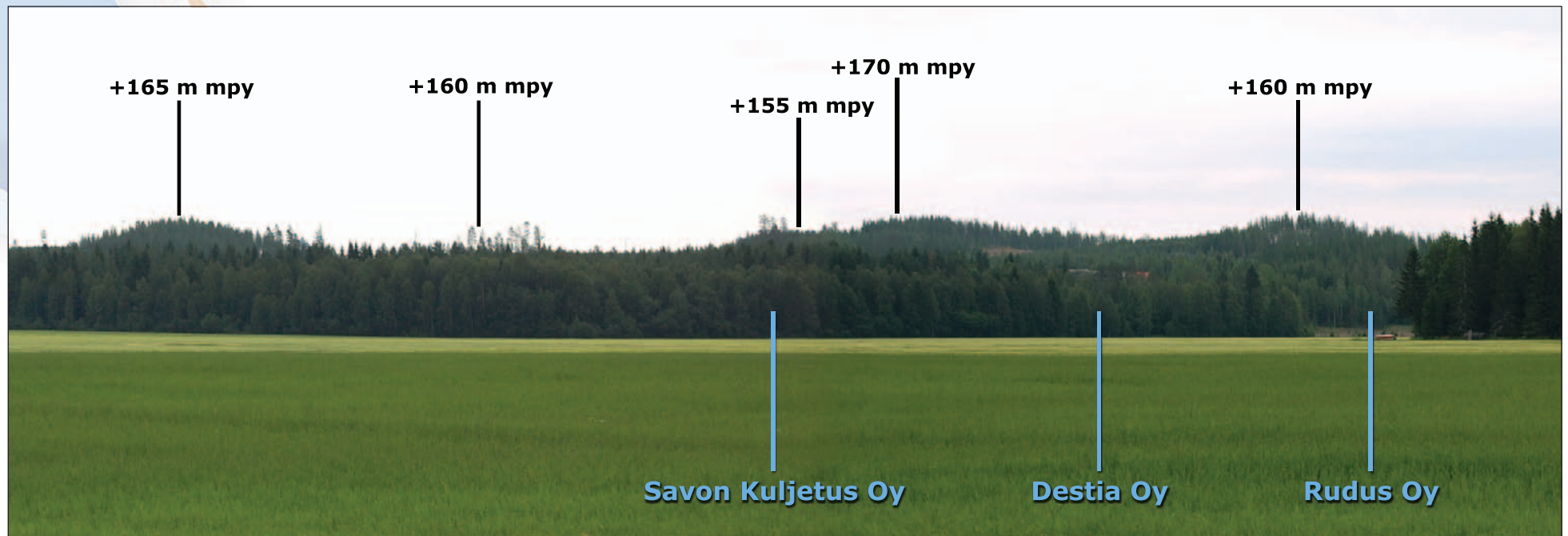




VUORIMÄEN KALLIOALUE, SIILINJÄRVI
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Destia Oy, Rudus Oy ja Savon Kuljetus Oy

Vuorimäen kallioalue, Siilinjärvi

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

15.9.2010

TIIVISTELMÄ

Destia Oy, Rudus Oy ja Savon Kuljetus Oy ovat harjoittaneet kallio-kiviainesten ottotoimintaa Vuorimäen alueella useiden vuosien ajan. Nykyisten ympäristö- ja maa-ainesten ottolupien mukaisten louhinta-alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 10 ha. Siilinjärvi-Maaninka harjualueelle on tekeillä kuntien yhteistyönä yleiskaava, johon liittyen Vuorimäen alueelle on tehty kallionoton yleissuunnitelma. Yleissuunnitelmassa Vuorimäen kallionottoalueen pinta-ala on 94 ha, alin ottotaso +112 m mpy ja kokonaisottomäärä noin 10 milj. m³ltr. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan lisäksi ottotason laskemista +95 m mpy tasolle, jolloin kokonaisottomäärä olisi noin 25 milj. m³ltr. Vuorimäen alueen toimintoja ovat lisäksi ylijäämälouheen, kierrätysbetonin sekä vanhan asfaltin varastointi ja käsittelytoiminnot sekä asfalttiasemien sijoittaminen alueelle.

Pohjois-Savon ympäristökeskuksen lausunnon (Dnro PSA-2008-L-457-531) mukaisesti hankkeiden mahdollisten yhteisvaikutusten takia hankkeille toteutetaan ns. YVA-lain (468/1994) mukainen harkinnanvarainen ympäristövaikutusten arviointi. YVA-menettelyn hankkeesta vastaavana toimivat Destia Oy, Rudus Oy ja Savon Kuljetus Oy sekä YVA-konsulttina Groundia Oy. YVA-lain mukainen yhteysviranomaisena on Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus eli ELY-keskus.

YVA-menettely

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia. Menettely jakautuu kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jossa kuvataan hankkeen keskeiset tiedot, arvioitavat vaihtoehdot, arviointialueen rajausta sekä esitetään menetelmät, joilla ympäristövaikutukset arvioidaan. Toisessa vaiheessa hankkeesta vastaava selvittää YVA-ohjelmassa kuvatuin menetelmin hankkeen ympäristövaikutukset sekä ympäristösuojelulain edellyttämät toimenpiteet ja rakenneratkaisut.

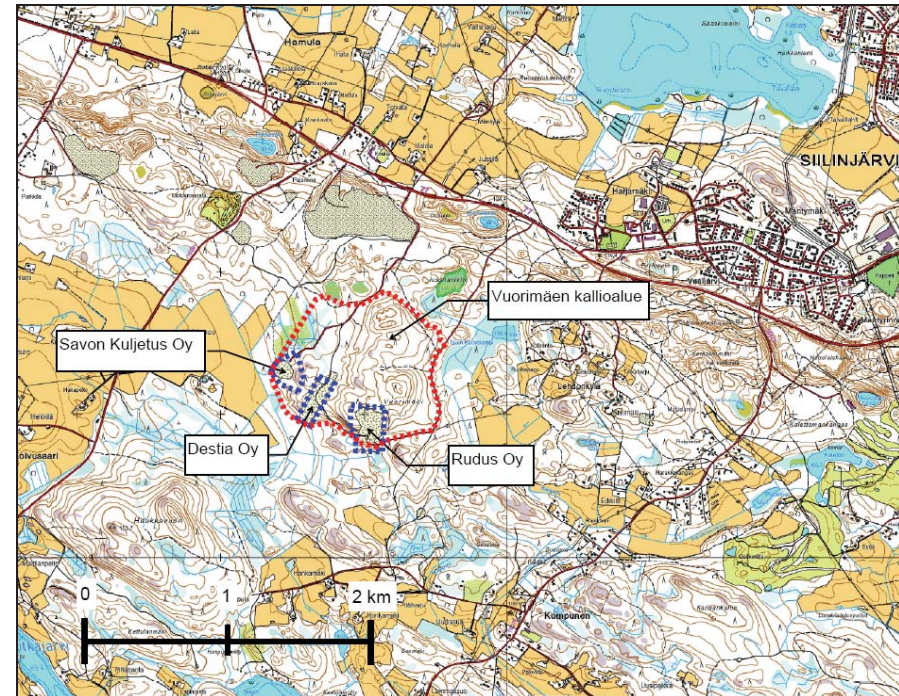
Arvioinnin tulokset on koottu YVA-lain mukaiseksi arviointiselostukseksi. Selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvio vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista. Vaikutusten arviointi on tehty tammikuussa 2010 valmistuneen arviointiohjelman pohjalta sekä Pohjois-Savon ELY-keskuksen siitä 21.4.2010 antaman lausunnon mukaisesti. Hankkeesta järjestettiin paikallisille asukkaille ensimmäinen tiedotustilaisuus 23.2.2010 Siilinjärvellä (Ahmon koulu). Seuraava yleisötilaisuus tulee järjestämään YVA-selostuksen valmistumisen jälkeen lokakuussa 2010.

Yhteysviranomaisen kuuluttaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta ja pyytää siitä lausuntoja ja mielipiteitä. Yhteysviranomaisen kokoa lausunnot ja kirjalliset mielipiteet ja antaa sen jälkeen oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle, mihin varsinainen YVA-menettely päättyy. Hankkeesta vastaavan tulee ottaa esitetyt näkökohdat huomioon maa-aines- ja ympäristölupahakemuksia tehdessään.

Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat hankkeen vaihtoehdot ovat:

- *Vaihtoehto 0 (VE0): hanketta ei toteuteta, nykyisten lupien mukainen toiminta*
- *Vaihtoehto 1 (VE1): hanke toteutetaan, alin ottotaso +112...140 m mpy ja ottomäärä 10 milj. m³ktr*
- *Vaihtoehto 2 (VE2): hanke toteutetaan, alin ottotaso +95 m mpy ja ottomäärä 25 milj. m³ktr*
- *Vaihtoehto + (VE+): ottamistoiminnan lisäksi kierrätysmateriaalien hyötykäyttöä*



Vuorimäen kallioalueen ja alueen toimijoiden ottoalueiden likimääräiset sijainnit.

Hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset ja niiden vähentäminen

Hankkeesta on sekä haitallisia että hyödyllisiä ympäristövaikutuksia. Ympäristön kannalta merkittävimpiä haittoja aiheuttavat melu, pöly ja liikenne. Haitat ovat luonteeltaan paikallisia ja vaikuttavat lähinnä asumisviihtyvyyteen. Niitä voidaan minimoida toiminnan ja rakenteiden suunnittelulla sekä muilla haittavaikutusten ehkäisytoimilla.

Vaihtoehdossa 0 alueelle ei myönnetä tai haeta uusia maa-ainesten ottolupia ja vanhat ottoalueet (10 ha) maisemoidaan suunnitelmien mukaan. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 ottotoiminta toteutuu tehtyjen suunnitelmien mukaan 94 ha alueella. Ottotoiminta jatkuisi noin 50–250 vuotta pidempään. Vaihtoehdossa + ottotoiminnan lisäksi alueella hyödynnettäisiin kierrätysmateriaaleja. Kalliokiviaineksen ottamistoiminta vaikuttaa alueen maa- ja kallioperään lähinnä louhinta-alueella. Vaihtoehdoissa 0 ja 1 jää merkittävä määrä kiviaineksia hyödyntämättä.

Pinta- ja pohjavedet

Alueella käsitellään ainoastaan puhtaita louheita, joten normaalitoiminnalla ei ole vaikutusta pohjaveden laatuun. Pohjaveden pilaantumisriski on ainoastaan häiriötilanteissa, joiden syntyminen estetään hyvillä työmenetelmillä ja -käytännöillä. Vaihtoehdossa 2, alimman ottotason ollessa +95 m mpy, louhinta-alueelle tulee purkautumaan pohjavesiä ottotason alittaessa pohjaveden nykyisen

alimman havaitun korkeuden eli +107 m mpy. Tällöin louhinta-alueelta tullaan pumpaamaan vesiä toiminnan aikana arviolta muutamia satoja kuutioita vuorokaudessa. Vaihtoehtojen 1 ja 2 mahdollisia vaikutuksia voidaan vähentää tai jopa estää louhinta-alueen reuna-alueiden kalliokynnyksillä.

Vaihtoehtojen 0–2 ja + mukaisesta toiminnasta voi aiheutua pintavesivaikutuksia. Hankealueelta ympäristöön johdettavissa vesissä voi olla kiintoainekuormitusta ja siitä johtuvaa veden samentumista. Louhinnassa käytetyistä räjähdysaineista voi vapautua typen yhdisteitä louhosalueelta ympäristöön johdettaviin pintavesiin. Louhintatoiminnan vaikutukset alueen pintavesien laatuun ovat pieniä esimerkiksi alueen maatalouteen verrattuna. Louhintatoiminta muuttaa alueen topografiaa ja kasvipeitettä ja siten vesien kertymistä ja imeytymistä maaperään. Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisen louhinnan päätyttyä kaikki Vuorimäen louhinta-alueen vedet purkautuvat länteen ja vesimäärä lännenpuolen ojissa lisääntyy. Vastaavasti etelän- ja idänpuolisissa ojissa vesimäärä hieman vähenee. Suurimmat vaikutukset tulevat vaihtoehdosta 2, koska valuma-alueen kasvamisen lisäksi alueelta joudutaan pumpaamaan alemmalle ottotasolle kertyviä pohjavesiä laskeutusaltaan kautta purkuojaan. Louhintatoiminnan päättymisen jälkeen alueelle voi muodostua järvi purkautuvista pohjavesistä.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Toiminta ei aiheuta ympäristön asuinalueille terveydelle haitallisia pölypitoisuuksia eikä lisää merkittävästi alueen kokonaispölykuormitusta. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 pölyvaikutukset ovat lähes samansuuriset kuin vaihtoehdossa 0. Vaihtoehtojen 1+ ja 2+ maksimitilanteissa pölypitoisuudet kasvavat hieman nykyisestä. Koska toiminta etenee vaihtoehdossa 2 syvemmälle ympäröivään maan pintaan nähden, suurempi osa muodostuvasta pölypäästöstä jää kuitenkin louhosalueen sisään. Pitkään jatkuneen myötätuulen ja kuivan säätilan vallitessa voi pölystä aiheutua esteettistä haittaa asutukselle.

