nykyisin kokemuksia toiminnan aiheuttamasta melusta, joka YVA-ohjelmasta annettujen mielipiteiden mukaan häiritsee paikallisia. Melutason nousu on asutuksen kannalta merkittävintä, kun louhinta etenee lähemmäs Savontien varressa olevaa asutusta. Virkistyskäytön kannalta hankealueen eteläpuolella sijaitsevan hevostilan lisäksi vaikutuksia

kohdentuu myös tavanomaiseen ulkoiluun sekä jokaisen oikeuksien hyödyntämiseen. Myös Pirunlinnan kohdalla melutason muutos on kuultavissa. Melun kokeminen on subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. Koska viihtyvyys Haitalle ei ole raja- tai ohje-arvoja, on yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä. Melusta syntyvä sosiaalinen vaikutus aiheutuu melun häiritsevyyden lisäksi huolesta ja epävarmuudesta asuinvihtyvyyden heikentymisen suhteen jo nykyisen toiminnan aikana.

Toimintojen vaikutukset ilmanlaatuun on vaihtoehdossa VE0 arvioitu merkittävydeltään vähäisiksi kielteisiksi, eikä läjitysalueen toiminnasta arvioinnin mukaan aiheudu ilmanlaadun ohje- tai raja-arvojen ylityksiä lähiasutukselle. Paikallista pölyämistä voi aiheutua räjäytystöiden aikana ja aiempien kokemuksen vuoksi pölyäminen herättää huolta paikallisissa. Pienet pölypäästöt voivat aiheuttaa ajoittaista, vähäistä haittaa asumisviihtyvyydelle ja hankealueen ympäristön lähivirkistyskäytölle.

Myös tärinävaikutukset arvioitiin merkittävydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Koska asukkaat ovat jo ennalta huolissaan louhinnan ja räjäytysten aiheuttamista mahdollisista tärinävaurioista, häiriö saatetaan kokea voimakkaampana kuin tärinävaikutusten arvioinnin perusteella voitaisiin odottaa.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueen toiminta loppuu vuonna 2033. Nykyinen toiminta ei olennaisesti muutu elinolojen, viihtyvyyden tai virkistuksen näkökulmasta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan *pieniksi kielteisiksi*.

20.5.2 Vaihtoehdo VE1

Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttava liikennemäärä kasvaa vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa etenkin hankealuetta lähimmillä teillä. Kuljetusreitit tieosuuksilla on aina lähes Rajamäentien loppuun asti erillinen kevyen liikenteen väylä, eikä liikennereitin varrella sijaitse asutusta tai herkkiä häiriintyviä kohteita. Lisäksi Rajamäentien loppuosalla ja Rajakankaantiellä jalankulkijoiden määrä arvioitiin vähäiseksi. Rajakankaantietä käytetään maastopyöräilyyn, jolloin raskaan liikenteen kasvulla voi olla liikenneturvallisuutta heikentävä vaikutus. Liikennevaikutukset vaihtoehdon VE1 kohdalla arvioidaan kokonaisuudessaan merkittävydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Liikenteen vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi.

Meluvaikutukset arvioitiin merkittävydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE1. Mallinnusten mukaan melun ohjearvot alittuvat asuin- ja lomarakennusten kohdalla sekä päivä- että yöaikaan. Kuitenkin kiviaineksen otto kestää vaihtoehdossa VE1 vähintään 20 vuotta ympäri vuoden, jolloin meluvaikutus on pitkäaikainen. Kesäaikaan aiheutuva meluvaikutus voi häiritä paikallisia enemmän, kuin pelkästään talviaikaan ajoittuva nykyinen toiminta. Toinen meluvaikutusten kannalta oleellinen asia on toiminta-aikojen pidentäminen, josta esitettiin huoli niin yleisötilaisuudessa kuin ohjelmavaiheessa annetuissa mielipiteissä. Näillä kaikilla arvioidaan olevan merkittävä vaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen hankealueen lähiympäristössä, vaikka melun ohjearvot eivät ylitykään.

Ilmanlaatumallinnuksen perusteella voidaan todeta, että vakituisten tai vapaa-ajan asuntojen luona vaikutukset ilmanlaatuun ovat korkeintaan kohtalaisia kielteisiä. Arvioinnin mukaan hiukkaspitoisuuksien arvioidaan alittavan hankealuetta lähimpien vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen osalta raja- ja ohjearvot. Kuten vaihtoehdossa VE0, myös vaihtoehdossa VE1 pölypäästöt voivat hetkellisesti heikentää viihtyvyyttä niin asumisen kuin virkistyskäytönkin

kannalta etenkin hankealueen eteläpuolelle. Kuten melun osalta, myös pölyämistä voi vaihtoehdossa VE1 aiheutua ajallisesti pidempään kuin vaihtoehdossa VE0.

Tärinävaikutusten arvioinnin mukaan hankkeesta voi toteutuessaan aiheutua tärinää, jonka osa asukkaista voi kokea häiritseväksi. Rakenteelliset vauriot ovat epätodennäköisiä, kun räjäytykset toteutetaan louhintasuunnitelman mukaisesti. Asukkaiden huolta hankkeen vaikutuksista voi osaltaan lisätä se, että toiminta jakautuu 20 vuoden ajalle.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan hankkeen aiheuttamat maisemavaikutukset arvioidaan merkittävydeltään korkeintaan suureksi kielteiseksi. Maisemallisten vaikutusten alueelle, noin 2 km etäisyydelle hankealueesta, sijoittuu kohtalaisesti asutusta sekä kaksi hevostilaa. Suuria kielteisiä maisemavaikutuksia aiheutuu hankealueen eteläpuolelle Keinumäentien pihapiireihin. Tien varrella sijaitsee asuinrakennus, lomarakennus ja hevostila (Kuva 20-1 ja Kuva 20-2), joihin hankkeesta voi aiheutua nykyistä suurempia vaikutuksia. Myös Pirunlinnan tien pihapiiriin hankealueen luoteispuolelle sekä Savontien ja Vastamäentien pihapiireihin hankealueen eteläpuolella arvioitiin kohdistuvan merkittävydeltään kohtalaisia kielteisiä maisemavaikutuksia. Etäisyydestä ja puustosta johtuen maisemallinen muutos jää kuitenkin pienemmäksi kuin Keinumäentien varrella. Maisemallisista vaikutuksista elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuu viihtyvyyshaittaa hankealueen eteläpuolella sijaitseville pihapiireihin sekä ympäristössä toteuttavaan jokaisen oikeuksien mukaiseen virkistyskäyttöön.

Vaihtoehdon VE1 terveysvaikutukset arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä terveydelliset haittavaikutukset voivat kasvaa altisteiden määrän lisääntyessä verrattuna nykytilanteeseen. Tämä voi vaikuttaa siihen, miten viihtyisänä ympäristö koetaan.

Toiminnan vaikutukset pintavesiin ja kalastoon arvioitiin vaihtoehdossa VE1 merkityksettömiksi eikä siten arvioida aiheuttavan vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin kohdistuvan etenkin hankealueen ja liikennereittien läheisyyteen. Ajallisesti vaihtoehdon VE1 mukainen toiminta kestää pidempään kuin ympäristöluvan mukainen vaihtoehto VE0. Toiminnasta aiheutuva melu, tärinä ja pöly voi heikentää lähiasutuksen sekä luonnossa liikkuvien luonto- ja virkistyskokemusta pitkäaikaisesti. Merkittäviä vaikutuksia kohdistuu kohtalaiselle määrälle ihmisiä. Suurimmat vaikutukset ajoittuvat räjähdysten aikaan. Muutoksen suuruus arvioitiin keskimäärin *keskisuureksi kielteiseksi*. Ajoittain, esimerkiksi räjähtäysten aikaan, lähiasutukselle kohdistuva muutos voi nousta jopa *suureksi kielteiseksi*.

20.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pääasiassa vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1. Vähäisiä eroja elinolojen ja viihtyvyyden kannalta syntyy melussa ja maisemassa. Vaihtoehdossa VE1 melua aiheutuu pidempään täyttöajan ollessa pidempi kuin vaihtoehdossa VE2. Maiseman muutos tulee näkymään kauemmas kuin vaihtoehdossa VE1, mutta lopullinen maisema arvioitiin vaihtoehdossa VE2 luontevammaksi. Merkittävyyden kannalta maisemassa tai melussa ei arvioida olevan eroa vaihtoehtojen välillä.

Kuten vaihtoehdossa VE1 myös vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus on pääasiassa *keskisuuri kielteinen*. Kuten vaihtoehdon VE1 kohdalla, lähiasutukseen kohdistuvat muutokset voivat ajoittain olla jopa *suuria kielteisiä*.

20.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Hanke on herättänyt YVA-ohjelmasta annettujen mielipiteiden perusteella huolta lähiasukkaissa. Muutokset elinoloihin ja viihtyvyyteen on vaihtoehdossa VE0 arvioitu *pieneksi kielteiseksi*, jolloin merkittävyys on vähäinen kielteinen. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 muutokset on arvioitu suuruudeltaan keskimäärin *keskisuureksi kielteiseksi*, jolloin merkittävyys on kohtalainen kielteinen.

Taulukko 20-3. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE2	VE0	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

20.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Vaikka tiedottaminen ja vuorovaikutus eivät poista huolten taustalla olevia vaikutuksia, on niillä mahdollista osittain vähentää perusteettomia huolia, pelkoja ja epävarmuutta. Tarjoamalla osallisille tutkittua tietoa, seurantatietoja sekä avointa tiedotusta, vähennetään myös virheellisen tai vääristyneen tiedon leviämistä ja huolta aiheuttavien huhujen syntymistä. Toisaalta toiminnan aikana mahdollisia haittoja (mm. elinympäristön muutos epäviihtyisämmäksi, tärinä, pöly, melu) voidaan riittävällä tiedonsaannilla paremmin seurata ja niihin reagoida, jos ympäröivään yhteisöön on jo valmiiksi toimiva viestintäkanava.

Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on tarkasteltu tarkemmin kunkin vaikutusarvioinnin (mm. melu, pöly, tärinä) kohdalla.

20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin suurin epävarmuus syntyy tarpeesta yleistää yksilöiden kokemukset yleisemmäksi arvioksi vaikutuksista asuinympäristöön. Sosiaalisten vaikutusten kokeminen on aina subjektiivista ja yhteydessä hankkeeseen, kokijaan, ajankohtaan ja kohdealueeseen. Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan laadullisia. Säädösten, normien sekä mitattavissa olevien raja-arvojen puuttuminen tekee asiantuntijan tekemästä arvioinnista subjektiivisen tulkinnan lähtötietoaineistojen pohjalta. Arviointimenettelyn kuvaamisella ja dokumentoinnilla pyritään siihen, että lukijalla on mahdollisuus itse seurata arvioinnin vaiheita ja lähtötietoja. Tämän vuoksi selostustekstissä on esitetty vaikutusten merkittävyyden arviointia ja käytettyjä aineistoja.