Melumallinnuksen perusteella minkään vaihtoehdon mukaisen toiminnan aiheuttama keskiäänitaso ei ylitä vakituisilla asuinrakennuksilla valtioneuvoston päätöksen 993/1992 päivä- ja yöajan ohjearvoja. Vaihtoehdon 1 mukainen toiminta alkuvaiheessa vaatii meluntorjuntatoimenpiteitä. Vaikka ohjearvot eivät ylity, aiheutuu Vuorimäen toiminnasta ajoittain päiväaikaan kolahduksia ja varoitusaäniä. Äänet ovat luonteeltaan häiritseviä ja asutusviihtyvyyttä heikentäviä. Meluvaikutuksia on mahdollista ehkäistä meluvalleilla, sopivilla työtavoilla ja toimintojen sijoittelulla.

Lähiasukkaiden kokema tärinä tulee pääasiassa louhintaräjäytyksistä. Louhinnan panostusmäärät, räjäytysten ajoittumiset sekä tärinän raja-arvot louhinnan vaikutusalueella tullaan määrittämään toiminnan aikana tehtävässä louhintasuunnittelussa. Panosmäärät mitoitetaan niin, etteivät tärinän raja-arvot ylity lähimmissä häiriintyvissä

kohteissa, eikä vaurioita kivenottamon alueen ympäristössä oleville rakennuksille tai rakenteille synny. Louhintaräjäytyksistä aiheutuva hetkellinen tärinä tullaan kuitenkin aistimaan laajahkolla alueella Vuorimäen ottoalueen ympäristössä, joka käsittää myös asuinkiinteistöjä. Tärinän ainoana ympäristöön aiheuttamana vaikutuksena voidaan pitää sen häiritsevyyttä, jonka ihmiset kokevat eri tavoin.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin myös asukaskyselyn pohjalta. Hankkeeseen suhtauduttiin keskimäärin neutraalisti. Suurin osa vastaajista kertoi, että alueelta on tullut vain melko tai hyvin vähän ympäristövaikutuksia heidän asuinalueelleen. Tulokset viittasivat siihen, että suurin osa vastaajista asuu niin kaukana hankealueesta, ettei vaikutuksia tule heille asti, eikä heillä siten ole mitään hanketta vastaan.

Luonto

Mistään vaihtoehdosta ei tule haitallisia vaikutuksia luontoarvoihin eikä merkittäviä muutoksia lähialueen luonnonoloissa, sillä alue on lähes kokonaan avohakattua. Vaihtoehdoista 0, 1 ja + ei tule haitallisia vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin. Vaihtoehdon 2 mukainen pohjaveden pinnan aleneminen louhinta-alueella voi vaikuttaa Jussilanleton suojelualueeseen toiminnan loppuvaiheessa. Pitkän toiminta-ajan (100–250 v) takia vaikutusten merkittävyyttä ei voida vielä määritellä.

Maankäyttö

Hanke on toteutusvaihtoehdosta riippumatta maakuntakaavaehdotuksen ja yleiskaavaluonnoksen periaatteiden mukainen. Mikään toteutusvaihtoehdosta ei ole myöskään ristiriidassa alueen yhdyskuntarakenteen kanssa. Vaihtoehdot 1–2 ja + tukevat Siilinjärven alueen maankäyttöä, koska Vuorimäen ottoalueiden toiminnan jatkaminen vähentää uusien ottoalueiden tarvetta ja maa-ainesten otto voidaan keskittää yhdelle alueelle. Alueen tehokkaampi käyttö on myös kestävän kehityksen mukaista, sillä ympäristövaikutuksia ei tule uusille alueille ja ottotason syventyessä myös Vuorimäen ympäristön ympäristövaikutukset, kuten melu, pöly ja tärinä, pienenevät.

Maisema

Destia Oy:n, Rudus Oy:n ja Savon Kuljetus Oy:n ottoalueet näkyvät nykytilanteessa neljään eri katselupaikkaan. Etumaaston metsäpeite muodostaa suurelle osalle alueesta suojavyöhykkeen, jonka takaa ottotoiminnan jälkiä ei pysty havaitsemaan. Vuorimäkeä ja ottotoimintaa ei havaita alueen pohjois- ja itäpuolelta. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 negatiiviset maisemavaikutukset kasvavat Koivusaarentiellä ja positiiviset muissa katselupaikoissa. Vaihtoehdossa 2 maisemavaikutukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa 1.

Liikenne

Vaihtoehdoilla 0–2 ei ole merkittävää vaikutusta liikennemääriin. Vaihtoehto + lisää hieman liikennettä, mutta vaikutus liikenneturvallisuuteen on vähäinen. Toiminnan päätyttyä liikenne siirtyy vaihtoehdosiin kiviaineksen ottopaikkoihin, todennäköisesti pitempien ja huonompien liikenneyhteyksien päähän.

Riskit

Riskit kohdistuvat lähinnä louhos- ja liikenneturvallisuuteen sekä pintavesien likaantumiseen. Vaihtoehdossa 2 pohjaveden likaantumisriski kasvaa, kun suojaetäisyys pohjaveden pintaan pienenee. Riskejä voidaan pienentää käyttämällä uutta ja huollettua konekannetta, työtavoilla sekä henkilökunnan koulutuksella.

Sisällysluettelo

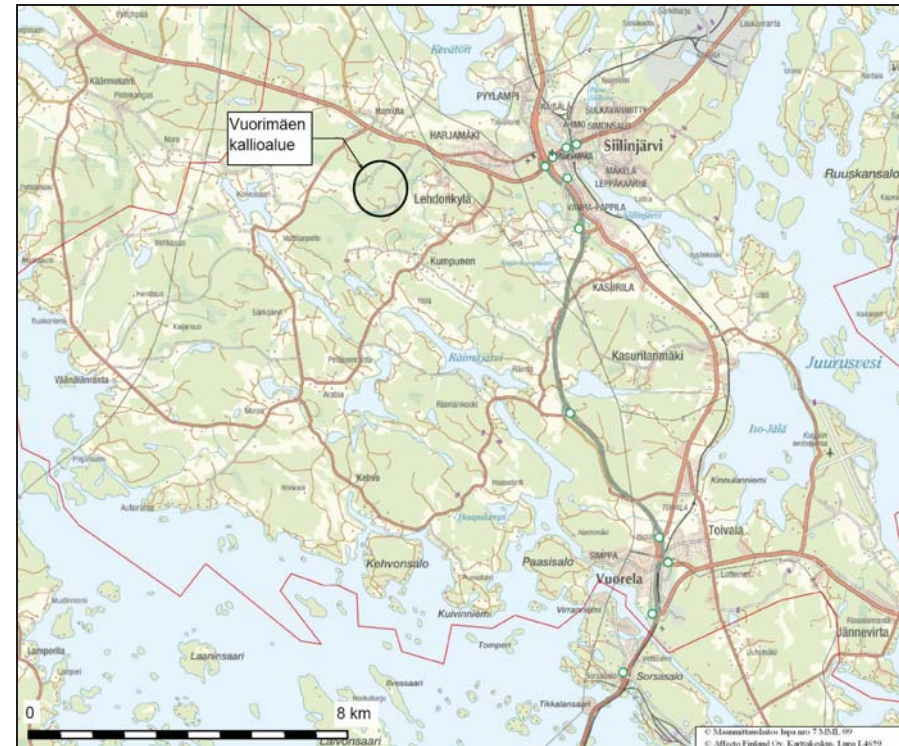
TIIVISTELMÄ.....	4	4.3.7 Toiminnassa syntyvät jätteet	29
1 JOHDANTO.....	12	4.3.8 Toiminnan päättyminen	30
2 YVA-MENETTELY.....	13	5 ARVIOINNIN KÄSITELTÄVÄT VAIHTOEHDOT	30
2.1 Yleistä.....	13	5.1 Vaihtoehtojen muodostaminen	30
2.2 Arvioinnin tarpeellisuus.....	13	5.2 Vaihtoehto 0 (VE0): hanketta ei toteuteta, nykyisten lupien mukainen toiminta	32
2.3 YVA-menettelyn osapuolet ja organisointi	14	5.3 Vaihtoehto 1 (VE1): hanke toteutetaan, alin ottotaso +112...140 m mpy ja kokonaisottomäärä 10 milj. m ³ ktr	33
2.3.1 Hankkeesta vastaava ja projektinjohto	14	5.4 Vaihtoehto 2 (VE2): hanke toteutetaan, alin ottotaso + 95 m mpy ja kokonaisottomäärä 25 milj. m ³ ktr	34
2.3.2 Yhteysviranomaisen	15	5.5 Vaihtoehto + (VE+): ottamistoiminnan lisäksi kierrätysmateriaalien hyötykäyttöä	35
2.4 Arviointimenettelyn vaiheet	15	5.6 Vaihtoehtojen vertailu	35
2.5 Arvioinnin aikataulu	16	6 YMPÄRISTÖN NYKYTILA.....	36
2.6 Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja lausunnon huomioiminen arviointityössä	17	6.1 Tehdyt selvitykset	36
3 HANKETTA KOSKEVAT SÄÄDÖKSET, LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSENTEKO	18	6.2 Sijainti ja topografia	36
3.1 Keskeiset säädökset sekä tarvittavat luvat ja päätökset.....	18	6.3 Maa- ja kallioperä	37
3.2 Voimassa olevat luvat.....	20	6.4 Pintavedet.....	40
3.3 Hankkeen tarkoitus	21	6.5 Pohjavesi	41
3.4 Hankkeen kytkeytyminen maankäytön suunnitelmiin	21	6.6 Luonto.....	43
3.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin.....	24	6.7 Maisema	46
4 HANKKEEN KUVAUS	25	6.8 Kulttuuriperintökohteet.....	46
4.1 Sijainti ja käyttöhistoria	25	6.9 Lähialueen toiminnot ja asutus	47
4.2 Toimintaa koskevat suunnitelmat ja tutkimukset.....	25	7 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI.....	48
4.3 Toiminnot ja tilantarve	26	7.1 Tarkastelualueen rajausta	48
4.3.1 Yleistä.....	26	7.2 Toiminnan vaiheet	50
4.3.2 Pintamaan poisto ja louheen irrotus	26	7.3 Arvioinnin kohdistaminen	50
4.3.3 Murskaus, välikvarastointi ja tuotteet	27	8 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS	51
4.3.4 Muut toiminnot.....	28	8.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään	51
4.3.5 Energia	29	8.2 Vaikutukset pintavesiin	51
4.3.6 Liikennöinti ja toimintojen sijainnit	29	8.2.1 Yleistä.....	51
		8.2.2 Päästöjen aiheuttamien vaikutusten arviointi.....	51
		8.2.3 Vertailu muiden päästölähteiden suuruuteen	53

8.2.4	Yhteenveto ja vaikutusten vähentäminen	53	8.9.2	Vaikutukset liikennemääriin	100
8.3	Vaikutukset pohjaveteen	54	8.9.3	Vaikutukset liikenneturvallisuuteen	102
8.3.1	Yleistä	54	8.9.4	Liikenteen vaikutusten vähentäminen	104
8.3.2	Pohjaveden virtaus ja antoisuus	54	8.10	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	105
8.3.3	Pohjaveden korkeus	55	8.10.1	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: asukaskysely	105
8.3.4	Pohjaveden laatu	56	8.10.2	Vaikutukset ihmisten terveyteen	109
8.3.5	Vaihtoehtojen vertailu	57	8.10.3	Johtopäätökset ja epävarmuustekijät	110
8.4	Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset	58	8.11	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	112
8.4.1	Yleistä	58	8.11.1	Vaihtoehtojen vertailu	112
8.4.2	Ilmaan kohdistuvien päästöjen vertailuarvot	58	8.11.2	Materiaalivirrat	113
8.4.3	Päästöjen ja leviämisen arviointi	59	8.12	Vaikutukset kulttuuriperintöön	113
8.4.4	Pölyn leviäminen	61	8.13	Riskit ja häiriötilanteet	114
8.4.5	Toiminnasta aiheutuvat kaasumaiset päästöt	63	8.14	Epävarmuustekijät ja oletukset	115
8.4.6	Yhteenveto ja johtopäätökset	65	9	YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	116
8.4.7	Vaikutusten vähentäminen	66	10	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN JA SEURANTA	121
8.5	Toiminnassa syntyvä melu ja sen vaikutukset	67	10.1.1	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	121
8.5.1	Yleistä toiminnan melusta ja sen leviämisestä	67	10.1.2	Ympäristövaikutusten seuranta	121
8.5.2	Vertailuarvot	68	11	TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN	122
8.5.3	Melun leviämisen arviointi	69		LAINSÄÄDÄNTÖ	123
8.5.4	Vaihtoehtojen tarkastelu	70		LÄHTEET JA KIRJALLISUUS	124
8.5.5	Yhteenveto ja johtopäätökset	80		KÄYTTÖ- JA JULKAISULUVAT	126
8.5.6	Vaikutusten vähentäminen	80			
8.6	Tärinä	81			
8.6.1	Räjäytysten aiheuttama tärinä	81			
8.6.2	Räjäytysperäisen tärinän leviäminen ja havainnointi	83			
8.6.3	Vuorimäen ottoalueen räjäytystyöt	85			
8.6.4	Johtopäätökset tärinävaikutuksista	85			
8.7	Luontovaikutukset	86			
8.8	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja maisemaan ..	87			
8.8.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	87			
8.8.2	Vaikutukset maisemaan	88			
8.9	Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen	99			
8.9.1	Liikenteen vaikutusalueen kuvaus	99			

1 JOHDANTO

Destia Oy, Rudus Oy ja Savon Kuljetus Oy ovat harjoittaneet kallio-kiviainesten ottotoimintaa Vuorimäen alueella useiden vuosien ajan. Nykyisten ympäristö- ja maa-ainesten ottolupien mukaisten louhinta-alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 10 ha. Siilinjärvi-Maaninka harjualueelle on tekeillä kuntien yhteistyönä yleiskaava, johon liittyen Vuorimäen alueelle on tehty kallionoton yleissuunnitelma. Yleissuunnitelmassa Vuorimäen kallionottoalueen pinta-ala on 94 ha, alin ottotaso +112 m mpy ja kokonaisottomäärä noin 10 milj. m³ltr. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan lisäksi ottotason laskemista +95 m mpy tasolle, jolloin kokonaisottomäärä olisi noin 25 milj. m³ltr. Vuorimäen alueen toimintoja ovat lisäksi ylijäämälouheen, kierrätysbetonin sekä vanhan asfaltin varastointi ja käsittelytoiminnot sekä asfalttiasemien sijoittaminen alueelle.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään toiminnan mahdolliset ympäristövaikutukset sekä ympäristönsuojelulain edellyttämät toimenpiteet ja rakenneratkaisut. Viranomaisilla, järjestöillä, lähialueen asukkailla sekä muilla kansalaisilla on mahdollisuus vaikuttaa ympäristövaikutusten arviointiin ja hankkeen suunnitteluun antamalla lausuntoja tai esittämällä mielipiteensä arviointiohjelmasta sekä tehdystä arvioinnista. Vaikutusten arviointi on tehty tammikuussa 2010 valmistuneen arviointiohjelman pohjalta sekä Pohjois-Savon ELY-keskuksen siitä 21.4.2010 antaman lausunnon mukaisesti.



Kuva 1-1. Vuorimäen kallioalueen likimääräinen sijainti.

2 YVA-MENETTELY

2.1 Yleistä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain ("YVA-laki" 468/1994 ja sen muutosten) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyn avulla pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

YVA-laissa on säädetty arviointimenettelystä ja sen osapuolista, asiakirjoista sekä vaiheista. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely. Arvioinnissa ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta tai toteutettavasta vaihtoehdosta. Hankkeen toteuttamiseksi tarvittavat luvat haetaan erikseen kullekin luvan tarvitsemalle toiminnalle. Hanketta koskevassa lupapäätöksessä tai siihen rinnastettavassa muussa päätöksessä on käytävä ilmi, miten arvioin-

tiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

2.2 Arvioinnin tarpeellisuus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan asetuksen (713/2006) 6 §:ssä on määritelty toiminnot, jotka edellyttävät YVA-menettelyä. Asetuksen mukaan kiven, soran tai hiekan otto edellyttää YVA-menettelyä, kun louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä (m^3 ktr) vuodessa. Kierrätys(ylijäämä)louheen, -betonin ja -asfaltin käsittelytoiminnot sisältyvät ympäristövaikutusten arviointiin, koska toiminta katsotaan jätteen hyödyntämiseksi. Näiden jättejakeiden hyödyntämisen YVA tulee tehdä, mikäli käsiteltävä määrä ylittää 100 tonnia/vrk tai 20 000 t/v. Uuden YVA-asetuksen mukaisesti hankkeet, joihin tehdään muutoksia, joista aiheutuu edellä mainitut rajat ylittävää toimintaa, sovelletaan myös YVA-menettelyä.

Alueen (kiinteistöjen 6:7, 6:8, 8:23 ja 27:3) voimassaolevien ottolupien mukaan ottoalueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 10 ha. Suunniteltu ottoalue laajenee näiden tilojen lisäksi tilojen 21:5 ja 21:8 alueille. Yleissuunnitelman mukaisen ottamisalueen pinta-ala on noin 94 ha ja kokonaisottomäärä noin 10 milj. m^3 ktr. Yleissuunnitelman mukaisessa vaihtoehdossa alin ottotaso pysyisi nykyisten ottolupien mukaisena eli +112...140 m mpy tasolla. Lisäksi tarkastellaan alueen alimman ottotason laskemista +95 m mpy tasolle, jolloin kokonaisottomäärä kasvaisi noin 25 miljoonaan kiintokuuti-

oon. Mikään alueiden toiminnoista ei nykyisin yksin ylitä YVA hankeluettelon rajaa, mutta hankekokonaisuuden vaikutukset on arvioitava Pohjois-Savon ympäristökeskuksen lausunnon (Dnro PSA-2008-L-457-531) mukaisesti YVA-lain yhteisvaikutuskriteerin perusteella.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan lisäksi ylijäämälouheen, kierrätysbetonin sekä vanhan asfaltin varastointi- ja käsittelytoimintoja sekä asfalttiasemien sijoittamista alueelle. Alueen toimijat ottaisivat vastaan yhteensä noin 10 000–100 000 t/v ylijäämälouhetta, 10 000–100 000 t/v ylijäämämaata, 10 000–50 000 t/v kierrätysbetonia ja 15 000–50 000 t/v kierrätysasfalttia. Näiden jätteen hyödyntäminen tässä laajuudessa ylittää YVA hankeluettelon rajan.

2.3 YVA-menettelyn osapuolet ja organisointi

2.3.1 Hankkeesta vastaava ja projektinjohto

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista vastaavat Destia Oy, Rudus Oy ja Savon Kuljetus Oy. Pääkonsulttina arvioinnin tekemisessä toimii Groundia Oy.

Hankkeesta vastaavat toiminnanharjoittajat ovat vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaavan on selvitettävä toiminnan ympäristövaikutukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hankkeesta laaditaan ympä-

ristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka toimii suunnitelmakehyksenä hankkeen eri ympäristövaikutusten arvioinnille. Ympäristövaikutusten arvioinnit kootaan YVA-menettelyn lopussa ympäristövaikutusten arviointiselostukseksi (YVA-selostus).

Ympäristövaikutusten arvioinnissa ja/tai lähtötietojen hankinnassa ovat keskeisesti olleet mukana seuraavat tahot

- Destia Oy
- Rudus Oy
- Savon Kuljetus Oy
- Groundia Oy

Lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnissa on käytetty muita asiantuntijalähteitä. Groundia Oy:stä arviointityön toteuttamisesta ovat vastanneet

- Niko Karjalainen Ins. (AMK)
- Auri Koivuhuhta FM (geol.)
- Ari Kolehmainen FM
- Tuomas Pelkonen Ins. (AMK)
- Sakari Ruokolainen Ins. (AMK)
- Virve Suoaro DI

2.3.2 Yhteysviranomainen

Vuorimäen YVA-hankkeen yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus eli ELY-keskus. Yhteysviranomainen huolehtii, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen tehtäviin kuuluu muun muassa arviointiohjelman ja -selostuksen laittaminen nähtäville, julkiset kuulemiset, lausuntojen ja mielipiteiden kerääminen sekä kokoavien lausuntojen antaminen. Tarkemmin yhteysviranomaisen tehtävistä on säädetty YVA-laissa ja -asetuksessa.

2.4 Arviointimenettelyn vaiheet

YVA -menettely jakautuu kahteen päävaiheeseen:

Arviointiohjelmavaihe: YVA-menettelyssä rajataan aluksi hankkeen tarkasteltavat toteuttamisvaihtoehdot sekä vaikutukset ja laaditaan selvitysten tekemistä varten ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma tarvittavista selvityksistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä.

Arviointimenettely käynnistyy, kun hankkeesta vastaavat Destia Oy, Rudus Oy ja Savon Kuljetus Oy toimittavat arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Savon ELY-keskukselle. Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiohjelmasta ja asettaa arviointiohjelman nähtäville. Yhteysviranomainen pyytää kunnilta ja viran-

omaisilta tarvittavat lausunnot sekä varaa kansalaisille ja yhteisöille mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Kansalaiset voivat jättää arviointiohjelmasta huomautuksia tai muistutuksia arviointiohjelmaa koskevassa kuulutuksessa ilmoitetulla tavalla. Yhteysviranomainen esittää omassa lausunnossaan yhteenvedon muista annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

Arviointiselostusvaihe: Ympäristövaikutusten arviointi tehdään arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksessa selvitetään ympäristön tila ja arvioidaan hankkeen vaikutusten merkittävyys, vertaillaan eri vaihtoehtoja keskenään sekä suunnitellaan, miten haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää.

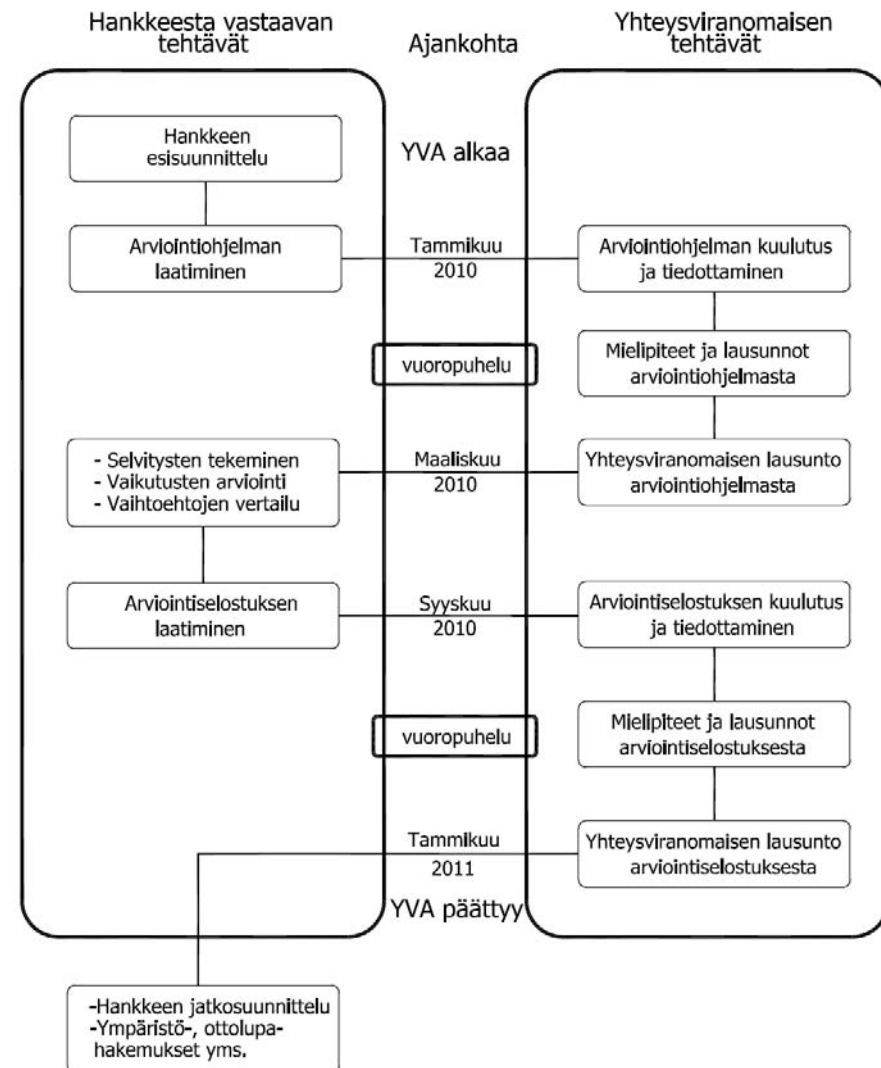
Ympäristövaikutusten arviointi käynnistyy välittömästi arviointiohjelmavaiheen jälkeen. Arvioinnin tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseksi. Selostus toimitetaan yhteysviranomaiselle, joka kuuluttaa arviointiselostuksen ja asettaa sen nähtäville. Yhteysviranomainen pyytää kunnilta ja viranomaisilta tarvittavat lausunnot sekä varaa kansalaisille mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen samoin kuin arviointiohjelmavaiheessa. Yhteysviranomainen esittää omassa lausunnossaan yhteenvedon muista annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

Hankkeen edellyttämistä luvista päättävät viranomaiset YVA-menettelyn jälkeen siten, kuin ympäristönsuojelulaissa (86/2000), maa-aineslaissa (555/1981) ja erityislaeissa on esitetty.

2.5 Arvioinnin aikataulu

Vuorimäen kallioalueen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaavat Destia Oy, Rudus Oy ja Savon Kuljetus Oy jättivät tammi-kuussa 2010 vireille ympäristövaikutusten arviointiohjelman Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen. Yhteysviranomainen kuulutti hankkeesta Siilinjärven kunnan ja Pohjois-Savon ELY-keskuksen ilmoitustauluilla 16.2.–23.3.2010. Kuulutus julkaisiin 14.2.2010 Uutis-Jousessa sekä sähköisesti ELY-keskuksen www-sivuilla. YVA-hankkeesta ja arviointiohjelmasta järjestettiin esittelytilaisuus yleisölle 23.2.2010 Siilinjärven Ahmon koululla.

Ympäristövaikutusten arviointityö on saatu valmiiksi ja se jätetään yhteysviranomaiselle syyskuussa 2010. Yhteysviranomaisen kuuluttama hankkeesta järjestetään tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista toinen yleisötilaisuus lokakuussa 2010 Siilinjärvellä. YVA-menettely päättyy, kun Pohjois-Savon ELY-keskus antaa lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Lupaprosessit voivat edetä YVA-hankkeen päätyttyä. YVA-menettelyn vaiheet ja aikataulu on esitetty kuvassa 2-1.