21. TERVEYS

21.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankkeesta aiheutuvat vaikutukset ihmisten terveyteen ovat pääasiassa peräisin lisääntyneistä päästöistä ilmaan, sekä jossain määrin melun ja tärinän aiheuttamien vaikutusten lisääntymisestä. Päästömäärien kasvu on pääasiassa peräisin maa- ja kiviaineksen ottoon liittyvien toimintojen lisääntymisestä, sekä maa-ainesten käsittelystä ja betoni-, puu-, ja tiilijätteen murskaamisesta. Tarkastelualueen herkkyys muutoksille ihmisten terveyden kannalta arvioitiin <i>kohtalaiseksi</i>. Vaihtoehdossa VE0 alueen toimintojen vaikutusten merkittävyys terveyshaittojen synnyn kannalta arvioitiin olevan vähäinen kielteinen. Toiminnasta aiheutuu päästöjä ilmaan, sekä melu- ja tärinävaikutuksia, mutta niiden määrät ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ovat vähäisiä, eikä niillä arvioida olevan terveydellisiä vaikutuksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys terveyden osalta arvioitiin olevan kohtalaisia kielteisiä. Kummassakin vaihtoehdossa hankealueen vuosittainen maa- ja kiviaineksen otto lisääntyy, sekä alueelle tuodaan muualta enemmän betoni-, puu- ja tiilijätettä sekä maa-aineksia. Molemmissa vaihtoehdoissa pöly-, melu-, ja tärinävaikutukset ovat samankaltaisia, kuten myös vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. Pölypäästöjen määrä hankealueen läheisyydessä kasvaa ja voi ajoittain aiheuttaa lyhytkestoista haittaa lähimpien häiriintyvien kohteiden läheisyydessä. Melun ja tärinän osalta vaikutuksia esiintyy myös kesäkuukausina. Altisteiden määrän lisääntyminen nykyiseen toimintaan verrattuna voi lisätä terveydellisten haittavaikutusten esiintymistä. Raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittyvän, joten vaikutusten todennäköisyys on kuitenkin vähäistä.

21.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuvat mahdolliset terveyteen liittyvät vaikutukset ovat peräisin alueen eri toiminnoista aiheutuvista päästöistä, jotka terveyden näkökulmasta ovat ihmisille altisteita. Maa-ainestenotto- ja maankaatopaikkahankkeissa aiheutuvat terveyshaitat ovat peräisin pääasiassa altistumisesta ilma- ja melupäästöille, mutta myös päästöistä pinta- ja pohjavesiin. Merkityksellisimpiä päästölähteitä ovat louhinnasta, murskauksesta, maa-aineksen käsittelystä sekä raskaasta liikenteestä peräisin olevat ilma-, melu- ja tärinävaikutukset. Kyseisten altisteiden alkuperää ja leviämistä on tarkemmin kuvattu vaikutusarviointien yhteydessä luvuissa 16 (melu), 17 (tärinä) ja 18 (ilmanlaatu). Päästöt veteen on käsitelty luvuissa 8 (pintavedet ja kalasto) ja 7 (pohjavedet).

Ilmansaasteet ovat suurin ympäristöperäinen eliniän lyhenemiseen vaikuttava terveyshaitta Suomessa. Ihmisen toiminnasta peräisin olevat ilmansaasteet ovat Suomessa pääasiassa peräisin puun pienpoltosta, liikenteestä ja teollisuudesta. Näiden lisäksi on olemassa myös luonnollisia hiukkasmaisten päästöjen lähteitä, kuten maaperän kuluminen, siitepölyt ja homesienten itiöt. Terveyshaittoja aiheutuu hengitettävistä hiukkasista (halkaisija pienempi kuin 10 µm), jotka usein luokitellaan myös pienhiukkasiin (halkaisija pienempi kuin 2,5 µm) ja sitä pienempiin kokoluokkiin,

kuten ultrapieniin ja nanohiukkasiin. Hengitettävät hiukkaset ovat usein peräisin maaperästä ja niiden pitoisuudet vaihtelevat suuresti vuodenajoittain. Suurimmillaan niiden pitoisuudet ovat katupölyjaksojen aikana keväisin nastarenkaiden ja hiekoituksen ansiosta. Merkittävä osa pienhiukkasista Suomessa on peräisin puun pienpoltosta ja kaukokulkeumasta. Kaikkien hiukkaskokoluokkien pitoisuudet, koostumus, kuten myös niiden haitallisuus vaihtelevat vuodenajoittain. Hiukkasmaisten ilmansaasteiden lisäksi myös kaasumaiset ilmansaasteet, kuten typen oksidit ja otsoni, voivat aiheuttaa terveyshaittoja.

Ilmanlaadun muutokset vaikuttavat pääasiassa hengitys- ja verenkiertoelimistöön, mutta voivat myös olla edesauttamassa useiden eri sairauksien syntyä. Hiukkasten osalta terveyshaitan syntyy vaikuttavat merkittävästi niin hiukkasten pitoisuus, fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet, kuin myös niiden koko. Hiukkasten pääasiallinen vaikutusmekanismi on tulehdus, joka syntyy, kun hiukkanen on päätenyt sisään hengitetyn ilman mukana elimistöön. Pitkäaikaisen pienhiukkasaltistuksen on todettu lisäävän riskiä sairastua sydän- ja hengitystiesairauksiin sekä keuhkosityöpään. Pienhiukkasilla tiedetään olevan myös yhteyksiä useiden muiden sairauksien syntyy, kuten esimerkiksi astman puhkeamiseen, mutta myös hermostollisiin sairauksiin. Näiden lisäksi on arvioitu, että hiukkasaltistuksen yhteisvaikutus esimerkiksi melun kanssa voi altistaa sairauksien synnylle. Melun ja pienhiukkasten yhteisvaikutusta on tutkittu varsin vähän, eivätkä vaikutusmekanismit ole varmuudella tiedossa.

Ympäristömelu on yksi suurimmista terveyshaittoja aiheuttavista ympäristöongelmista. Melulle altistuminen voi vaikuttaa terveyteen tai viihtyvyyteen, mutta tyypillisesti siitä aiheutuvat haitalliset vaikutukset ilmentyvät melun häiritsevyyden kautta. Häiritsevyyteen osaltaan vaikuttavat melulle altistujan ominaisuudet, kuten ikä, sukupuoli, sairastuvuus tai muu herkkyys. Melulle altistumisesta syntyvien terveyshaittojen vaikutustapoja ei tarkkaan tunneta, mutta siitä aiheutuvan stressin tiedetään liittyvän sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksiin sekä unihäiriöihin. Stressireaktio on usein tiedostamaton, mutta sitä voi kuitenkin lisätä tietoinen kokemus melun kiusallisuudesta. Melun ja ilman pienhiukkasten yhteisvaikutus voi altistaa sairauksien syntyy, mutta niiden yhteisvaikutusta on tutkittu varsin vähän eivätkä vaikutusmekanismit ole varmuudella tiedossa.

Tärinä on fysikaalinen häirtatekijä, jolle altistutaan tyypillisesti maaperän kautta, jolloin se aiheuttaa rakennuksissa tuntoaistein havaittavaa värähtelyä. Värähtely voidaan kokea epämiellyttävänä ja häirtsevänä. Tärinän lähteitä ovat mm. liikenne, eri laitteet, louhinta ja myös runkomelu. Tärinähaittaa esiintyy eniten pehmeissä, runsaasti vettä sisältävissä maalajeissa, kun taas runkomelulle alttiimpia ovat tiiviit moreeni ja kallio. Tärinän häirtsevyys riippuu yksilöstä. Se koetaan haitalliseksi erityisesti silloin, kun myös tärinän lähteestä aiheutuva melu koetaan haitalliseksi. Yksilön kokemaan tärinän häirtsevyyteen vaikuttavat tärinän suuruuden lisäksi altistumisolosuhteet, esimerkiksi vuorokaudenaika.

Pinta- ja pohjaveden laadun muutokset voivat mahdollisesti lisätä suoraa altistumista erilaisille haitta-aineille tilanteissa, joissa ihminen juo vettä tai tahattomasti nielee vettä tai on muutoin vuorovaikutuksessa veden kanssa. Tällaisia muita vuorovaikutustilanteita voivat olla esimerkiksi uiminen, peseytyminen ja muu pintavesien virkistyskäyttö (kalastus). Vettä nautittaessa altistutaan useille eri aineille, kuten eri metalleille. Melkein kaikki metallit ovat ihmisille pieninä määrinä välttämättömiä kivennäis- ja hivenaineita, mutta osalle metalleista, kuten elohopealle, ei ole tiedossa olevaa funktiota ihmiskehossa. Metallit, kuten monet muut aineet ja yhdisteet, voivat suurina määrinä ihmiskehoon päätyessään vaikuttaa haitallisesti moniin elimiin ja elimistön toimintoihin. Juomavesi voi olla merkittävä arseenin lähde alueilla, joissa sen pitoisuus pohjavedessä on suuri (GTK, 2014). Arseenille altistumisen kesto, pitoisuus, ja altistuvan yksilön erot vaikuttavat terveysvaikutusten suuruuteen. Vaikka Pirkanmaalla on maaperässä kohonneita arseenipitoisuuksia, ovat ne silti alhaisia verrattuna moneen muuhun Euroopan alueeseen (Loukola-

Ruskeeniemä ym. 2007). Lievimmissä vedenlaatua alentavissa tilanteissa pohjaveden samentuminen ja orgaanisen aineksen määrän lisääntyminen voi aiheuttaa epämiellyttävää hajua veteen.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

YVA-laissa (252/2017 2 § 1 kohta) yhdeksi ympäristövaikutukseksi määritellään hankkeen tai toiminnan aiheuttamat välittömät ja välilliset vaikutukset väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Terveysvaikutusten arvioinnin tavoitteena on tuoda esille ja ymmärrettäväksi hankkeesta aiheutuvia todennäköisiä välittömiä ihmisen terveyteen vaikuttavia seurauksia. Tässä selostuksessa hankkeen vaikutukset terveyteen on arvioitu asiantuntijatyönä. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin muiden hankkeen vaikutusarvointien tuloksia, sekä tehtiin vertailuja olemassa oleviin ohjearvoihin ja tunnuslukuihin. Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia ihmisten terveyteen arvioitiin melu- ja ilmapäästöjen muutosten, tärinän sekä pinta- ja pohjavesivaikutusten kautta. Tarkastelussa huomioitiin vaikutusten ulottumista etenkin hankealueen lähistön asuin- ja loma-ajan rakennuksiin.

Ilmanlaadun osalta tarkasteltiin eri toimintojen vaikutusta lähialueen ilmanlaatuun leviämismallinnuksella ja asiantuntija-arviona. Leviämismallinnuksessa huomioitiin erityisesti pölyävät toiminnot, kuten louhinta, murskaus, maa-aineisten vastaanotto ja alueelle kohdistuva liikenne, sekä alueen ilmanlaadun taustapitoisuudet. Leviämismallinnuksessa vaihtoehto VE0 arvioitiin kuten muutkin tarkastellut vaihtoehdot (VE1 ja VE2). Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta pölypäästöissä ei ollut eroja päästömäärän suhteen, joten vaikutukset ilmanlaatuun olivat samanlaisia kummassakin vaihtoehdossa. Mallinnus huomioi pölyjen laskeuman (depositio) pinnoille ja sitä kautta tapahtuvan poistumisen ilmasta. Pölyn leviämismallinnuksissa huomioitiin ottotoiminnan eteneminen laajenemissuunnitelman mukaisesti alueella. Työssä mallinnettiin tilanteet ottotoiminta suunnitelman mukaisissa vaiheissa 1 ja 3. Leviämislaskelmista saatuja tuloksia verrattiin ilmanlaadulle annettuihin raja- ja ohjearvoihin (valtioneuvoston asetuksessa VNa 79/2017 ja valtioneuvoston päätös VNp 480/1996), sekä Euroopan unionin direktiivin 2024/2881 mukaisiin hengitettävien hiukkasten raja-arvoihin (EU 2024). Ilmaan leviävän pölyn tarkempi koostumus on peräisin lukuisista eri päästölähteistä, minkä vuoksi siitä aiheutuvien terveyshaittojen määrittäminen on hankalaa.

Meluarvio perustui hankealueella aiemmin tehtyihin mittauksiin ja melun leviämismallinnukseen vaihtoehdon VE0 osalta. Toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 toiminnanaikaiset keskiäänitasot selvitettiin mallintamalla kallion louhinta- ja murskaustoiminta, kiertotalous- ja läjitystoiminta eri vaiheissa. Näiden lisäksi huomioitiin muina aikoina tehtävissä kuljetuksissa ja lastauksissa syntyvä melu. Mallissa huomioitiin haitallisen melun ehkäisy ja lievennys käyttäen melusuoja ja toimintojen sijoittelua. Kokonaismelussa huomioitiin myös selvitysalueen lähialueen tieliikenne. Mallinnuksessa saatuja tuloksia verrattiin valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiseen melun painotettuun keskiäänitasoon (L_{Aeq}), joka saa olla asuinalueella päivällä 55 dB ja yöllä 50 dB, sekä louhinta- ja murskaustoiminnan osalta valtioneuvoston asetuksen (VNa 800/2010) mukaisiin meluraja-arvoihin. Asuinalueiden ohjearvoja pidetään terveysperusteisina, koska niillä altistus on jatkuvaa.

Louhinnasta ja murskaustoiminnasta aiheutuvan tärinän tarkastelussa käytettiin apuna aikaisempia mittaustietoja lähimmästä häiriintyvistä kohteesta sekä maakaasuputken luota. Arviointi perustuu asiantuntija-arvioon muutoksesta nykyiseen toimintaan verrattuna. Ympäristöperäiselle tärinälle ei ole annettu terveysperusteisia raja-arvoja, ja arviot perustuvat pääasiassa yleiseen päättelyyn terveysriskeistä ja tärinän ominaisuuksista. Tärinän kanssa koettu yhtäaikainen meluhaitta saattaa aiheuttaa yhteisvaikutuksen, jolloin tärinästä aiheutuva vaikutus koetaan suurempana kuin ilman kuultua melua.

Terveysvaikutusten arvioinnissa vaikutusten suuruutta sekä muutosta vaihtoehdon VE0 mukaisesta tilanteesta verrattiin mahdollisuuksien mukaan melun ja ilmanlaadun raja- ja ohjearvoihin, jotka on tarkemmin kuvattu edellä melu- ja ilmanlaatuluvuissa (luvut 16 ja 18). Annetut raja- ja ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia, jotka määrittävät altistumis- ja pitoisuusrajan terveyshaittojen synnyn tai jo aiemmin olemassa olevan haitan pahenemisen ehkäisemiseksi. Raja- ja ohjearvojen ylittyessä syntyvien terveyshaittojen esiintymisen todennäköisyys kasvaa. Terveyshaittoja voi esiintyä myös raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee. Erityisesti lapset, vanhukset ja entuudestaan sairaat ihmiset voivat olla herkempiä terveydelle haitallisille vaikutuksille.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rakentamis- ja toimintavaiheessa laadittiin asiantuntija-arviona. Vaikutuksia pintavesiin arvioitiin analysoimalla hulevesien aiheuttamaa pintavesikuormitusta sekä vesimäärien että vedenlaadun osalta. Pintavesivaikutusten kannalta hulevesien sisältämistä haitta-aineista merkityksellisimpiä ovat kiintoaineet, räjähdysaineperäinen typpi, sulfaatti ja arseeni, joista etenkin arseeni on myrkyksi luokiteltava ja terveydelle ja ympäristölle erittäin haitallinen aine. Toiminnasta syntyviä vaikutuksia arvioitiin käyttämällä alueelta tehtyjä tarkkailuja ja ympäristöhallinnon tietokantoja, sekä aiempaa kokemusta vastaavista hankealueista. Muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu vastaanottavan vesistön ominais- ja erityispiirteet nykytilassa, kuten hydrologia ja morfologia, veden laatu, eliöstö ja vesistön käyttö. Hankealueella ei sijaitse vesistöjä, mutta laskeutusaltaan vedet johdetaan alueella sijaitsevan metsäojan kautta, eikä sitä käytetä suoraan talous- tai juomavetenä. Tämän vuoksi siitä ei arvioida aiheutuvan haittaa pintaveden normaalissa virkistyskäytössä.

Toiminnasta aiheutuvat vaikutukset pohjavesiin on tehty toimintaan liittyvän pohjavesitarkkailun tulosten pohjalta, sekä hyödyntäen julkisia karta- ja paikkatietoaineistoja. Arvioinnissa on huomioitu vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen, virtaussuuntiin sekä laatuun. Hankealue ei sijaitse pohjavesialueella, eikä hankealueella sijaitse tunnistettuja lähdeympäristöjä. Alueen läheisyydessä on viisi yksityistä rengaskaivoa, joista neljän kaivon vedenlaatua tarkkaillaan lupamääräysten mukaisesti. Pohjaveden osalta terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin arvioidut muutokset talousveden laatumuutokset porakaivoissa.

21.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutokseen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 21-1 ja Taulukko 21-2 esitettyjen kriteerien perusteella).

Taulukko 21-1. Ihmisten terveyden herkkyys kohdealueella.

Vähäinen	Vähän potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Alueella vähäisesti harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Alue ei ole olennainen osa viherverkkoa eikä luontoalueita. Alueella paljon ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky on suuri.
Kohtalainen	Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran. Jonkin verran herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Alueella jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, osa viherverkkoa tai luontoalueita. Alueella jonkin verran ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne). Muutoksia ympäristössä ajoittain, alueen sopeutumiskyky on melko suuri.
Suuri	Melko runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on myös runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Alueella suuri harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, liittyy tiiviisti viherverkkoon tai arvokkaisiin luontoalueisiin. Alueella vähän ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju,

	liikenne). Melko rauhallinen, jonkin aikaa muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on kohtalainen.
Erittäin suuri	Runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on myös erittäin paljon herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Alueella on merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo ja sillä on olennainen merkitys osana viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita. Alueella ei ole ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju, liikenne) tai häiriöitä on jo nykyisin niin runsaasti, ettei alueen kantokyky kestä lisärasitusta. Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on vähäinen.

Taulukko 21-2. Ihmisten terveyteen kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Altistuminen haitoille vähenee erittäin paljon tai alittaa hankkeen ansiosta pysyvästi haitattomaksi arvioitun tason ja elinympäristön terveellisyys paranee huomattavasti. Vaikutusalueella esiintyneet oireet poistuvat täysin.
Suuri + + +	Altistuminen haitoille vähenee paljon tai alittaa hankkeen ansiosta pääosin haitattomaksi arvioitun tason ja elinympäristön terveellisyys paranee. Vaikutusalueella esiintyneet lievenevät tai poistuvat suurelta osin.
Keskisuuri + +	Altistuminen haitoille vähenee jonkin verran tai alittaa hankkeen ansiosta säännöllisesti haitattomaksi arvioitun tason. Vaikutusalueella esiintyneet oireet lievenevät tai niiden esiintyminen vähenee jonkin verran.
Pieni +	Altistuminen haitoille vähenee vähän tai alittaa hankkeen ansiosta välillä tai lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioitun tason, muttei suoranaisesti paranna elinympäristön terveellisyttä. Vaikutusalueella esiintyneet oireet lievenevät tai niiden esiintyminen vähenee vähän.
Ei muutosta	Elinympäristön terveellisyys ja oireiden esiintyminen pysyvät ennallaan.
Pieni -	Altistuminen haitoille ei ylitä lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioitua tasoa (ohjearvot ja suositukset). Vaikutusalueen ihmisten oireet pahenevat tai niiden esiintyminen lisääntyy vähäisesti.
Keskisuuri - -	Altistuminen haitoille voi ylittää välillä ja lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioitun tason, muttei suoranaisesti heikennä elinympäristön terveellisyttä. Vaikutusalueen ihmisten oireet pahenevat tai niiden esiintyminen lisääntyy jonkin verran.
Suuri - - -	Altistuminen haitoille ylittää haitattomaksi arvioitun tason ja elinympäristön terveellisyys heikkenee. Vaikutusalueen ihmisten oireet pahenevat tai niiden esiintyminen lisääntyy suuresti.
Erittäin suuri - - - -	Altistuminen haitoille ylittää selvästi haitattomaksi arvioitun tason ja elinympäristön terveellisyys heikkenee huomattavasti. Vaikutusalueella esiintyneet oireet pahenevat hälyttävästi ja niitä esiintyy lähes kaikilla. Alueella ei ole terveellistä asua.

21.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee Lempäälän Hirvikalliolla, noin 7 km Lempäälän keskustasta koilliseen. Alueella toimii jo entuudestaan NCC Industry Oy:n maa- ja kiviaineksen ottoalue maa-ainekslain ja ympäristösuojelulain mukaisella yhteisluvalla. Alueella tapahtuvaa louhintaa on tarkoitus laajentaa ja käyttää ottoaluetta myös maankaatopaikkatoimintaan ottamistoiminnan edetessä ja sen päätyttyä. Louhinnasta aiheutuu päästöjä ilmaan, melupäästöjä ja tärinää, sekä muutoksia alueen pintavesiin, joilla voi olla vaikutusta ihmisten terveyteen. Alueen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.