Kuva 2-1. YVA-menettelyn vaiheet ja aikataulu

2.6 Yhteisviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja lausunnon huomioiminen arviointityössä

Pohjois-Savon ELY-keskus antoi lausuntonsa Vuorimäen kallioalueen YVA-ohjelmasta 21.4.2010. ELY-keskukselle toimitettiin yhteensä kuusi lausuntoa ja mielipidettä arviointiohjelmasta. Näistä yksi oli yksityishenkilön kannanotto. Lausuntoja tuli Siilinjärven kunnan vapaa-aika- ja ympäristölautakunnalta, Itä-Suomen aluehallintovirastolta, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) Itä-Suomen yksiköltä sekä Pohjois-Savon liitolta.

ELY-keskus totesi, että arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 9 §:n sisältövaatimukset. Seuraaviin asioihin tulee kuitenkin kiinnittää huomiota arvioinnin tekemisessä ja niiden esittämisessä arviointiselostuksessa (suluissa luku, jossa kyseinen tarkennus on huomioitu ja esitetty):

- Hankkeen tarkoitus (luku 3.3)
- Hankekuvaus (luku 4)
- Hankkeen vaatimat luvat (luku 3.1)
- Tiedot arvioinnin tekijöistä (luku 2.3.1)
- Arvioitavat vaihtoehdot ja niiden ottotasot (luku 5)
- Vaikutusalueen raja (luku 7)
- Vaikutusalueella sijaitsevat häiriintyvät kohteet (luku 6.9)
- Vaikutukset luontoon (Jussilanletto), kasvillisuuteen ja eläimistöön (liito-orava) (luku 6.6 ja 8.7)

- Vaikutukset maisemaan (luku 8.8)
- Vaikutukset virkistyskäyttöön (luku 8.10)
- Vesistö- ja pohjavesivaikutukset (luvut 8.2 ja 8.3)
- Polttoaineperäisten päästöjen määrät ja vertailu sekä pölystä aiheutuvat vaikutukset (luku 8.4)
- Meluvaikutukset toiminnan eri vaiheissa ja meluvaikutusten vähentämiskeinot (luku 8.5)
- Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset ihmisten terveyteen (luku 8.10 sekä vaikutukset osa-alueittain luvuissa 8.2–8.6)
- Vaikutukset maankäyttöön (luku 8.8.1)
- Vaikutukset liikenteeseen, liikenneturvallisuuteen ja liikkumiseen (luku 8.9)
- Riskit ja häiriötilanteet (luku 8.13)
- Epävarmuustekijät ja oletukset (luku 8.14)
- Vertailumenetelmät (osa-alueittain luvussa 8)
- Vaihtoehtojen vertailu (luku 9)

3 HANKETTA KOSKEVAT SÄÄDÖKSET, LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSENTEKO

3.1 Keskeiset säädökset sekä tarvittavat luvat ja päätökset

Maa-ainesten ottotoimintaan ja sen luvanvaraisuuteen keskeisesti vaikuttavia säädöksiä ovat:

- Maa-aineslaki (1981/555)
- Ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000)
- Vesilaki (264/1961)
- Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008)
- Maankäyttö ja -rakennuslaki (132/1999) ja -asetus (895/1999)

Maa-ainesten ottoa ja jalostustoimintaa säätelee keskeisesti maa-aineslaki (1981/555). Lain 3 § mukaan aineksia ei saa ottaa niin, että siitä aiheutuu: 1) kauniin maisemakuvan turmeltumista; 2) luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista; 3) huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa; tai 4) tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa. Otta-

mispaikat on sijoitettava ja aineiden ottaminen järjestettävä niin, että ottamisen vahingollinen vaikutus luontoon ja maisemakuvaan jää mahdollisimman vähäiseksi ja että maa-aineseesiintymää hyödynnetään säästeliäästi ja taloudellisesti eikä toiminnasta aiheudu asutukselle tai ympäristölle vaaraa tai kohtuullisin kustannuksin vältettävissä olevaa haittaa. Hankkeille, joissa sovelletaan YVA-menettelyä, ei voida myöntää maa-aineksen ottolupaa ennen YVA-menettelyn päättymistä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä säätelee laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä ”YVA-laki” (468/1994) ja sen muutos (458/2006). Asetuksen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVAA, 713/2006) mukaan kiven, soran tai hiekan otto edellyttää YVA-menettelyä, kun louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä (m³tr) vuodessa. YVA-asetuksen mukaisesti hankkeet, joihin tehdään muutoksia, joista aiheutuu edellä mainitut rajat ylittävää toimintaa, sovelletaan myös YVA-menettelyä.

Toiminnan ympäristölupaa koskevat säädökset sisältyvät ympäristönsuojelulain (86/2000) lisäksi ympäristönsuojeluasetukseen (169/2000) ja sen muutokseen (1792/2009). Ympäristönsuojelulain 28 § mukaan ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava lupa. Asetuksen 1 § kohdan 7e mukaan kivenmurkaus on ympäristöluvan alaista toimintaa. Ympäristölupa voidaan myöntää erillisestä hakemuksesta kun yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta eli

YVA-menettely on päättynyt. Ympäristölupa tarvitaan muun muassa murskausaseman käyttöä varten, kun sen toiminta-aika on vähintään 50 päivää. Lisäksi ympäristölupa tarvitaan tätä vähäisempään toimintaan, mikäli toiminta sijoittuu tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle (luokat I ja II) ja toiminnassa voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Hankkeen vaikutusalueen asukkailla ja viranomaisilla on tilaisuus esittää lupahakemuksesta muistutuksia, vaatimuksia ja mielipiteitä. Lisäksi lupapäätöksestä voi valittaa Vaasan hallinto-oikeuteen ja edelleen korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Hankkeesta vastaavan tulee ottaa arviointiselostuksessa esitetyt näkökohdat huomioon lupahakemuksia tehdessään. Ympäristösuojelulain 7 § ja 8 § mukaan pohjavettä eikä maaperää saa pilata. Myös lain 4–6 §:t ovat tärkeitä, koska niillä muun muassa perustellaan monet ympäristöluvan määräykset. Hankeluettelo ja lupaviranomaisen toimivalta on kerrottu asetuksen luvussa 2.

Vesilain (264/1961) 18 § mukaan ilman aluehallintoviraston lupaa ei saa käyttää pohjavettä tai ryhtyä pohjaveden ottamista tarkoittavaan toimeen siten, että siitä pohjaveden laadun tai määrän muuttumisen vuoksi voi aiheutua jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutuminen, tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuuden olennainen vähentyminen tai sen hyväksikäyttämismahdollisuuden muu huonontuminen taikka toisen kiinteistöllä talousveden saannin vaikeutuminen (*pohjaveden muuttamiskielto*). Kielto koskee myös maa-ainesten ottamista tai muuta toimenpidettä, jos siitä ilmeisesti voi aiheutua edellä mainittu

seuraus. Vesilain mukaisen luvan käsittelyssä menetellään vastavasti kuin ympäristöluvan käsittelyssä. 1 luvun 17 a §:n mukaan luonnontilaisten uomien ja lähteiden muuttaminen on kielletty.

Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008, muutos 717/2009) säätelee kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman laatimista ja täytöntöönpanoa, jätealueen perustamista, hoitoa, käytöstä poistamista ja jälkihoitoa. Lisäksi asetus koskee jätehuollon tarkkailua, valvontaa ja seurantaa. VNa kaivannaisjätteistä on astunut voimaan 13.6.2008 ja se panee täytöntöön EU:n parlamentin ja neuvoston kaivannaisjätedirektiivin. Direktiivin nojalla on muutettu maa-aineslakia (347/2008) ja ympäristönsuojelulakia (246/2008) siten, että edellä mainitut asiat tulee huomioida maa-aines- ja ympäristölupaprosesseissa.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja -asetuksen (895/1999) mukaiset kivenoton ja kiviaineksen jalostustoiminnan infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavat luvat käsittelee kunnan rakennusvalvontaviranomainen.

Kemikaalien (muun muassa polttonesteet) käyttöä ohjailee kemikaalilaki (744/1989), kemikaaliasetus (675/1993), asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999) sekä STM:n asetus vaarallisten aineiden luettelosta (624/2001). Polttoaineen varastointi- ja jakelurakenteita koskee KTM:n päätös 415/1998.

Toiminnassa on otettava huomioon mitä luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997), muinaismuistolaki (295/1963) sekä metsälaki (1093/1996) sisältävät. Maa-ainesten ottamisalueen yhteys ja ottamisen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, lain nojalla suojeltuihin luontotyyppeihin, eräiden eliölajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä valtioneuvoston päätöksen mukaisesti Natura 2000-verkoston alueisiin ja metsälain 10 § luettelemiin luontotyyppeihin otetaan huomioon. Luonnonsuojelulakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja hoitoon (Ympäristöministeriö 2001). Toiminnan toteuttamista ohjaavat osaltaan terveydensuojelulaki (763/1994) ja terveydensuojeluasetus (1280/1994).

Toiminnassa syntyviä jätteitä ja niiden käsittelyä koskevat jätelaki (1072/1993), jäteasetus (1390/1993), VNp öljyjätehuollosta (101/1997) sekä VNp ongelmajätteistä annettavista tiedoista sekä ongelmajätteiden pakkaamisesta ja merkitsemisestä (659/1996).

3.2 Voimassa olevat luvat

Vuorimäen suunnitelma-alueella on voimassa/on ollut voimassa seuraavia lupia:

Destia Oy (Kiistala RN:o 6:8):

- maa-ainesten ottolupa, Siilinjärven rakennuslautakunta 15.3.2007, voimassa 20.1.2010 saakka, alin ottotaso +112 m mpy, ottoalue noin 2 ha.

- ympäristöluvan muutos kallion louhinnalle, louheen murskaukselle, päällystejätteen välivarastoinnille ja päällystemassojen valmistukselle, Siilinjärven ympäristölautakunta 24.3.2010, voimassa kaksi vuotta luvan lainvoimaiseksi tulosta.

Rudus Oy (Jussila RN:o 8:23):

- maa-ainesten ottolupa, Siilinjärven rakennuslautakunta 8.4.2010, voimassa 17.5.2012 saakka, alin ottotaso +130...135 m mpy, ottoalue noin 2 ha.
- ympäristölupa asfaltin ja uusioasfaltin valmistukselle, Siilinjärven ympäristölautakunta 23.5.2003, voimassa 31.12.2012 saakka.
- ympäristölupa kallion louhinnalle ja louheen murskaukselle, Siilinjärven ympäristölautakunta 28.12.2006, voimassa toistaiseksi, hakemus lupamääräysten tarkistamiseksi on toimitettava 31.10.2011 mennessä.

Savon Kuljetus Oy (Arpala RN:o 6:7 ja Mäntylä RN:o 27:3):

- maa-ainesten ottolupa, Siilinjärven rakennuslautakunta 13.5.2004, voimassa 31.12.2011 saakka, alin ottotaso +115,0...115,7 m mpy, ottoalue noin 5 ha.
- ympäristölupa kallion louhinnalle ja murskaukselle, jäteasfaltin murskaukselle sekä asfaltin ja uusioasfaltin valmistukselle, Siilinjärven ympäristölautakunta 20.1.2005, voimassa 31.12.2011 saakka.

3.3 Hankkeen tarkoitus

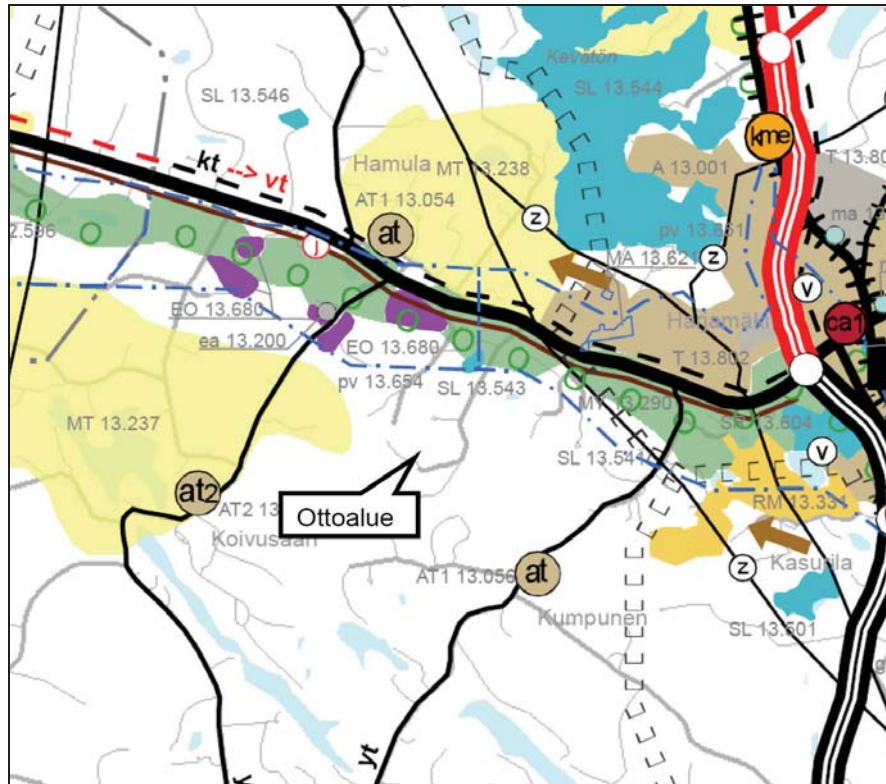
Arvioitavan hankkeen tarkoituksena on selvittää vaihtoehtoisia maa-aineksen hyödyntämismahdollisuuksia Vuorimäen kallioalueella ja siten turvata Kuopion alueen maarakennushankkeiden kiviaineksen saanti. Ympäristövaikutusten arviointihankkeen tarkoituksena on selvittää eri vaihtoehtojen toteuttamismahdollisuuksia siten, ettei toiminta aiheuta merkittäviä ympäristövaikutuksia tai heikennä merkittävästi ympäristön asuinviihtyvyyttä. Tavoitteena on löytää tarvittavat ympäristövaikutusten vähentämistoimenpiteet, joiden avulla toimintaa voidaan tarvittaessa jatkaa myös vuoden 2011 jälkeen, kun myönnettyjen lupien mukaiset aikarajat päättyvät.