Toiminnasta aiheutuvat päästöt ilmaan, sekä melu- ja tärinävaikutukset ovat pääasiassa peräisin louhinnasta, räjäytyksistä, rikotuksesta sekä murskauksesta. Näiden lisäksi päästöjä aiheutuu alueelle suuntautuvasta liikenteestä. Hankealueella on siirrettävä murskauskalusto, jonka sijoittamisella voidaan vaikuttaa pöly- ja meluvaikutusten leviämiseen ympäristöön. Louhittua kiviainesta siirretään murskauskalustoon kaivinkoneella, pyöräkuormaajalla tai dumperilla. Murskauskalustoa käytetään myös muualta tuotavan louheen käsittelyssä. Hankealueen ilmanlaatuun ja meluun vaikuttaa valtatie 3, joka sijaitsee noin 2 km länteen. Hankealueen liikenne

koostuu kalliokiviaineksen ja muiden aineiden kuljetuksista, työkoneiden siirroista ja työmatkaliikenteestä Helsingintien kautta.

Lempäälän kunnassa asui 24 815 asukasta vuoden 2024 lopussa. Hankealueella ei sijaitse asuin- eikä lomarakennuksia, eikä aluetta lähin asuinrakennus ole käytössä. Aluetta lähimmät asuinrakennukset ovat Paistinkulman alueella 500–1000 metrin etäisyydellä sekä alueen etelä- sekä lounaispuolella noin 500 metrin säteellä hankealueesta sijaitsevat asuinrakennukset. Lähin lomarakennus sijaitsee noin 300 m etäisyydellä Recy-alueen melua aiheuttavan alueen eteläpuolella. Lähin päiväkotito sijaitsee Ideaparkissa, noin 2 km:n etäisyydellä hankealueelta lounaaseen. Hankealueen lähiympäristössä ei ole muita herkkiä häiriintyviä kohteita. Lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijainnit on esitetty luvussa elinolot ja viihtyvyys (luku 20, Kuva 20-1).

Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei sijaitse Natura 2000 -verkostoon kuuluvia kohteita tai muita luonnonsuojeluohjelmiin sisällytettyjä alueita. Alueella ei ole virallisia ulkoilureittejä tai virkistysalueita, mutta alueen metsiä käytetään marjastukseen, sienestystykeen ja muuhun luonnossa liikkumiseen.

Ihmisten terveydentilaan ja sairastuvuuteen yleisesti vaikuttavat perinnöllisten ominaisuuksien lisäksi ympäristötekijät sekä sosiaaliset ja fyysiset tekijät sekä oman terveyden ylläpitäminen. THL:n ylläpitämän suomalaisten terveyden ja hyvinvoinnin tietokanta Sotkanet.fi:n sairastavuusindeksi on laadittu sairastavuuden alueellisen vaihtelun ja yksittäisten alueiden sairastavuuden muutosten mittariksi. Indeksissä on otettu huomioon seitsemän eri sairausryhmää. Indeksissä sisältyvät sairausryhmät sisältävät mm. suomalaisilla yleiset sydän- ja verisuonisairaudet sekä tuki- ja liikuntaelinsairaudet, tapaturmat ja dementian. Indeksissä arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Lempäälän, Tampereen ja koko maan sairastavuusindeksit vuosina 2020–2022 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 21-3).

Taulukko 21–3. Lempäälän, Tampereen ja koko maan ikävakioitu sairastavuusindeksi vuosina 2020, 2021 ja 2022. (THL, Tilasto- ja indikaattoripankki sotkanet.fi 2005–2025).

	2020	2021	2022
Lempäälä	86,7	88,3	89,9
Tampere	101,3	102,1	102,1
Koko maa	100,9	100,9	100,0

Tilaston mukaan Lempäälässä sairastavuus on keskimäärin vähäisempää kuin koko maassa keskimäärin. Tampereen sairastavuusindeksi on puolestaan lähellä koko maan keskiarvoa. Ikävakioitujen sairastavuuden määrä on pysynyt suunnilleen samana koko maan alueella 2020–2022. THL:n ylläpitämän tilasto- ja indikaattoripankki Sotkanet.fi:n mukaan Lempäälässä on ikävakioitusti keskimääräistä enemmän keuhkosairauksia ja tuki- ja liikuntaelinsairauksiin sairastumisia, kun taas mielenterveys-, alkoholi-, muisti-, sekä sepelvaltimotautisairastuvuuksia on vähemmän. Myös tapaturmia tapahtuu vähemmän kuin muualla maassa keskimäärin.

Lempäälän alueen sekä hankealueen nykyistä ilmanlaatua, melua, tärinää sekä pinta- ja pohjavesien päästöjen nykytilannetta on tarkasteltu tarkemmin kyseisten lukujen yhteydessä.

21.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen nykytilan herkkyys terveysvaikutuksille arvioidaan *kohtalaiseksi*, koska hankealueella on jo entuudestaan käynnissä ympäristöluvan mukaista kiviaineksen otto- ja murskaustoimintaa, sekä siitä peräisin olevia altisteita. Toiminnan laajentumisesta aiheutuva altisteiden määrän

lisääntyminen ja tietoisuus niistä voivat lisätä lähialueiden asukkaiden kokemuksia mahdollisista terveyshaittojen synnystä. Alueen läheisyydessä sijaitsee asuinrakennuksia, sekä joitain lomarakennuksia, mutta lähin herkkä kohde on päiväkotia, joka sijaitsee 2 km:n etäisyydellä. Alueelle ei sijoitu virallisia virkistyskohteita tai retkeilyaleuita. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Pirunlinnan alue, joka kuuluu Lempäälän arvokkaisiin luontokohteisiin.

21.5 Vaikutukset terveyteen

21.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 toiminta jatkuu Hirvikallion ottoalueella nykyisen ympäristölupavaihtoehdon mukaisesti vuoteen 2033 asti. Rakentamisen aikaisia päästöjä ei VE0:ssa muodostu, koska hanke on jo käynnissä ja etenee ympäristö- ja maa-aineslupavaihtoehdon (yhteislupa) mukaisesti.

Vaihtoehdossa VE0 päästöjä ilmaan muodostuu ottotoimintojen yhteydessä räjäytyksistä, porauksesta, murskauksesta, rikotuksesta, kuormauksesta ja kippauksista sekä kuljetuksista. Arvioiduista vaihtoehtoista VE0:n ilmapäästöt ovat pienimpiä, koska toimintoja on vähemmän, jolloin myös päästöjä ilmaan muodostuu vähäisempiä määriä. Suurin osa terveydelle haitallisista päästöistä ilmaan on hengitettävien hiukkasten kokoluokkaan kuuluvia pölypäästöjä. Raja- ja ohjearvojen ylittymisiä ei arvioida tapahtuvan lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella. Hankealueen ulkopuolella voi esiintyä lyhytkestoisesti kohonneita PM₁₀-pitoisuuksia suotuisissa sääolosuhteissa, etenkin räjäytystöiden aikana. Hankealueen läheisyydessä olevien vilkkaiden liikenneväylien vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan jäävän vähäiseksi katupölyjaksojen aikana niiden etäisyydestä johtuen, eikä tällöin ottotoiminnasta aiheutuvan pölymäisten päästöjen pitoisuuslisän arvioida aiheuttavan merkittävää terveyshaitan kasvua lähimpien häiriintyvien kohteiden alueella. Siitä huolimatta lyhytkestoinen altistuminen kohonneille ilman PM₁₀-pitoisuuksille voi lisätä mm. akuuttien ja lyhytkestoisten terveyshaittojen esiintymistä. Tyypillisesti niihin kuuluu mm. ohimeneviä hengitysteiden ärsytysoireita, astma- ja allergiaoireiden pahenemista, sekä muiden sydän- ja hengitystiesairauksien oireiden pahenemista, mitkä voivat kasvattaa todennäköisyyttä mm. sairaalahoitoon hakeutumisessa.

Hankealueella tehdyn meluselvityksen perusteella melutasot alittavat päivällä lähimpien asuinrakennusten alueella melutason ohjearvot sekä nykyisen ympäristölupavaihtoehdon mukaiset raja-arvot. Ottotoiminnan ja tieliikenteen yhteismeluvaikutuksia esiintyy Pirunlinnan ja Kortteenkorven ympäristössä. VE0:n mukaisessa toiminnassa melutason muutokset on arvioitu ja todettu sallituiksi lupavaihtoehdon myöntämisympäristössä, eikä sillä arvioida olevan merkittävää muutosta ihmisten terveysvaikutuksiin hankealueen lähistön kiinteistöjen alueella.

Tärinävaikutuksia syntyy VE0:ssa hankealueen länsiosissa porauksesta, räjäytyksistä, suurten louhekkapaleiden rikotuksesta iskuvasaralla ja murskauksesta. Tärinä on luonteeltaan lyhytkestoista ja niiden aiheuttamat vaikutukset on arvioitu ympäristölupavaihtoehdossa vähäisiksi, eikä vaikutuksia juuri esiinny lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Liikenteestä aiheutuva tärinävaikutus rajautuu kuljetusreittien välittömään läheisyyteen. Tärinävaikutuksilla ei arvioida olevan vaikutusta ihmisten terveyteen.

Hankealueen vaikutukset pintavesiin VE0:ssa ovat vähäisiä. Hankealuetta lähin vesistö (Moisionjoki) sijaitsee 3 km virtausmatkan etäisyydellä. Alueen vedet johdetaan pohjoisen laskeutusaltaan kautta alapuolisiin ojiin, joiden virtaama on vähäinen. Laskennallisesti merkittävin kuormitus kohdistuu lähimpiin metsäojiin, joissa pitoisuuslisäys aiheutuu sulfaattista, kiintoaineksesta sekä ravinteista. Vesistöissä pitoisuuslisäyksiä ei enää havaita, koska ne ovat

laimentuneet tehokkaasti. Metsäojien vesiä ei käytetä talousvetenä tai virkistyskäyttöön, eikä terveydelle haitallisia vaikutuksia arvioida muodostuvan.

Vaihtoehdon VE0 mukaisessa toiminnassa vaikutuksia pohjavesiin ei arvioida syntyvän. Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita, eikä alueella ole merkitystä vedenhankinnan kannalta. Vedenkäyttö rajautuu yksittäisiin talousvesikaivoihin. Räjähdykset ja raskaiden työkoneiden käyttö voi aiheuttaa muutoksia talousvesikaivojen vedenlaatuun, mm. samentumisena tai kohonneina typpipitoisuuksina. Tarkkailutulosten perusteella VE0:n mukainen toiminta ei kuitenkaan ole aiheuttanut muutoksia vedenlaatuun, mikä olisi peräisin hankealueella tapahtuvasta toiminnasta. Toiminnan jatkuminen nykyisellään vaihtoehdon VE0 mukaisesti ei arvioida aiheuttavan sellaisia muutoksia pohjaveteen, joilla olisi vaikutuksia ihmisten terveyteen.

Toiminnan päätyttyä päästöt ilmaan, melu- ja värinävaikutukset, sekä vaikutukset pohja- ja pintavesiin vähenevät ja maisemoinnin myötä lopulta lakkaavat.

Vaihtoehdossa VE0 toiminnan pysyessä nykyisenkaltaisena, toiminnasta aiheutuu *pieni kielteinen* muutos ihmisten terveyteen. Muutoksen takana ovat pääasiassa päästöt ilmaan muiden altisteiden vaikutusten jäädessä vähäiseksi tai olemattomaksi lähimpien asuin- tai lomarakennusten alueella, eikä herkkiä kohteita sijaitse hankealueen läheisyydessä.

21.5.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 hankealueella tehtävä vuosittainen maa- ja kiviaineksen otto lisääntyy, maisemointimäärä kasvaa, sekä alueelle tuodaan käsiteltäviä betoni-, puu- ja tiilijätettä sekä maa-aineksia. Kiviaineksen ottotoiminnan päätyttyä hankealueella jatkuu vielä maankaatopaikkatoiminta, kunnes lopputilanteen mukainen korkeustaso suhteessa ympäristön korkeustasoihin saavutetaan.

Rakentamisen aikaiset päästöt muodostuvat toiminnan etenemisestä uusille alueille sekä täyttövaiheiden etenemisestä. Pölyävien ja melupäästöjä tuottavien toimintojen sijoittelu sekä alueen sisäiset kuljetusreitit muuttuvat louhinnan etenemisen mukaisesti.

Vaihtoehdossa VE1 päästöt ilmaan muodostuvat pitkälti samankaltaisista lähteistä kuin vaihtoehdossa VE0, mutta käsiteltävän aineksen määrä on suurempi ja kokonaisaika on pidempi. Suurin osa toiminnasta aiheutuvista terveydelle haitallisista ilmapäästöistä on hengitettävien hiukkasten kokoluokkaan kuuluvia pölypäästöjä. Raja- ja ohjearvojen ylittymisiä ei arvioitu tapahtuvan lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella, huomioiden alueen ilmanlaadun taustapitoisuudet. Vuorokausiohjearvoon verrannolliset PM₁₀-pitoisuudet voivat kuitenkin ylittyä tietyissä tilanteissa hankealueen läheisyydessä, sekä aiheuttaa myös ajoittain pölyhaittaa hankealueen eteläpuolella sijaitsevan lomakiinteistön, sekä eteläpuolella olevien asuinrakennusten alueilla, mutta mallinnuksen perusteella PM₁₀-pitoisuuden ohjearvo ei ylity. Eteläpuolelle kohdistuvien pölyvaikutusten arvioitiin johtuvan pitkälti puunmurskauksesta ja murskatun puun lastauksesta syntyvistä päästöistä. Hankealueen ulkopuolella voi esiintyä lyhytkestoisesti kohonneita PM₁₀-pitoisuuksia suotuisissa sääolosuhteissa, etenkin räjäytystöiden aikana. Pölypitoisuudet ilmassa voivat myös vaihdella ottotoiminnan vaihteellaisen etenemisen mukaisesti. Hankealueen läheisyydessä olevien vilkkaiden liikenneväylien vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan jäävän vähäiseksi katupölyjaksojen aikana niiden etäisyydestä johtuen, eikä vaihtoehdon VE1 mukaisen toiminnan pölymäisten päästöjen pitoisuuslisän arvioida aiheuttavan merkittävää terveyshaitan kasvua lähimpien häiriintyvien kohteiden alueella. Vaikutukset ilmanlaatuun ovat kuitenkin suurempia kuin vaihtoehdossa VE0, ja liikennemäärien kasvu lisää terveyshaittojen mahdollisuutta kuljetusreittien välittömässä läheisyydessä. Altistuminen kohonneille ilman PM₁₀-

pitoisuuksille voi lisätä mm. akuuttien ja lyhytkestoisten terveyshaittojen esiintymistä. Tyypillisesti niihin kuuluu mm. ohimenevät hengitysteiden ärsytysoireet, astma- ja allergiaoireiden paheneminen, sekä muiden sydän- ja hengitystiesairauksien oireiden paheneminen, jotka voivat kasvattaa todennäköisyyttä mm. sairaalahoitoon hakeutumisessa.

Toiminnasta aiheutuvien pölypäästöjen koostumus on peräisin useista eri päästölähteistä, jolloin sen tarkan koostumuksen ja eri yhdisteiden määrien arvioiminen on lähes mahdotonta. Arseenimaiden käsittelystä peräisin oleva pöly voi sisältää kohonneita arseenipitoisuuksia, mutta niiden leviäminen ympäristöön noudattelee pitkälti leviämismallinnuksen mukaisia PM₁₀ -pitoisuuden vyöhykkeitä. Vaikutukset jäävät pääasiassa hankealueen sisäpuolelle, eikä arseenin arvioida aiheuttavan merkittäviä PM₁₀ altistumisesta poikkeavia terveyshaittoja hankealueen ympäristössä. Sama koskee myös betonin- ja tiilenmurskauksessa syntyvän pölyn leviämistä. Kohonneiden kvartsipitoisuuksien leviäminen ympäristöön noudattelee PM₁₀ -pitoisuuksia ja on leviämismallinnuksen perusteella ajoittaista ja lyhytkestoista. Vuosikeskiarvon mukaiset PM₁₀ -pitoisuuslisät hankealueen ympäristössä ovat vähäisiä. Sen sijaan hankealueen sisäpuolella korkeammille pölypitoisuuksille altistuminen voi kasvattaa erinäisten sairauksien riskiä, kuten kvartsipärisen silikoosin esiintymistä (Hoy ja Chambers, 2020).

Melupäästöt ovat vaihtoehdossa VE1 peräisin samoista toiminnoista kuin pölypäästöjen lähteet. Recy-kentällä meluisin toiminto on puunmurskaus, jota voidaan tehdä muun murskaustoiminnan kanssa samanaikaisesti. Meluvaikutusten leviämisessä hankealueen ympäristöön vaikuttaa toimintojen eteneminen vaiheittain. Alkuvaiheessa louhinta tehdään kalliorintauksen päällä ja murskain on sijoitettu louhoksen pohjalle. Asuinrakennusten ja taajama-alueella olevien loma-asuntojen alueella melun raja-arvot alittuvat. Louhinnan edettyä vaiheeseen 2, melun raja-arvot eivät ylitä, mutta taajama-alueen loma-asuntoihin kohdistuu vähän korkeampi päiväajan keskiäänitaso. Louhinnan edetessä pidemmälle (vaiheisiin 3 ja 4), käynnistyy louhosalueella pesuseulonta sekä läjitystoiminta lopulliseen korkeustasoon louhituilla alueella. Meluvaikutukset ovat samankaltaiset työvaiheissa 3 ja 4. Päiväajan keskiäänitason melun raja-arvot alittuvat. Louhinta ja murskaustoiminta tapahtuu päiväaikaan, mutta murskeen myyntikuljetuksia ja lastaamista voidaan harjoittaa yöaikaan. Tällöinkään asuin- ja lomarakennuksia ei jää vyöhykkeille, joilla meluraja-arvot ylittyisivät, lähimpien asuintalojen ollessa keskiäänitason 45 dB vyöhykkeellä. Vaihtoehdon VE1 mukaisten toimintojen ja tieliikenteen yhteismeluvaikutuksia esiintyy Paistinkulman, Pirunlinnan ja Kortteenkorven ympäristössä. Meluvaikutusten jäädessä alle päivä- ja yöajan raja- ja ohjearvojen, melusta aiheutuvien terveyshaittojen lähimpien häiriintyvien kohteiden ympäristössä arvioidaan jäävän vähäisiksi. Räjähdyksistä aiheutuvat meluhaitat ovat luonteeltaan lyhytkestoisia, eikä niistä aiheutuva melu ole kuulolle haitallista hankealueen ulkopuolisilla alueilla.

Tärinävaikutuksia muodostuu vaihtoehdossa VE1 räjäytyksistä, porauksesta, rikutuksesta, murskauksesta ja lisääntyneistä raskaan liikenteen kuljetuksista. Toiminnan laajentuminen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kasvattaa tärinän vaikutusalueutta hankealueen itäpuolella. Räjähdyksistä aiheutuva tärinävaikutus on lyhytkestoista, eikä niistä arvioida aiheutuvan rakenteellisia vaurioita vaikutusalueella olevien rakennusten rakenteissa, kun taas murskauksesta aiheutuva tärinävaikutus rajautuu hankealueen sisäpuolelle, eikä siitä vaikutukset ulotu lähimpiin häiriintyviin kohteisiin. Liikenteestä aiheutuva tärinävaikutus rajautuu kuljetusreittien välittömään läheisyyteen. Tärinävaikutusten arvioidaan aiheuttavan häiriötä pienelle osalle vaikutusalueen asukkaista, mutta niillä ei arvioida olevan vaikutusta ihmisten terveyteen.

Hankealueen vaikutukset pintavesiin vaihtoehdossa VE1 ovat vähäisiä. Hankealuetta lähin vesistö sijaitsee 3 km virtausmatkan etäisyydellä. Alueen vedet johdetaan laskeutusaltaan kautta alapuolisiin ojiin, joiden virtaama on vähäinen. Laskennallisesti merkittävin kuormitus kohdistuu

lähimpiin metsäöjiiin, joissa pitoisuuslisäys aiheutuu sulfaateista, kiintoaineksesta sekä ravinteista. Vaikutusalueen vesistöissä pitoisuuslisäyksiä ei arvioida vaikuttavan merkittävästi. Metsäojien vesiä ei käytetä talousvetenä tai virkistyskäyttöön, eikä terveydelle haitallisia vaikutuksia arvioida muodostuvan.

Vaihtoehdon VE1 mukaisessa toiminnassa vaikutuksia pohjavesiin ei arvioida syntyvän. Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita, eikä alueella ole merkitystä vedenhankinnan kannalta. Vedenkäyttö rajautuu yksittäisiin talousvesikaivoihin. Räjähdykset ja raskaiden työkonien käyttö voi aiheuttaa muutoksia talousvesikaivojen vedenlaatuun, mm. samentumisena tai kohonneina typpipitoisuuksina. Alueelle esitetään loppusijoitettavaksi ylijäämämaa-aineksia, joiden haitta-ainepitoisuudet jäävät valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisen alemman ohjearvotason alapuolelle. Alueelle on tarkoitus vastaanottaa mm. korkeamman rikkipitoisuuden maita, sedimenttimaita sekä arseenimaita, joiden arseenipitoisuus on alemman (50 mg/kg e) ja ylemmän (100 mg/kg e) ohjearvon välissä. Sulfaattimaita ei sijoiteta suoraan louhitulle pinnalle vaan jo läjitetyn maa-aineksen päälle. Kallioalueella pohjaveden virtaus ja esiintyminen on luontaisesti vähäistä, joten kokonaisvaikutukset pohjaveden laatuun arvioidaan jäävän vähäiseksi. Ottotoiminnan etäisyys ympäristön talousvesikaivoihin on sama tai hieman suurempi kuin nykyisessä vaihtoehdon VE0 mukaisessa toiminnassa. Kaivo K4 sijaitsee kauempana luoteessa. Toiminnasta ei arvioida aiheuttavan sellaisia muutoksia pohjaveteen, joilla olisi vaikutuksia ihmisten terveyteen.