YVA-lain ja -asetuksen mukainen hanke sisältää ottotoiminnan koko elinkaaren. Realistisista toimintavaihtoehdoista on muodostettu kolme vaihtoehtoa, joista on kerrottu tarkemmin luvussa 5.

3.4 Hankkeen kytkeytyminen maankäytön suunnitelmiin

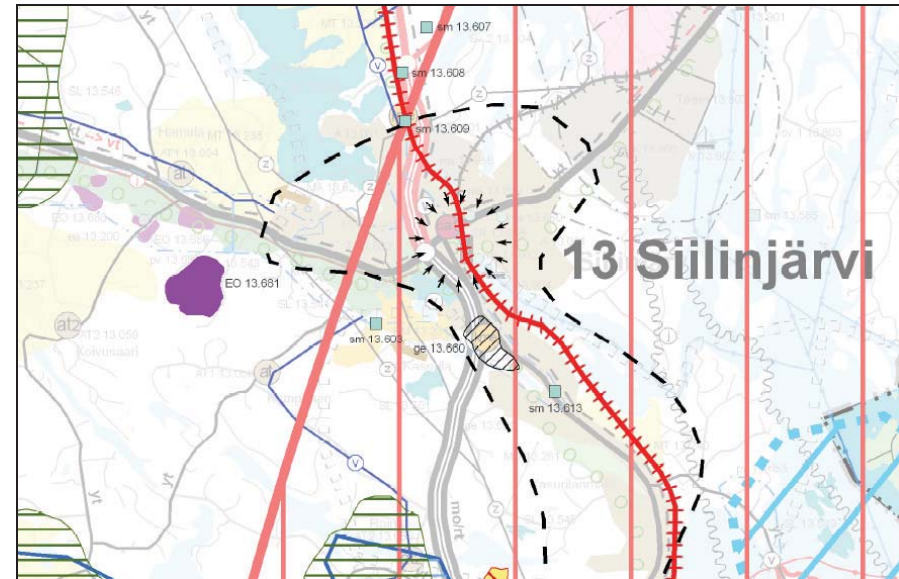
Valtioneuvosto on määritellyt Suomea koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT). Tavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista suunnittelujärjestelmää, johon kuuluvat lisäksi maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Lain mukaan ne on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä myös valtion viranomaisten toiminnassa. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksena on edistää kestävän kehityksen periaatteiden toteutumista. Ne koskevat hankkeita, joilla on aluerakenteen, alueiden käytön, liikenneverkoston, energiahuollon tai ympäristövaikutusten kannalta laajempi kuin maakunnallinen merkitys. Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita on käsitelty muun muassa Kuopion seudun maakuntakaavassa ja Siilinjärvi-Maaninka harjuaalueen yleiskaavassa.

Alueella ei ole yleis- tai asemakaavaa. Kuopion seudun 3.7.2008 vahvistetussa maakuntakaavassa ei alueelle ole osoitettu kaavavaroja tai -merkintöjä. Kuvassa 3-1 on esitetty ote maakuntakaavasta.



Kuva 3-1. Ote Kuopion seudun maakuntakaava, joka on vahvistettu 3.7.2008 (Pohjois-Savon liitto 2008).

Pohjois-Savon maakuntakaavan 22.2.2010 päivätysssä ehdotuksessa (kuva 3-2), jolla muutetaan Kuopion seudun maakuntakaavaa, Vuorimäki on osoitettu kallion louhinta-alueeksi (EO 13.681). Aluetta koskee suunnittelumääräys ”Laajoilla, usean toimijan käsittävillä maa-ainesten ottoalueilla ottosuunnitelmien tulisi perustua koko alueen kattavaan osayleiskaavaan tai maisemaselvitykseen”.

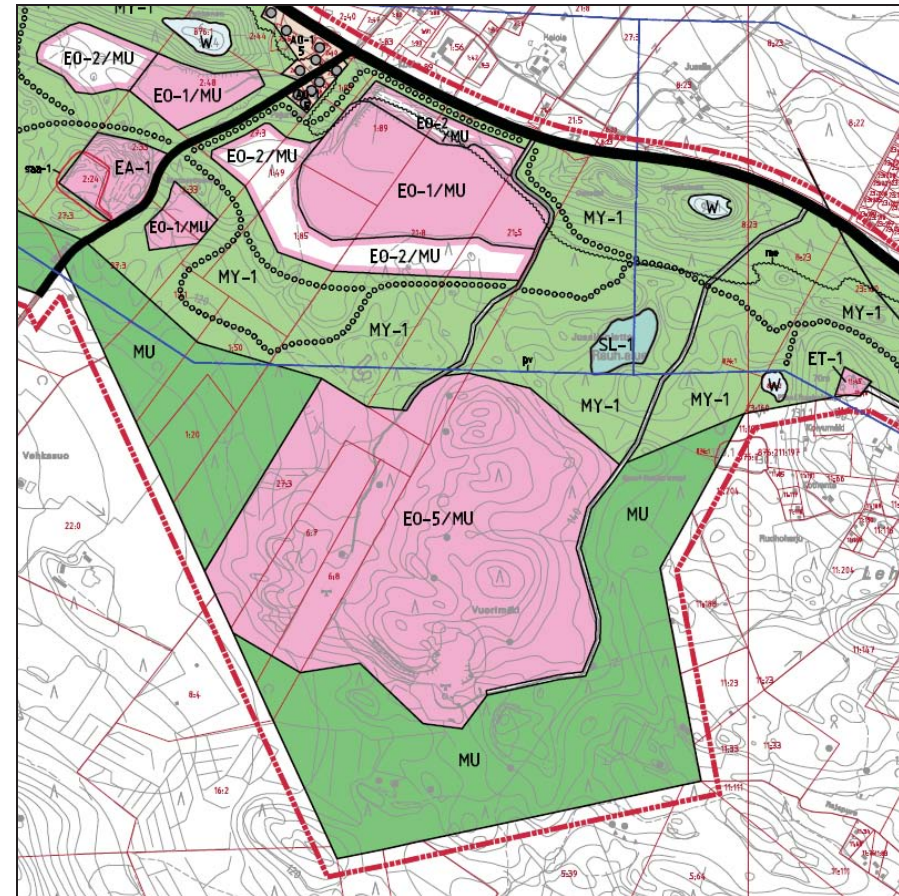


Kuva 3-2. Ote ”Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, muutokset Kuopion seudun maakuntakaavaan”-kaavaehdotuskartasta, joka on hyväksytty asetettavaksi nähtäville 22.2.2010 (Pohjois-Savon liitto 2010a).

Harjualueen yleiskaava

Siilinjärvi-Maaninka -harjujaksolle laaditaan yleiskaavaa kuntien yhteistyönä. Tavoitteena on toisaalta turvata betonituoteteollisuuden raaka-ainehuolto, toisaalta sovittaa maa-ainesten otto yhteen maiseman, luonnon ja pohjavesien suojelun, maa- ja metsätalouden sekä luonnon virkistyskäytön vaatimukset. Yleiskaavaan liittyen Vuorimäen alueelle on tehty kallionoton yleissuunnitelma ja luontoselvitys, jotka ovat tämän ympäristövaikutusten arviointityön lähtökohtana. Kaavan valmisteluaineisto on nähtävillä 21.6.–30.8.2010 Siilinjärven ja Maanigan kunnantaloilla, Siilinjärven pääkirjastossa, Maanigan kirjastossa sekä kuntien Internet-sivuilla.

Vuorimäen alueella (kuva 3-3) on merkintä maa-ainesten ottoalueesta (EO-5/MU), jota koskee suunnittelumääräys ”Maa-ainestupien käsittelyn pohjana tulee olla koko aluetta koskeva yleissuunnitelma ja ympäristövaikutusten arviointi. Oton päätyttyä alueella noudatetaan MU-alueen kaavamääräyksiä.” Ympärillä olevat alueet on merkitty joko maa- ja metsätalousalueeksi, jolla on erityistä ulkoilun ohjaustarvetta (MU) tai maa- ja metsätalousalueeksi, jolla on erityisiä ympäristöarvoja ja ulkoilun ohjaustarvetta (MY-1). Jussilanletto on merkitty luonnonsuojelualueen merkinnällä (SL-1). Vuorimäen alueen pohjoispuolella kulkee lisäksi tärkeän tai vedenhankintaan soveltuvan pohjavesialueen raja (pv) sekä ulkoilureitin ohjeellinen sijainti. (Siilinjärvi & Maaninka 2010)



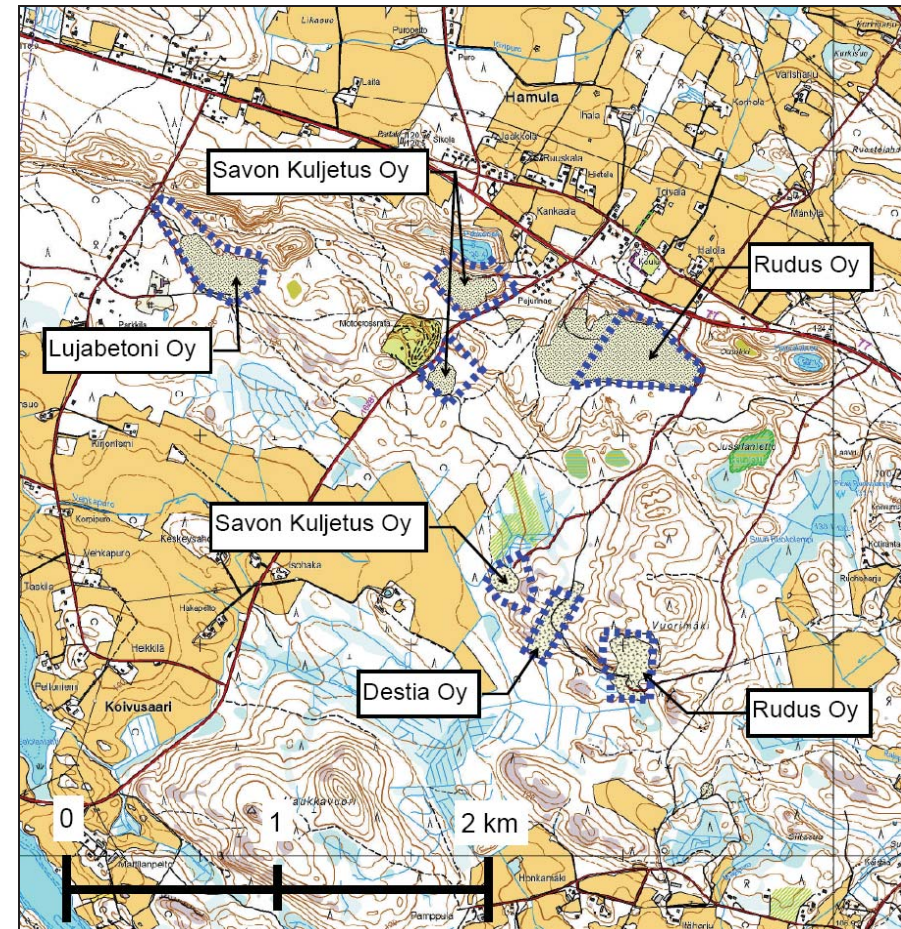
Kuva 3-3. Ote Siilinjärvi-Maaninka harjualueen osayleiskaavaluonnoksesta (Siilinjärvi & Maaninka 2010).

3.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Suunniteltu hanke ei suoranaisesti liity muihin hankkeisiin, eikä Vuorimäen alueen ympäristön muut toiminnot vaikuta ottotoimintaan.

Alueen muut toimijat

Vuorimäen alueen pohjoispuolella on myös muita maa-aineksen ottoalueita. Rudus Oy:llä, Savon Kuljetus Oy:llä ja Lujabetoni Oy:llä on hallinnassaan alueita, joissa on voimassaoleva lupa hiekan ja soran ottoon. Muiden toimijoiden alueet on esitetty kuvassa 3-4.



Kuva 3-4. Vuorimäen louhinta-alueiden ja muiden alueen toimijoiden ottoalueiden likimääräiset sijainnit.

4 HANKKEEN KUVAUS

Hanke käsittää kivenotto- ja kiviaineksen jatkojalostustoiminnan. Kivenottoalueella tapahtuu kallioulouhintaa, louheen murskausta ja kiviaineksen seulontaa eri raekokoluokkiin. Valmiit tuotteet varastoidaan louhinta-alueella, josta ne kuormataan ja kuljetaan kuorma-autoilla käyttöön. Lisäksi alueella vastaanotetaan, välivarastoidaan ja murskataan ylijäämälouhetta, kierrätysbetonia (yliäämäbetoni ja purkubetoni) sekä kierrätysasfalttia. Toiminnassa on varauduttu myös sijoittamaan alueelle asfalttiasemia, jotka tulisivat toimimaan päällystystyöaikana.