Toiminnan päätyttyä päästöt ilmaan, melu- ja värinävaikutukset, sekä vaikutukset pohja- ja pintavesiin vähenevät ja maisemoinnin myötä lopulta lakkaavat.

Vaihtoehdossa VE1 toiminnasta aiheutuu *keskisuuri kielteinen* muutos ihmisten terveyteen. Muutos johtuu pääasiassa ilma- ja melupäästöjen määrän lisääntymisestä. Värinästä ei arvioida aiheutuvan merkittävää terveydellistä haittaa. Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin jäävät paikallisiksi, eikä niistä arvioida aiheutuvan terveyshaittoja lähimpien asuin- tai lomarakennusten alueella. Hankealueen läheisyydessä ei myöskään sijaitse herkkiä kohteita.

21.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 maa- ja kiviainesottomäärät ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta maisemointimäärät sekä alueelle tuotavien betoni- ja tiilijätteen sekä jatkojalostuksen ja kierrätyksen määrät lisääntyvät enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Suunniteltu toiminta-aika on myös sama kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ilmanlaatuun, meluun ja värinään ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1, koska molemmissa ilmaan aiheutuvat päästöt ja toiminnasta aiheutuvat vaikutukset ovat samansuuruisia.

Samoin vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ovat vaihtoehdon VE2 osalta vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE2 muutokset ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1, joten toiminnasta aiheutuu *keskisuuri kielteinen* muutos ihmisten terveyteen.

21.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella *kohtalaiseksi*. Vaihtoehdossa VE0 Hirvikallion ottoalueen toimintaa jatketaan ympäristöluvan mukaisesti vuoteen 2033 asti. Vaikutukset ihmisten

terveyteen pysyvät nykyisen toiminnan kaltaisina. Toiminnasta mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset ihmisten terveyteen arvioidaan olevan *pieniä kielteisiä*, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saadaan vähäinen kielteinen. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 Hirvikallion vuosittainen maa- ja kiviaineksen otto lisääntyy, sekä alueelle tuodaan muualta käsiteltäviä aineksia. Vaikutukset ovat mahdollisten terveyshaittojen kannalta samanlaiset molemmissa vaihtoehtoissa. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutukset ihmisten mahdollisiin terveyshaittoihin arvioidaan olevan *keskisuuria kielteisiä*, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saadaan kohtalainen kielteinen.

Taulukko 21-3. Terveysten kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkitsetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE2	VE0	Merkitsetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkitsetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkitsetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

21.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Terveysvaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla veteen, ilmanlaatuun ja meluun liittyvien haitallisten vaikutusten lieventämiseen tarkoitettuja keinoja, joita on esitetty kyseisten arviointien yhteydessä. Terveyshaittojen kohdalla haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen perustuu pitkälti altistumisen vähentämiseen niin pitoisuuksien ja määrän alentamisen kuin altistumisen keston lyhentämisen kautta. Lisäksi on syytä kiinnittää huomiota lähialueiden asukkaiden mahdollisiin kielteisiin kokemuksiin terveysvaikutuksista, vaikka ohjeistuksen ylittymistä ei tapahtuisikaan. Kielteisiä kokemuksia voidaan vähentää avoimella ja oikea-aikaisella tiedottamisella alueen tapahtumista sekä vastaamalla mahdollisiin lähialueiden asukkaiden kysymyksiin. Ihmiset ovat kiinnostuneita siitä, mitä heidän ympäristössään tapahtuu. Louhinnan ja murskauksen aiheuttamia terveyteen liittyviä huolia voidaan lieventää tutkitulla tiedolla, säännöllisellä seurannalla ja avoimella tiedottamisella. On tärkeää, että tietoa huolestuttavasta läheisestä kohteesta on saatavilla, jotta voidaan välttää ja vähentää toiminnasta aiheutuvia huolenaiheita.

Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen on olennaista myös alueella työskentelevien näkökulmasta. Pölylle ja melulle altistumista voidaan ehkäistä ja vähentää mm. asiaankuuluvilla kuulosuojaimilla, hengityssuojaimilla sekä työkoneiden raitis-ilmasuodattimilla. Louhinnasta ja kuljetuksista aiheutuvaa pöly- ja melu-altistumista voidaan lieventää toiminnan ajoituksella sekä

kuljetusaikoja ja -reittejä optimoimalla. Pölylle altistumista voidaan vähentää rajoittamalla sen leviämistä kohti asuin- ja lomarakennuksia sääolosuhteiden mukaisesti.

21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin asiantuntija-arviointeihin ja laskelmiin, sekä niiden tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin laskelmissa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Mallinnuksiin liittyvää epävarmuutta voidaan tarvittaessa vähentää täydentämällä niitä lähialueilla suoritettavilla melu- ja pölymittauksilla. Mittausten tuloksista tulee tiedottaa selkeällä ja ymmärrettävällä tavalla.

22. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristöriskeillä tarkoitetaan ihmisen terveyteen, elin- ja työympäristöön sekä muihin eliöihin ja fyysiseen ympäristöön kohdistuvia riskejä. Ympäristöriskeihin kuuluvat näin ollen sekä normaalitoiminnan että onnettomuustilanteiden päästöjen aiheuttamat riskit ympäristölle. Ympäristöriskeistä erotellaan omaksi osa-alueekseen ympäristövahinkoriskit, jotka ovat äkillisistä häiriö- tai onnettomuustilanteista aiheutuvia ympäristöriskejä. Näitä ovat esimerkiksi tulipalojen aiheuttamat ympäristövahingot tai säiliöiden rikkoutumisista aiheutuvat riskit. Ympäristöriskin vakavuuteen vaikuttaa merkittävästi yrityksen sijaintipaikka. Toimipaikan maaperän laatu, lähellä olevat vesistöt, luonnonsuojelu- ja virkistysalueet sekä asutus, koulut, sairaalat jne. asettavat toiminnalle erityisiä ehtoja. NCC arvioi ympäristöriskejä samalla kuin toiminta-alueella tehdään turvallisuuskierroksia.

Tässä hankkeessa toiminnasta voi aiheutua polttoaineiden ja muiden haitallisten kemikaalien vuotoja maaperään suoraan laitteista ja koneista. Polttoaineita tai kemikaaleja ei varastoida erikseen hankealueella. Murskaimen käyttämä polttoaine tuodaan tankkausta varten normaalilla tankkiautolla joka tankkauskertaa varten erikseen. Toiminnassa käytettävät työkoneet ovat vastaavia kuin muussa samankaltaisessa toiminnassa käytettävät työkoneet. Työkoneet tankataan ja huolletaan säännöllisesti. Onnettomuustilanteiden varalle hankealueelle varataan imeytysmateriaalia mahdollisten vuotojen varalle. Vialliset tai väärin säädetyt koneet ja laitteet voivat aiheuttaa poikkeuksellisia ilma- ja melupäästöjä.

Mahdollinen ilkivalta, polttoainevarkaudet tai luvattomat jätteiden tuonnit alueelle voivat aiheuttaa omaisuusvahinkoja sekä ympäristöhaittoja. Tässä hankkeessa nämä ovat lähes mahdottomia alueen laajan valvonnan takia. Yleensä räjähdäaineet voivat aiheuttaa ympäristön kuormitusta esimerkiksi suurina typpipäästöinä vesistöön. Räjätysaineina käytetään emulsiopohjaisia aineita, joissa typpi on niukkaliukoisessa muodossa. Louhintaräjähteen jäämät voivat kasvattaa typpipäästöjä, mutta typpikuormitusta vähennetään huolellisella räjäytyssuunnittelulla ja sen myötä optimoidulla räjähdäainemäärällä ja panostuksella. Räjähteet voivat aiheuttaa myös hengen vaaran huolimattomasti käsiteltyinä.

Louhintaan liittyvät räjäytystyöt muodostavat riskin, sillä räjäytykset aiheuttavat paineaallon, jonka mukana voi sinkoutua kallion kappaleita myös työskentelyalueen ulkopuolelle. Todennäköisyys tällaiselle vahingolle on pieni. Henkilö- ja materiaalivahinkoja ehkäistään riittävillä suojaustoimilla ja noudattamalla työturvallisuusmääräyksiä sekä räjäytystöihin liittyviä lakeja ja asetuksia (mm. Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 644/2011). Ennen jokaista räjäytystä on laadittava räjäytyssuunnitelma ja panokset mitoitettava siten, ettei vahinkoja synny. Räjäytyksistä varoitetaan etukäteen merkkiäänellä ja räjäytyskohteen henkilöstö varmistaa, ettei varoalueella ole ihmisiä.

Vialliset laitteet ja koneet sekä puutteelliset työntekijöiden perehdytykset työmaahan voivat aiheuttaa loukkaantumisia. Alueelle vastaanotettavat ylijäämämaat voivat aiheuttaa maaperän pilaantumista, jos ne sisältävät haitallisia aineksia.

Ympäristölle ja rakenteille vaarallisia ovat laajamittaiset liukusortumat, joissa suuri määrä massaa leikkautuu joko maapohjan tai pelkästään jätetäytön kautta. Maankaatopaikkojen sortumat voivat johtua liian suuresta ja jyrkästä täyttökorkeudesta suhteessa täytön tai maapohjan leikkauslujuuteen. Kun täyttöalue rakennetaan kantavalle ja loivalle maapohjalle todennäköisyys maapohjan kautta tapahtuville sortumille on erittäin pieni. Rakentamisessa tulee myös huomioida luiskakaltevuudet ja jäte on tiivistettävä huolellisesti täyttöön, jotta luiskakaltevuudet ovat riittävän vakaita.

Porausvaunussa on käytössä pölynkeräys, mutta poikkeuksellisissa tilanteissa laitehäiriön aikana voi toiminta-alueella aiheutua ylimääräistä pölyämistä. Murskauslaitteistossa pölyävimmät osat koteloidaan tarvittaessa. Kasteluvesi otetaan laskeutusaltaasta tai tuodaan alueelle säiliöautolla.

Uusien toimintojen riskit arvioidaan ja tunnistetaan etukäteen, jotta niihin pystytään varautumaan jo suunnitteluvaiheessa.

Hankealue on aidattu tai alueelle pääsy estetty muilla keinoilla, ja alueella on kameravalvonta.

23. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri toiminnot aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on selvitetty, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupaprosessi käynnissä) toimintojen kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia.

YVA-selostusvaiheessa merkittävimmäksi yhteisvaikutukseksi tunnistettiin melu, joka on arvioitu omassa luvussaan 16. Melun yhteisvaikutuksissa on mallinnettu alueen tieliikennemelu, jonka perusteella arviointi on suoritettu.

24. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

Yhteenvetona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyydestaulukko vaihtoehtojen (Taulukko 24-1).

Tässä YVA-selostuksessa raportoidut, hankkeesta aiheutuvat kielteiset vaikutukset on arvioitu suurimmaksi osaksi vähäisiksi tai kohtalaisiksi kielteiseksi. Suuri kielteinen vaikutus arvioitiin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheutuvan Keinumäentien pihapiirien maisemaan korkean täyttömäen vaikutuksesta.

Maisema- ja kulttuuriympäristön sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin kohdistuvien muutosten suuruus ja vaikutusten merkittävyys on arvioitu luvussa 13 kohdekohtaisesti. Maisemavaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi, eikä vaihtoehtojen täyttömäen toteutuksen arvioitu eroavan toisistaan merkittävästi. Vaihtoehto VE2 arvioitiin ympäröivään maisemaan luontevammaksi toteutusvaihtoehdoksi. Pirunlinnan muinaisjäännöksen sekä Pirunlinnan-, Savon- ja Vastamäentien pihapiireihin kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.

Ilmastovaikutukset on arvioitu osana YVA-selostusta, luvussa 19. Niiden osalta ei ole määritelty vaikutuskohteen herkkyyttä, joten vaikutuksia ei ole lisätty taulukkoon (Taulukko 24-1). Hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen VE1 ja VE2 ilmastovaikutukset on arvioitu pieneksi kielteiseksi.

Hankkeella on tunnistettu myös vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin vaihtoehtojen VE1 ja VE2, hankkeen työllistävän vaikutuksen myötä.

Suurelta osin hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset arvioitiin vastaaviksi merkittävyydeltään. Pintavesiin ja kalastoon tai hankealueen lähistöllä sijaitseviin Natura-alueisiin ei arvioitu aiheutuvan vaikutuksia. Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin vähäisiksi kielteiseksi tai merkityksettömiksi.

Taulukko 24-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, punainen = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/	+	++	+++	++++

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Maa- ja kallioperä	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Pohjavedet	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Pintavedet ja kalasto	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön
Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Suojelualueet	Is- alueet: Merkityksetön	Is-alueet: Vähäinen kielteinen	Is-alueet: Vähäinen kielteinen
	Natura-alueet: Merkityksetön	Natura-alueet: Merkityksetön	Natura-alueet: Merkityksetön
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Merkityksetön	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Elinkeinot ja palvelut	Merkityksetön	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen
Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö	Merkityksetön	Hankealue: Vähäinen kielteinen	Hankealue: Vähäinen kielteinen
		Pirunlinnan muinaisjäännös: Kohtalainen kielteinen	Pirunlinnan muinaisjäännös: Kohtalainen kielteinen
		Pirunlinnan, Savon- ja Vastamäentien pihapiirit: Kohtalainen kielteinen	Pirunlinnan, Savon- ja Vastamäentien pihapiirit: Kohtalainen kielteinen
		Keinumäentien pihapiiri: Suuri kielteinen	Keinumäentien pihapiiri: Suuri kielteinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Liikenne	Merkityksetön	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Melu	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Tärinä	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Ilmanlaatu	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Elinolot ja viihtyvyys	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Terveys	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen

25. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristölainsäädäntö edellyttää, että toiminnan päästöjä ja niiden vaikutuksia tarkkaillaan. Päästötarkkailuvelvoitteet esitetään ympäristöluvan lupamääräyksissä. Ympäristövaikutuksia tarkkaillaan viranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti.

Tarkkailuohjelmassa tullaan määrittelemään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus. Ympäristöntarkkailuohjelma täydentyy ympäristölupahakemusvaiheessa. Kun lupa on lainvoimainen, niin hyväksytty tarkkailuohjelma tulee olemaan osa hanketta.

Tarkkailun päätavoite on kerätä tiedot keskeisistä päästöistä ja niiden vaikutuksista fysikaalis-kemialliseen elinympäristöön toiminnan vaikutusalueella. Tarkkailuaineisto muodostaa perustan päätelmille mahdollisista vaikutuksista bioottisessa ympäristössä. Tulosten perusteella voidaan tehdä korjaavia toimenpiteitä ja tarpeen vaatiessa estää haitallisia vaikutuksia.

Tarkkailuohjelman sisältö suunnitellaan siten, että tulosten perusteella voitaisiin erottaa erilaisin laatumittarein hankkeen aiheuttamat vaikutukset luontaisen taustan muutoksista. Yksi tarkkailun tavoite on arvioida kuinka hyvin ympäristövaikutusten arvioinnin ja ympäristölupahakemuksen aikana tunnistetut ja arvioidut vaikutukset vastaavat tarkkailutulosten kanssa.

Alle on koottu yhteenveto hankkeen vaikutusten seurantaan liittyvistä asioista. Ehdotus on yleispiirteinen ja sitä tarkennetaan hankkeen ympäristölupahakemukseen ja täsmennetään lupaehtojen mukaiseksi.

Vaikutus	Seurantaehdotus
Pohjavedet	Hankkeen pohjavesivaikutuksia seurataan nykyisen luvan mukaisella tarkkailulla hankealueen ympäristön talousvesikaivoista. Kaivoista seurataan sekä pohjaveden laatua että määrää (pinnankorkeus). Vaikutusten seuraamiseksi ehdotetaan nykyistä pohjavesien tarkkailua jatkettavan, mutta sen lisäksi laajennusalueen eteläpuolelle ehdotetaan asennettavaksi pohjaveden havaintoputki. Havaintoputkesta ehdotetaan tarkkailtavaksi vastaavia parametrejä kuin tarkkailuohjelmaan kirjatuihin talousvesikaivoista. Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutuksia pohjaveteen voidaan tarkkailla erikseen suunniteltavana jälkitarkkailuna.
Pintavedet	Vaikutusten seuraamiseksi ehdotetaan nykyistä pintavesien tarkkailua jatkettavan. Arseenimaiden kapseloinnin aikaisen vesienkäsittelyn aikana maaston johdettavien vesien pitoisuudet varmistetaan mittaamalla altaaseen kertyneen veden arseenipitoisuus, ennen maastoon johtamista. Vesien arseenipitoisuuden viitearvona käytetään Ympäristöhallinnon oppaassa 6/2014 esitettyä raja-arvoa 24 µg/l, mikä on suositus pintaveden laadun yleiseksi vertailuarvoksi. Toiminnan päättyttyä vesien tarkkailua jatketaan myöhemmin laadittavan jälkitarkkailuohjelman mukaisesti.
Melu	Meluvaikutuksia ehdotetaan seurattavan mittauksin lähimmistä häiriintyvistä kohteista. Mittauksia tehdään tarvittaessa louhinnan etenemisen mukaan. Mittauksilla varmistetaan, että melupäästöt täyttävät

	raja-arvot lähimmillä asuinalueilla. Tyypillisesti melumittaukset määrätään ympäristöluvassa toteutettavaksi tietyin määraajoin.
Tärinä	Tarkkailumittauksia tärinän osalta on syytä tehdä toimintaa laajennettaessa tai toiminta-aluetta muutettaessa maaperältään ja rakenteiltaan erityyppisissä kohteissa, eri etäisyyksillä ja eri ilmansuunnilla louhinta-alueelta. Tärinävaikutusten riskianalyysissä määritellään lähialueen kiinteistöt, joissa tehdään mittaukset toiminnan alkaessa tai louhintatapaa tai louhinta-aluetta oleellisesti muutettaessa. Mittauksilla varmistetaan, ettei louhinnassa käytetä ylisuuria momentaanisia räjähdysainemääriä.
Ilmanlaatu	Toiminnan pölypäästöjen määrää ja pölyntorjuntatoimien tehokkuutta ehdotetaan seurattavan aistinvaraisin havainnoin. Tarvittaessa mitataan ilmanlaatuvaikutuksia toimintojen ympäristössä.

26. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

26.1 Nykyiset luvat ja päätökset

Hankkeesta vastaavan nykyistä toimintaa ja sen lupia on kuvattu luvussa 3.3. Nykyinen lupa ei ulotu hankealueen laajennusalueille.

26.2 Tarvittavat luvat ja päätökset

26.2.1 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 mukaan ympäristölupa on oltava taulukon 2 kohdan 7 c ja e sekä 13 f perusteella. Ympäristölupaviranomaisena toimii aluehallintovirasto. Ympäristöluvan myöntää Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Ympäristönsuojelulaki määrittelee luvan myöntämisen edellytykset. Lupahakemuksen sisällöstä on yksityiskohtaiset määräykset ympäristönsuojeluasetuksessa. Lupahakemukseen on mm. liitettävä ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetussa laissa tarkoitettu arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

Kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta on annettu valtioneuvoston asetus (800/2010), ns. "Muraus"-asetus. Siinä säädetään näiden toimintojen ympäristönsuojelun vähimmäisvaatimuksista silloin, kun toimintaan on oltava ympäristölupa. Keskeiset asetuksen vaatimukset koskevat vähimmäisetäisyyksiä häiriölle alttiisiin kohteisiin, melun torjuntaa ja ilmanlaatua. Asetuksessa on myös määräyksiä työajoista, maaperän ja pohjaveden suojelusta, jäte- ja hulevesistä, jätehuollosta, onnettomuuksiin ja häiriötilanteisiin varautumisesta sekä tarkkailusta.

Muraus-asetus rajoittaa louhintaa alkaen alle 500 metrin päässä lähiasutuksesta tai loma-asumiseen käytettävästä rakennuksesta. Hankealueen länsipuolella sijaitsevat asuinrakennukset sijoittuvat alle 500 metrin päähän hankealueesta, minkä vuoksi Muraus-asetus on tässä hankkeessa huomioitava. Asetuksen mukaan (3 §) kivenlouhimo, muu kivenlouhinta ja kivenmurskaamo on sijoitettava siten, että melua tai pölyä aiheuttavan toiminnon etäisyys asumiseen tai loma-asumiseen käytettävään rakennukseen tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan oleskeluun tarkoitettuun piha-alueeseen tai muuhun häiriölle alttiiseen kohteeseen on vähintään 300 metriä. Lisäksi toimintaa ei saa sijoittaa alle 400 metrin päähän melulle tai pölylle erityisen alttiista kohteista, kuten sairaalasta, päiväkodista, hoito- tai oppilaitoksesta. Louhintaa ei ole tässä hankkeessa tarkoitus tehdä alle 300 m etäisyydellä asuin- ja lomarakennuksista tai alle 400 metrin päästä erityisen alttiista kohteesta. Asetus myös asettaa toiminta-ajalle rajoituksia räjäytyksen, rikotuksen, poraamisen, murskaamisen ja kuormaamisen osalta, jos toiminnan etäisyys melulle alttiisiin kohteisiin on alle 500 metriä.

26.2.2 Maa-aineslupa

Maa-aineslakia (555/1981) sovelletaan kiven, soran ja hiekan ottamiseen pois kuljetettavaksi taikka paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Lain tavoitteena on ainesten otto ympäristön kestävästä kehitystä tukevalla tavalla. Maa-aineslaissa ja sen nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa maa-ainesten ottamisesta (VNa 926/2005) on säädökset ainesten ottamiseen, ottamishakemuksen, ottamissuunnitelman ja ottamisluvan sisältöön sekä ottamisalueiden jälkitöihin.