4.1 Sijainti ja käyttöhistoria

Vuorimäen kallioalue sijaitsee Siilinjärven kunnan Hamulan kylässä, kantatien 77 eteläpuolella (peruskarttalehti 3331 08, P5124). Alueelta on matkaa Siilinjärvelle noin 6 km ja Maaningalle noin 17 km. Nykyinen kalliokiviaineksen ottoalue sijaitsee tiloilla Arpala 6:7 ja Mäntylä 27:3 (vuokraaja Savon Kuljetus Oy), Kiistala 6:8 (vuokraaja Destia Oy) sekä Jussila 8:23 (vuokraaja Rudus Oy). Suunniteltu ottoalue laajenee näiden tilojen lisäksi tilojen 21:5 ja 21:8 alueille. Suunnitellun ottoalueen pinta-ala on noin 94 ha.

Vuorimäen alueella on ollut kiviaineksen ottotoimintaa yli 20 vuotta. Alueen pohjoispuolella on lisäksi soranottotoimintaa. Nykyisellä Rudus Oy:n louhinta-alueella on harjoitettu kiviaineksen ottoa vuodesta

1986 lähtien. Toimintaa kyseisellä ottoalueella on harjoittanut aikaisemmin Siilin Sora Oy, joka on myöhemmin fuusioitunut Rudus Oy:n kanssa. Destia Oy:n alueella on toiminut Destia Oy:n edeltäjät.

4.2 Toimintaa koskevat suunnitelmat ja tutkimukset

Vuorimäen kallioalueelle (kiinteistöille 6:7, 6:8, 8:23 ja 27:3) on laadittu aikaisempina vuosina useita kiviaineksen ottosuunnitelmia, viimeisimmät nyt voimassa olevia lupia varten. Alueen maa- ja kallioperän tasoa sekä ottotasoa seurataan jatkuvasti ottoalueilla tehtävin mittauksin. Mittauksilla seurataan kivenoton toteutumista suunniteltuun nähden ja inventoidaan jäljellä olevia ottovaroja. Lisäksi otto- ja ympäristölupia sekä kallionoton yleissuunnitelmaa varten on toiminnalle tehty erilaisia ympäristöselvityksiä. Näistä on kerrottu tarkemmin luvuissa 6 ja 8.

4.3 Toiminnot ja tilantarve

4.3.1 Yleistä

Vuorimäen ottoalueilta louhitaan yhteensä keskimäärin noin 100 000 kiintokuutiometriä (m^3tr) kalliota vuodessa. Tulevaisuudessa ottomäärä tulee olemaan noin 100 000–200 000 $\text{m}^3\text{tr}/\text{v}$. Kiviaines murskataan ja seulotaan tuotteiksi alueella. Tuotteet käytetään pääosin Kuopion talousalueella erikoiskivenä, kuten päällysteen raaka-aineena tai raidesepelinä. Alueen ja eri toimijoiden tuotantomäärät vaihtelevat vuosittain huomattavasti markkinatilanteen ja kysynnän mukaan.

Tilantarve määrittyy ottoalueen rajauksesta ja suojaetäisyyksistä. Ympäristöhallinnon ohjeen ”Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten” (1/2009) mukaan tehdyt tutkimukset ja vakiintunut käytäntö ovat osoittaneet seuraavat suojaetäisyydet yleensä tarkoituksenmukaisiksi kalliokiviaineksen ottotoiminnassa:

- Yleiselle tielle vähintään 50 m tien keskilinjasta
- Järven rantaan vähintään 50–200 m
- Asuttuun rakennukseen vähintään 300–600 m
- Rakentamattoman naapuritilan rajaon vähintään 30 m

4.3.2 Pintamaan poisto ja louheen irrotus

Koskemattomilta alueilta kalliopintaa verhoileva maapeite poistetaan kaivinkoneella ennen louhintaa. Pintamaat varastoidaan alueelle ja käytetään osin muualla täyttönä maanrakennustöissä. Alueelle varastoidut pintamaat käytetään kivenoton jälkeen maisemoinnissa sekä luiskissa.

Louhintatyö koostuu porauksesta, kiven irrotuksesta (räjäytyksistä) ja rikotuksesta (louheen lohkokokoa pienennetään murskauskokoon sopivaksi). Louhinnassa kiviaines irrotetaan poraamalla ja räjäyttämällä. Poraus suoritetaan halutulla reikävälillä kerrallaan irrotettavaksi aiotulla alueella, kentällä. Reikien määrään ja keskinäiseen etäisyyteen vaikuttaa muun muassa louhittavan kallion laatu ja korkeus, kerrallaan irrotettava materiaalmäärä, käytettävä räjähdysaine ja haluttu lohkokoko. Porauskalusto valitaan louhinta-kohteen suuruuden ja aikataulun perusteella. Lisäksi valintaan vaikuttaa maasto-olosuhteet louhinta-alueella sekä porauskaluston vaadittu liikkumisnopeus ja -kyky.

Louhinta-alueen rajat merkitään maastoon ennen louhinnan aloittamista. Toiminta-alueet on merkitty lippusiimoin ja varoituskyltein. Jokaista räjäytystä varten laaditaan räjäytyssuunnitelma. Räjäytyksiä tehdään ottoalueilla keskimäärin yhteensä 3–9 kertaa viikossa. Kerrallaan irrotettavan kallion määrä on noin 4 000...12 000 $\text{m}^3\text{tr}/\text{räjäytys}$. Louhinnassa käytettävä räjähdysainemäärä on noin

0,5–1,0 kg/m³ctr. Louhinnassa ja räjähdysaineiden käsittelyssä noudatetaan viranomaisten antamia turvallisuus- ja käyttöohjeita.

Räjäytyksessä irrotetusta kalliosta muodostuu joskus ylisuuria loh-kareita, jotka pitää rikkoa ennen niiden murskausta (rikotus). Riko-tuskalustona käytetään tavallisesti hydraulisella iskuvasaralla varus-tettua kaivinkonetta. Irrotettu ja tarvittaessa rikotettu louhe kuljete-taan murskauslaitokseen pyöräkuormaajalla tai dumperilla. Lou-heen käsittelyyn käytetään osittain samoja työkoneita kuin valmiin tuotteenkin (murskeen) käsittelyyn.

4.3.3 Murskaus, välivarastointi ja tuotteet

Murskauslaitos koostuu esimurskaimesta, välimurskaimesta ja yhdestä tai useammasta jälkimurskaimesta sekä seulastosta.

Riippuen jälkimurskaimien määrästä laitosta kutsutaan kolmi- tai nelivaiheiseksi murskauslaitokseksi. Nelivaiheisissa murskaus-laitoksissa toinen jälkimurskain saatetaan korvata materiaalin muotoiluun tarkoitettulla iskumurskaimella. Murskauslaitoksen kokoonpano määräytyy kullakin murskauskerralla murskaus-urakoitsijan käyttämän kaluston mukaan. Laitteiden väliset tekniset erot ovat kuitenkin suhteellisen pieniä, eivätkä ne ole ympäristö-vaikutusten kannalta erityisen merkityksellisiä.

Raaka-aine syötetään pyöräkuormaajalla tai siirtoautolla syötti-meen, joka annostelee materiaalin esimurskaimeen. Ensimmäisen

murskausvaiheen tuote siirretään kuljettimella joko suoraan väli-murskaimeen tai seulalle. Toisessa ja kolmannessa vaiheessa murskausta ja seulontaa jatketaan halutun tuotteen valmistamiseksi.

Murskauslaitoksissa käytetään yleisesti seuraavanlaisia yksiköitä:

- syöttiminä käytetään yleisesti pöytä-, lamelli- tai tärysyöttimiä
- esimurskaimina käytetään yleensä leukamurskaimia (kierto- tai pendelmurskaimia)
- välimurskaimina käytetään yleisesti karamurskaimia ja jonkin verran myös pieniä leukamurskaimia
- jälkimurskaimina käytetään kara- ja kartiomurskaimia
- seulat ovat pääasiassa yksiakselisia vapaavärahteisiä tai kaksiakselisia suuntaiskuseuloja.

Valmiit tuotteet varastoidaan ottoalueella. Valmiita tuotteita (murs-keet, sepelit) käytetään maanrakennuskohteissa sekä muun muas-sa betonin valmistuksessa.

4.3.4 Muut toiminnot

Savon Kuljetus Oy:llä on lupa vastaanottaa, välivarastoida ja käsitellä Vuorimäen alueella rakenteesta jyrskyttä tai leikattua asfalttia enintään 2 000 tonnia vuodessa sekä Destia Oy:llä ja Rudus Oy:llä enintään 5 000 tonnia vuodessa. Lisäksi Destia Oy:n, Rudus Oy:n ja Savon Kuljetus Oy:n alueille voidaan sijoittaa asfalttiasemat. Yhden asfalttiaseman vuosituoanto on keskimäärin 50 000–100 000 t/v.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös muita toimintoja, jotka ovat seuraavien materiaalien vastaanotto, välivarastointi ja käsittely:

- Ylijäämälouhe: puhdas, rakentamisen yhteydessä irrotettu louhe, noin 10 000–100 000 t/v
- Ylijäämämaa: puhdas, rakentamisen yhteydessä poistettavat maamassat, noin 10 000–100 000 t/v
- Kierrätysbetoni: ylijäämä- ja purkubetoni, yhteensä noin 10 000–50 000 t/v
- Kierrätysasfaltti: rakenteesta jyrskyttä tai leikattu asfaltti, noin 15 000–50 000 t/v

Kierrätyslouhe on rakentamisen yhteydessä irrotettua puhdasta kalliokiviainesta, joka tuodaan alueelle Kuopion talousalueen rakennuskohteista. Kierrätyslouhe kuljetetaan alueelle 15–40 t kuormissa. Kierrätyslouhe välivarastoidaan alueella ja murskataan samalla murskauslaitoksella kuin paikalta irrotettu louhekin.

Kierrätysbetonilla tarkoitetaan tässä ylijäämäbetonia sekä purkubetonia. Ylijäämäbetoni on betoniteollisuuden hylkytuotteista sekä betonitehtailta peräisin olevaa betonia. Purkubetoni on purku- ja saneerauskohteista tulevaa lajiteltua betonijätettä. Betoni koostuu sorasta, vedestä ja sementistä. Kierrätysasfaltti syntyy maanrakennustyömailla. Asfaltin palojen puhtaus tarkastetaan asfalttijätettä vastaanotettaessa. Yleensä ottaen kierrätysasfaltti on ympäristölle ja terveydelle melko haitaton materiaali. Asfaltista ei liukene haitallisia aineita. Lajiteltu kierrätysbetoni ja -asfaltti kuljetetaan pääsääntöisesti kuorma-autoissa 5–15 tonnin kuormissa alueelle, jossa ne sijoitetaan vastaanottotarkastuksen jälkeen raaka-aineen varastokasoihin. Raaka-ainevarastoon ohjataan ainoastaan puhdasta, hyödyntämiskelpoista kierrätysbetonia ja -asfalttia.

Varastokasoja kootaan ja ylläpidetään pyöräkuormaajalla. Varastokasoissa betoni homogenoidaan. Tarvittaessa suurempia betonipaloja esikäsittellään (esipaloittelu, pulverointi, rikotus). Asfaltin kappaleet eivät yleensä tarvitse esikäsittelyä. Varastokasasta materiaali syötetään murskauslaitoksen syöttösuppilon kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla. Murskauslaitos koostuu murskaimesta, raudan magneettierottimesta ja seulastosta. Kierrätysbetonin ja -asfaltin murskauslaitoksessa käytetään yleisesti syöttiminä lamelli- ja tärysytimiä. Murskauslaitos on yleensä yksivaiheinen. Murskaimina käytetään pääsääntöisesti iskupalkkimurskaimia ja jonkin verran myös leukamurskaimia. Seulat ovat pääasiassa yksisuuntaisia vaavärähteisiä tai kaksiakselisia suuntaiskuseuloja.

Kierrätysbetonin sisältämä rauta poistetaan pääosin magneettierottimella murskauksen yhteydessä sekä osittain jo ennen murskausta murskattavaa materiaalia esikäsiteltäessä. Erotettu rauta kuljetaan pyöräkuormaajalla välivarastoon (esimerkiksi konttiin), josta se toimitetaan terästeollisuuteen kierrätettäväksi uuden teräksen raaka-aineena. Kierrätysasfaltin murskaus tapahtuu yleensä talvi- ja kevätaikana ilman lämpötilan ollessa murskaukseen riittävän alhainen.

Kierrätyslouheesta, -betonista ja -asfaltista valmistetut tuotteet kuljetaan varastokasoista kuorma-autoilla ja ajoneuvoyhdistelmillä maarakennuskohteisiin pääasiassa 40 tonnin kuormissa. Asfalttimursketta käytetään enimmäkseen tienpäällysteiden raaka-aineena asfalttiasemilla. Tyypillisesti kierrätysasfalttimurskeen osuus uusioasfaltissa on noin 20 % ja asfalttimurskeen käyttö on lisääntymässä. Asfalttimurske sopii myös maarakentamiseen ja stabilointiin.

4.3.5 Energia

Alueella tarvittava sähköenergia otetaan alueellisen sähköyhtiön verkosta tai tehdään aggregaatilla. Murskauslaitoksen energianlähteenä on pääsääntöisesti sähkö. Alueella voidaan murskata myös tela-alustaisella omalla voimanlähteellä varustetulla murskauslaitoksella (Lokotrack-laitos). Murskauslaitoksen kapasiteetti on 3 000–5 000 t/vrk. Lokotrack-laitoksen kevyen polttoöljyn kulutus on noin 0,4 l/t. Määrään sisältyy voiteluöljy sekä murskauslaitoksen toiminnan säätelyyn käytetty hydraulikkaöljy. Työkoneet ja kuorma-autot ovat

dieselkäyttöisiä. Työkoneiden polttoöljyn kulutus on noin 0,42 litraa/tuotettu kiviainestonni.

4.3.6 Liikennöinti ja toimintojen sijainnit

Alueella on teitä sisäistä liikennettä varten. Louhosalueen pohja on kantava, joten raskas kalusto voi liikennöidä toiminta-alueella teistä riippumatta. Alueen itä- ja länsireunoille on tieyhteydet kantatieltä 77 (kuva 7-1). Murskauslaitteistojen ja työkoneiden sijainti louhosalueilla vaihtelee riippuen louhinta-alueista ja kiviaineksen varastokasosista. Alueilla sijaitsee myös polttoaineen varasto- ja jakelupiste sekä murskeen varastokatos.

4.3.7 Toiminnassa syntyvät jätteet

Koneiden huollossa syntyy ongelmajätteitä (jäteöljyt, öljyiset rätit ja trasselit). Jätteet toimitetaan ongelmajätekeräykseen. Autoilla on huoltosopimukset erikoisliikkeisiin, joissa vaihdetaan autojen öljyt ja tehdään muut tarvittavat huollot. Työntekijät huolehtivat kivenotto-alueella olevissa sosiaalityötiloissa syntyvien yhdyskuntajätteiden kuljetuksesta roskasäiliöihin. Säiliöt tyhjennetään kunnallisen jätehuollon toimesta.

4.3.8 Toiminnan päättyminen

Louhinta-alueen jälkihoito suoritetaan toiminnan lopettamisen yhteydessä. Mahdollisuuksien mukaan jälkihoitoa voidaan suorittaa myös ottamisen edetessä siistimällä luiskia vaiheittain. Siistimisen yhteydessä varmistetaan, ettei luiskiin jää lohkaraita, jotka saattavat myöhemmin aiheuttaa vaaraa alueella mahdollisesti liikkuville.

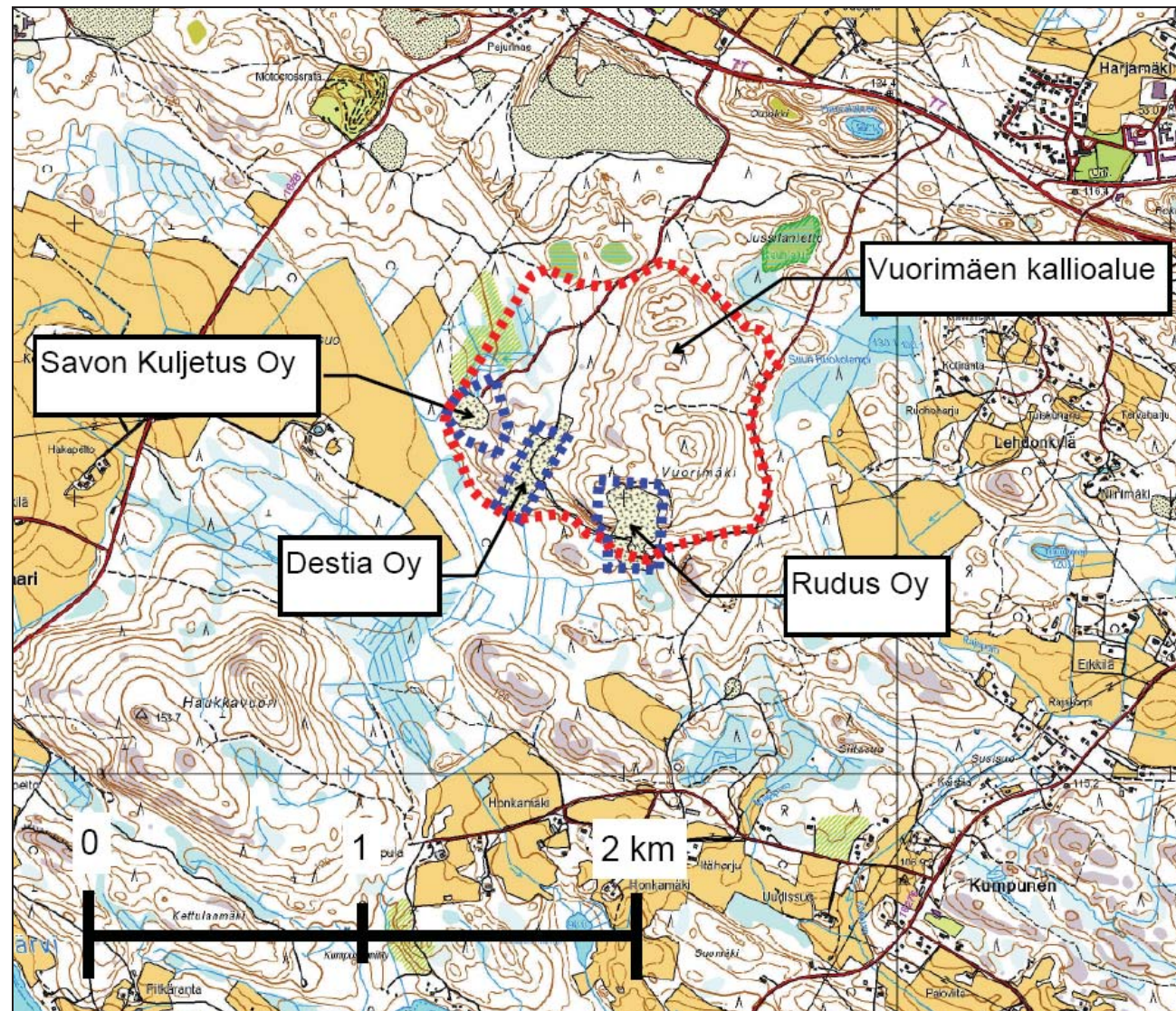
Oton edetessä kaikki ottoalueelle jäävät luiskat ovat kallioluiskia. Kallioluiskat jätetään louhintaa varten suunniteltuun kaltevuuteen. Pääsy luiskien reunoille estetään sekä varmistetaan, ettei luiskiin jää lohkaraita, jotka saattavat myöhemmin irrota.

Alueen jälkihoito vähentää ottamistoiminnasta aiheutuvia vaikutuksia. Jälkihoitoon kuuluvat alueen siistiminen ja muotoilu, pintamateriaalien levitys, osittainen kasvillisuuden palauttaminen sekä alueelle soveltumattoman käytön estäminen. Jälkihoidon tavoitteena on sopeuttaa ottamisalue luontevasti ympäristöön, vähentää pohjaveden likaantumiseriskiä, parantaa alueen turvallisuutta ja luoda parhaimmillaan alueelle uusia käyttömahdollisuuksia ja ympäristöarvoja, kuten biologisesti arvokkaita elinympäristöjä ja luontotyyppejä, teollista käyttöä tai jopa virkistyskäyttöä.

5 ARVIOINNISSA KÄSITELTÄVÄT VAIHTOEHDOT

5.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot (kuva 5-1) on muodostettu realististen toiminnan toteuttamisvaihtoehtojen pohjalta. Hankkeen lopullinen toteuttamisvaihtoehto valitaan vaihtoehtojen ympäristövaikutusten lisäksi teknistaloudellisin perustein. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on ns. nolla-vaihtoehtona hankkeen toteuttamatta jättäminen, eli alueen toiminta jatkuu voimassa olevien lupien mukaisesti.

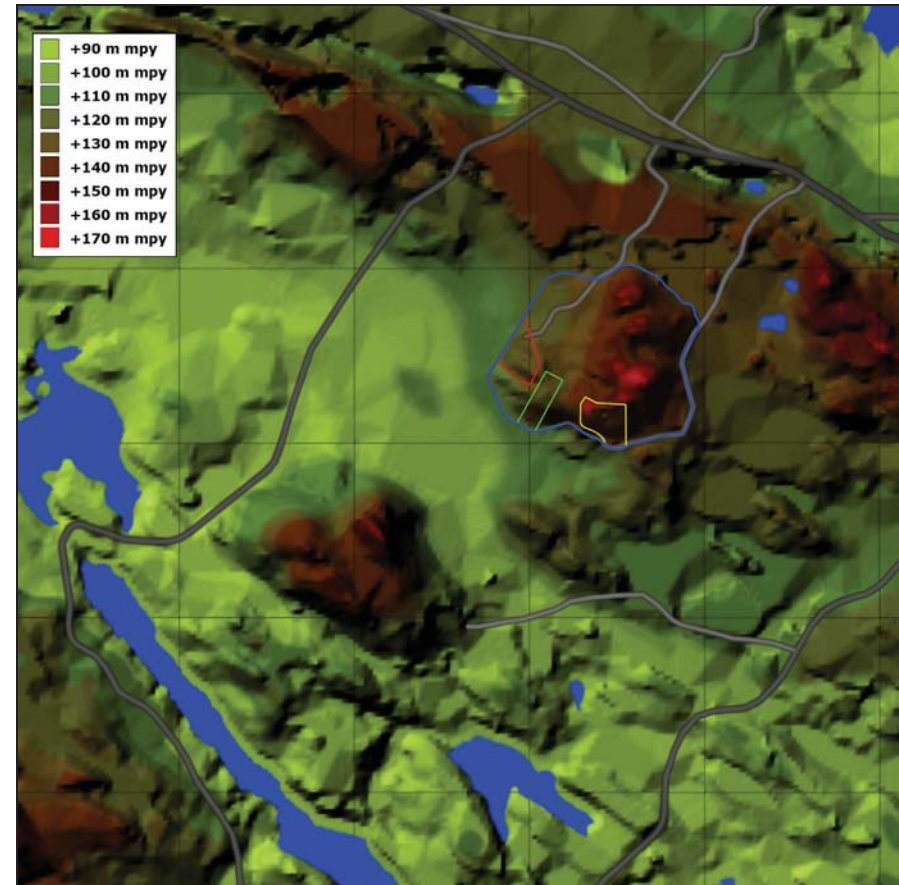


Kuva 5-1. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavien vaihtoehtojen likimääräiset rajaukset. Nykyisten lupien mukaiset ottoalueet on rajattu sinisellä katkoviivalla (VE0) ja suunnitelman mukainen hankealue punaisella katkoviivalla (VE1 ja VE2).

5.2 Vaihtoehto 0 (VE0): hanketta ei toteuteta, nykyisten lupien mukainen toiminta

Kivenottotoiminta jatkuu voimassa olevien maa-ainesten ottolupien ja ympäristölupien mukaisesti. Ottoalue on kiinteistöillä Arpala 6:7 ja Mäntylä 27:3 (vuokraaja Savon Kuljetus Oy), Kiistala 6:8 (vuokraaja Destia Oy) sekä Jussila 8:23 (vuokraaja Rudus Oy). Ottoalueiden yhteispinta-ala on noin 10 ha ja kiven kokonaisottomäärä on noin 0,7 milj. m³tr. Alin ottotaso on +112...140 m mpy. Alueen topografian nykytila on esitetty kuvassa 5-2. Alueella louhitaan ja käsitellään vuosittain noin 100 000 m³tr kiviaineksia. Vuosittainen ottomäärä vaihtelee ja riippuu keskeisesti Kuopion alueen maanrakennushankekannasta.