Hakemukseen maa-ainesten ottamiseksi liitetään ottamissuunnitelmaselostus karttoineen. Jos hankkeen yhteydessä on laadittava ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukainen ympäristövaikutusten arviointiselostus, on se liitettävä hakemukseen.

Lupa aineiden ottamiseen on myönnettävä, jos asianmukainen ottamissuunnitelma on esitetty eikä ottaminen tai sen järjestely ole ristiriidassa laissa säädettyjen rajoitusten kanssa. Asiaa harkittaessa otetaan huomioon myös lupamääräysten vaikutus. Jos hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia, päätöksestä on käytävä ilmi, miten mainitun lain mukainen arviointi on otettu huomioon.

Mikäli maa-ainesten ottamistoimintaa koskeva hanke edellyttää sekä ympäristölupaa että maa-aineslain mukaista lupaa, haetaan toiminnoille yhteistä lupaa yhdellä ympäristölupahakemuksella (YSL muutos 423/2015, 47 §). Luvan käsittelyssä lupaviranomainen arvioi, tarvitseeko toiminta myös maa-aineslupaa.

26.2.3 Vesilain mukainen lupa

Hanke voisi edellyttää vesilain 2. luvun 11 § (587/2011) mukaista poikkeuslupaa, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven. Lupaviranomaisena tällaisessa tapauksessa toimisi Etelä-Suomen aluehallintovirasto.

Hanke voisi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli toiminnasta aiheutuisi yksityistalouksien vedensaannin vaikeutumista.

Hankealueella ei arvioitu sijaitsevan vesilain mukaisia suojeltavia kohteita, eikä hankkeen arvioitu aiheuttavan yksityistalouksien vedensaannin vaikeutumista.

26.2.4 Kaavoitus

Maakuntakaavassa hankealue on merkitty maaseutualueeksi, ja alueelle on osoitettu teknisen huollon kehittämisen kohdealue, maanvastaanotto ja kierrätys (tkm). Hankealueella voimassa olevassa osayleiskaavassa hankealue ja sen lähiympäristö sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaiseksi (M-1) osoitetulle alueelle. Hankealueen laajentumisella ja toiminnoilla sekä erityisesti hankkeen ajallisella pitkäkestoisuudella on todennäköisesti vaikutusta lähialueiden yhdyskuntarakenteen kehitykseen ja mahdolliseen kaavoitustarpeeseen. Hankkeen mukainen toiminnan laajentaminen vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 on tarpeen yhteensovittaa lähialueen kaavoitustarpeen kanssa.

26.3 Jatkotoimet

Tämä YVA-selostus tulee nähtäville toukokuussa 2025 ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on odotettavissa syys-lokakuussa 2025.

SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FNU	Vedenlaadun sameuden yksikkö
ha	Hehtaari
Inversio	Inversiolla tarkoitetaan ilmakehän sulkukerrosta eli inversiokerrosta, joka estää alimman ilmakerroksen leviämisen ylöspäin.
kg	Kilogramma
km	Kilometri
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
l	Litra
m	Metri
m ³	Kuutiometri
mg	Milligramma
µg	Mikrogramma
mS	Millisiemens
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
NTU	Vedenlaadun sameuden yksikkö
pH	pH-arvo kuvaa veden tai muun nesteen happamuutta asteikolla 0–14, missä 7 on neutraali
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita
Subglasiaalinen	Jäätikön alainen, jäätikön pohjassa tapahtuva
STMA	Sosiaali- ja terveysministeriön asetus
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
SYKE	Suomen ympäristökeskus
t/a	Tonnia vuodessa
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta, toiminta jatkuu nykyisessä laajuudessaan)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
VE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
VNa	Valtioneuvoston asetus
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 277/2017, asetus 252/2017)

LÄHTEET

Bioenergia, 2024. Hiilensidonta. <https://www.bioenergia.fi/tietopankki/hiilensidonta/>

Business Lempäälä, 2025a. Suurimmat työnantajat. Saatavilla: <https://www.businesslempaala.fi/yrityspalvelut/suurimmat-tyonantajat/>

Business Lempäälä, 2025b. Marjamaen yritysalue. Saatavilla: <https://www.businesslempaala.fi/tontit-ja-toimitilat/tietoa-yritystonteista/marjamaen-yritysalue/>

CO2data, 2023. Työkoneet.

Finder, 2025. Lempäälän kunnan yritystiedot. Saatavilla: <https://www.finder.fi/kunta/Lemp%C3%A4%C3%A4l%C3%A4>

Gregow, H. ym. 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen Ilmastopaneeli. Saatavilla: [SUOMI-raportti](#)

Geologian tutkimuskeskus, 2014. Opas 59. Kiviaineisten otto arseenialueilla – opas kiviainesten tuottajille, maarakentajille ja viranomaisille.

GTK, 2013. Metallikaivosalueiden ympäristöriskinarviointiosaamisen kehittäminen: MINERA-hankkeen loppuraportti. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 199, Espoo 2013.

ELY-keskus, 2022. Saatavilla: [Pirkanmaa pilotoi ilmastomuutokseen sopeutumista \(Pirkanmaa\) - ely - ELY-keskus](#)

EPA, 2024. AP-42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emissions Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources. Viimeinen päivitys 19.11.2024. Saatavilla: <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors-stationary-sources>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2024/2881 ilmanlaadusta ja sen parantamisesta (uudelleenlaadittu). Euroopan unionin virallinen lehti. L-sarja. 20.11.2024. Saatavilla: <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/2881/oj>

Hildén, Mela & Saastamoinen, 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163178>

Hoy, R.F., Chambers, D.C. 2020. Silica-related diseases in modern world. Allergy. 75:2805-2817.

Ilmasto-opas.fi, 2024. Saatavilla: [Pirkanmaa – lämpimämpiä järvilaaksoja ja viileämpiä ylämaita | Ilmasto-opas](#)

Kanada, 2017. Environment Canada, Pits and quarries reporting guide. Viimeksi muutettu 2017-05-02. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/national-pollutant-release-inventory/report/pits-quarries-guide.html> (Viitattu 17.1.2025).

Lajitietokeskus, 2025. Suomen Lajitietokeskus, Laji.fi-tietojärjestelmä, petolinnut ja pöllöt. Rekisteripöiminta 29.1.2025. Hakurajaus saatavilla:

<https://laji.fi/fi/observation/map?informalTaxonGroupId=MVL.1141&time=2000-01-01%2F&collectionIdExplicitNot=HR.3211%2CHR.3691%2CHR.447%2CHR.1328&individualCountMin=0&polygonId=175989>

Lempäälän kunta, 2024. Hiilineutraali Lempäälä 2030. Saatavilla:

<https://www.lempaala.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto-ja-luonto/hiilineutraali-lempaala-2030/ilmasto-ja-ymparistotavoitteet/>

Loukola-Ruskaaniemi, K., Ruskeeniemi, T., Parviainen A., Backman, B. 2007. Arseeni Pirkanmaalla – esiintyminen, riskinarviointi ja riskinhallinta. RAMAS-hankkeen tärkeimmät tulokset. Teknillinen korkeakoulu. Geoympäristötekniikka.

Maa- ja metsätalousministeriö, 2023. Ilmasto- ja sosioekonomiset skenaariot

ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnittelussa. Saatavilla: [Ilmasto- ja sosioekonomiset skenaariot ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnittelussa](#)

Maanmittauslaitos, 2024. Kiviainesalue - tunnistaminen, esiintymät ja hyväksikäyttö, Liite 7,

<https://ak.maanmittauslaitos.fi/2024/liite-7-maa-ja-kiviainesten-tilavuuspainoja>

Morin, K.A., Hutt, N.M., 2009. Mine Water Leaching of Nitrogen Species from Explosive Residues, GeoHalifax 2009.

Museovirasto (19. 3 2008). *Rutaperä 1000009749*. Noudettu osoitteesta Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Arkeologiset kohteet. Saatavilla:

<https://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.1000009749>

Museovirasto (15. 6 2023). *Pirunlinna 101242*. Noudettu osoitteesta Kulttuuriympäristön palveluikkuna, VARK-alueet. Saatavilla:

https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/VARKL/asp/v_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=418010014

Olofsson, S.O., 1990. Applied explosives technology for constructions and mining, ÄRLA, Sweden 1990, ISBN: 91-7970-634-7 {Citation}

Opasnet, 2014. Typpipäästöt kaivosalueelta. Saatavilla:

https://fi.opasnet.org/fi/Typpip%C3%A4%C3%A4st%C3%B6t_kaivosalueelta

Oravainen, R., 1999. Vesistötulosten tulkinta -opasvihkonen, Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys.

Pily, 2025. Aineistopyyntö, Tiira-aineisto. Sähköpostiviesti, 23.1.2025.

Pirkanmaan ympäristökeskus 2009, Tampio, E. Pirkanmaan ilmanlaadun tila, seuranta ja kehittämistarpeet. Pirkanmaan ympäristökeskuksen raportteja 06/2009.

Ramboll Finland Oy, 2023. Onnettomuudet kartalla – Tieliikenneonnettomuustilasto 2017–2021. Saatavilla: <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>

Reijnen, R. ja Foppen, R. 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment Environmental Pollution. 10:255-274.

Sepänmaa, T., Soisalo, J. ja Poutiainen, H., 2022. LEMPÄÄLÄ, Hirvikallio. Suunnitellun maa- ja kiviaineksenotto- ja varastointialueen arkeologinen inventointi. Mikroliitti Oy.

Suomen ympäristökeskus 2024. SYKE - kuntien ja alueiden khk-päästöt. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta418

Tampereen kaupunki, Tampereen ilmanlaatu 2022 – Päästöt ja ilmanlaadun mittaustulokset. Tampereen kaupunki, ympäristönsuojelun julkaisuja 2/2023. Saatavilla: https://www.tampere.fi/sites/default/files/2023-06/tampereen_ilmanlaatu_2022.pdf

Tampereen kaupunki, Tampereen ilmanlaatu 2023 – Päästöt ja ilmanlaadun mittaustulokset. Tampereen kaupunki, ympäristönsuojelun julkaisuja 1/2024. Saatavilla: https://www.tampere.fi/sites/default/files/2024-05/tampereen_ilmanlaatu_2023.pdf

Tenhola, M., Tarvainen, T., 2008. Purovesien ja orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Tutkimusraportti 172/2008. Geologian tutkimuskeskus.

Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut, uusimmat saatavilla olevat tilastot 2022 ja 2023. Saatavilla: <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=418&year=2023>

Vuolio, R. 1999. Räjätystyöt. Suomen Maarakentajien keskusliitto r.y. 318 s.

Väylävirasto, 2023a. Tienumerointi ja tienumerokartat. Saatavilla: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/tiekartat>

Väylävirasto, 2023b. Liikennemäärät vuodelta 2023. Saatavilla: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat>

Ympäristöministeriö, 1992. *Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992*. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/29082>

Ympäristöministeriö, 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. Saatavilla: [Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely](#)