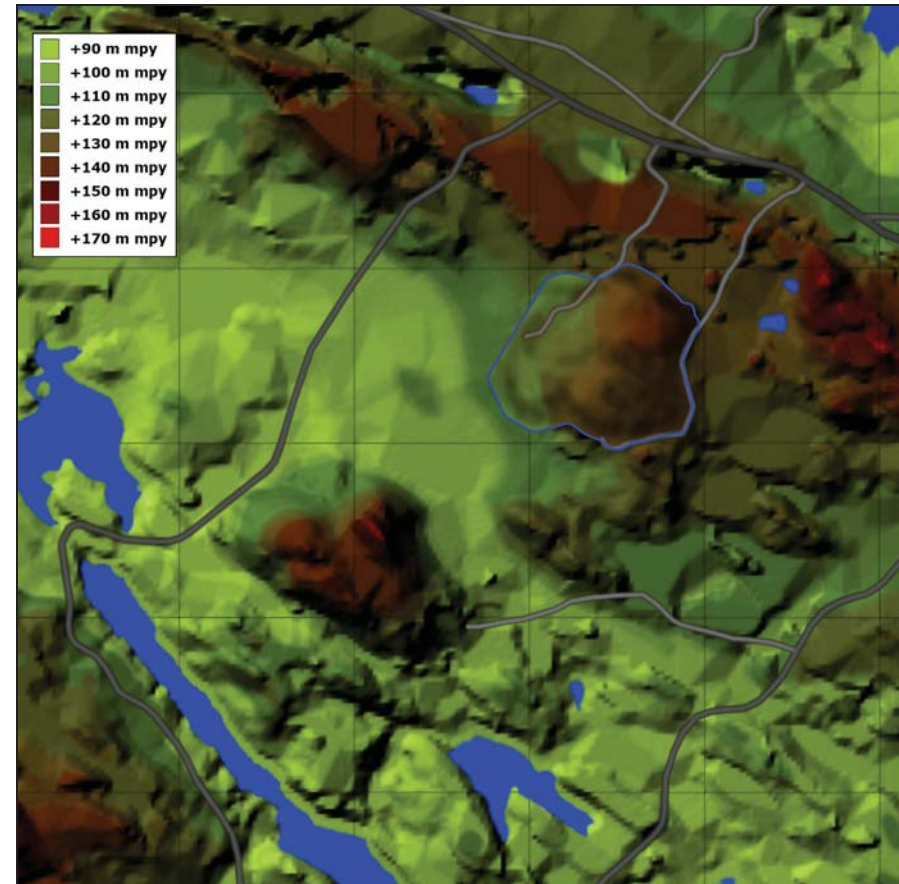
Alueen muut toiminnot ovat nykyisten lupien mukaisia. Savon Kuljetus Oy:llä on lupa vastaanottaa, välivarastoida ja käsitellä Vuorimäen alueella rakenteesta jyrskyttä tai leikattua asfalttia enintään 2 000 tonnia vuodessa sekä Destia Oy:llä ja Rudus Oy:llä enintään 5 000 tonnia vuodessa. Lisäksi Destia Oy:n, Rudus Oy:n ja Savon Kuljetus Oy:n alueille voidaan sijoittaa asfalttiasemat. Yhden asfalttiaseman vuosituotanto on keskimäärin 50 000–100 000 t/v.



Kuva 5-2. Alueen korkeussuhteet. Savon Kuljetus Oy:n alue on rajattu punaisella, Destia Oy:n alue vihreällä ja Rudus Oy:n alue keltaisella.

5.3 Vaihtoehto 1 (VE1): hanke toteutetaan, alin ottotaso +112...140 m mpy ja kokonaisottomäärä 10 milj. m³ltr

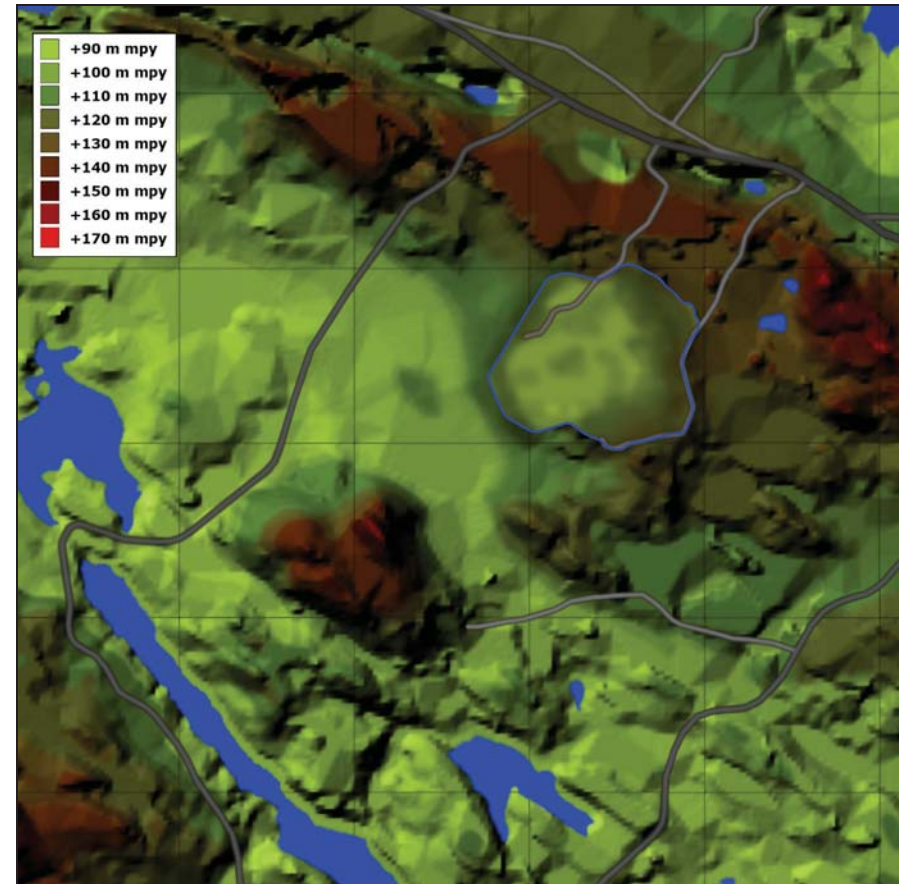
Suunniteltu ottoalue laajenee edellä mainittujen tilojen lisäksi tilojen 21:5 ja 21:8 alueille. Suunnitellun ottoalueen pinta-ala on noin 94 ha. Alin ottotaso on +112...140 m mpy ja kokonaisottomäärä 10 milj. m³ltr. Alueelta louhitaan vuosittain keskimäärin noin 100 000–200 000 m³ltr kiviaineksia. Toiminta-aikaa arvioidaan olevan jäljellä noin 50–100 vuotta. Alueen topografian vaihtoehdon 1 lopputilanteessa on esitetty kuvassa 5-3.



Kuva 5-3. Alueen korkeussuhteet vaihtoehdon 1 lopputilanteessa. Vaihtoehdon 1 mukainen ottoalue on rajattu sinisellä.

5.4 Vaihtoehto 2 (VE2): hanke toteutetaan, alin ottotaso + 95 m mpy ja kokonaisot- tomäärä 25 milj. m³ltr

Ottoalue on sama kuin vaihtoehdossa VE1 eli noin 94 ha. Alin otto-
taso on +95 m mpy ja kokonaisottomäärä noin 25 milj. m³ltr. Alueel-
ta louhitaan vuosittain keskimäärin noin 100 000–200 000 m³ltr
kiviaineksia. Toiminta-aikaa arvioidaan olevan jäljellä noin 100–250
vuotta. Alueen topografian vaihtoehdon 2 lopputilanteessa on esitet-
ty kuvassa 5-4.



Kuva 5-4. Alueen korkeussuhteet vaihtoehdon 2 lopputilanteessa. Vaihtoehdon 2 mukainen ottoalue on rajattu sinisellä (sama kuin vaihtoehdossa 1).

5.5 Vaihtoehto + (VE+): ottamistoiminnan lisäksi kierrätysmateriaalien hyötykäyttöä

Vuorimäen alueella minkä tahansa aiemman vaihtoehdon lisäksi varastoidaan ja käsitellään ylijäämälouhetta, kierrätysbetonia sekä vanhaa asfalttia. Lisäksi jokainen toimija voi sijoittaa alueellensa asfalttiaseman. Toimijat ottavat vastaan yhteensä noin 10 000–100 000 t/v ylijäämälouhetta, 10 000–100 000 t/v ylijäämämaata, 10 000–50 000 t/v kierrätysbetonia ja 15 000–50 000 t/v kierrätysasfalttia.

5.6 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtoja vertaillaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisesti seuraavien vaikutusten perusteella:

- a) vaikutukset ihmiseen
- b) vaikutukset luontoon
- c) vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen
- d) vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaikutukset kuvataan vaihtoehdoittain ja havainnollisesti siten, että kunkin tarkasteltavan vaikutuksen osalta voidaan ymmärtää vaikutuksen suuruudet sekä vaihtoehtojen väliset erot.

6 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

6.1 Tehdyt selvitykset

Vuorimäen alueella on tehty useita suunnitelmia, ympäristöselvityksiä ja tutkimuksia. Hankkeen suunnittelua, ympäristön nykytilan arviointia ja ympäristövaikutusten arviointia varten käytössä ovat olleet muun muassa seuraavat aineistot:

- Geofysikaalisten mittausten 28.–30.6.2010 tulokset (Oulun yliopisto 2010)
- Siilinjärven Vuorimäen liito-oravaselvitys 2010 (Vihervaara 2010)
- Vuorimäen louhinta- ja murskausalueen melumittaukset 14.4.–6.5.2010 (APL Systems 2010)
- Vuorimäen kallionoton yleissuunnitelma 16.8.2007 (Pöyry Environment Oy 2007b)
- Vuorimäen luontoselvitys, 18.6.2007 (Pöyry Environment Oy 2007a)
- Murskaustoiminnan melutasomittaus, 11.5.2007 (SYMO Oy 2007)

Tehdyistä selvityksistä ja niiden tuloksista on kerrottu enemmän luvuissa 6 ja 8.

6.2 Sijainti ja topografia

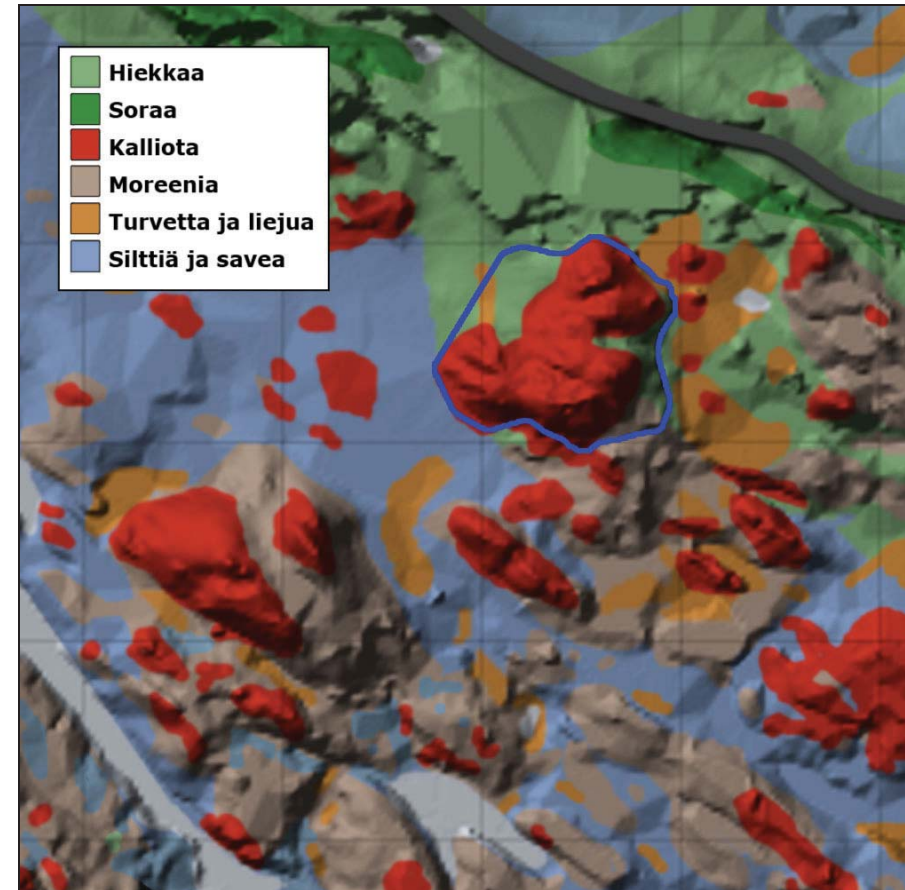
Vuorimäen kallioalue sijaitsee Siilinjärven kunnan Hamulan kylässä, kantatien 77 eteläpuolella (peruskarttalehti 3331 08, P5124). Alueelta on matkaa Siilinjärvelle noin 6 km ja Maaningalle noin 17 km.

Kivenottoalueen ympäristö on pinnanmuodoltaan melko vaihtelevaa. Maanpinnan korkeus on Vuorimäen ympäristössä luontaisesti välillä +110...140 m mpy. Vuorimäen korkeimmat kohdat ovat tassossa +170 m. Alueen topografia on esitetty kuvassa 5-2.

6.3 Maa- ja kallioperä

Hankealueella esiintyy runsaasti kalliopaljastumia, joita peittää ohut humus- ja karikekerros. Vuorimäen ottoalueen länsipuolella esiintyy hienoa hietaa ja itäpuolella hiekkamoreenia. Paikoin esiintyy pienialaisia hietta- ja hiekkakerrostumia. Alueen itä-koillispuolella on sara- turve- sekä saraturveliejukerrostumia. Lounaispuolella esiintyy myös saraturve sekä hiesukerrostumia. Alueella ei ole tehty varsinaisia maaperä kartoituksia. Maalajit on arvioitu maastokäyntien, alueella tehtyjen maanpoistojen sekä karttatarkastelujen perusteella.

Vuorimäen alueen läheisyydessä olevaa Siilinjärvi-Maaninka harju- jaksoa on tutkittu noin kahden kilometrin päässä Parkkilantien ja Repomäen välisellä alueella vuosina 2005 ja 2006 (GTK). Soraval- tainen harju muuttuu liepeiltään hienoainesvaltaiseksi hienoksi hie- kaksi ja karkeaksi siltiksi. Kallioperän on arveltu laskevan harjualu- eella hyvinkin jyrkästi. Harjualueen liepeillä kallionpinta on havaittu noin +100 m mpy ja harjun keskialueilla +30...60 m mpy. Paksuim- millaan maapeitteitä on havaittu Parkkilanharju-Repomäki alueella lähes 100 metriä. (GTK 2005a, GTK 2005b ja GTK 2006) Alueen maalajit on esitetty kuvassa 6-1.



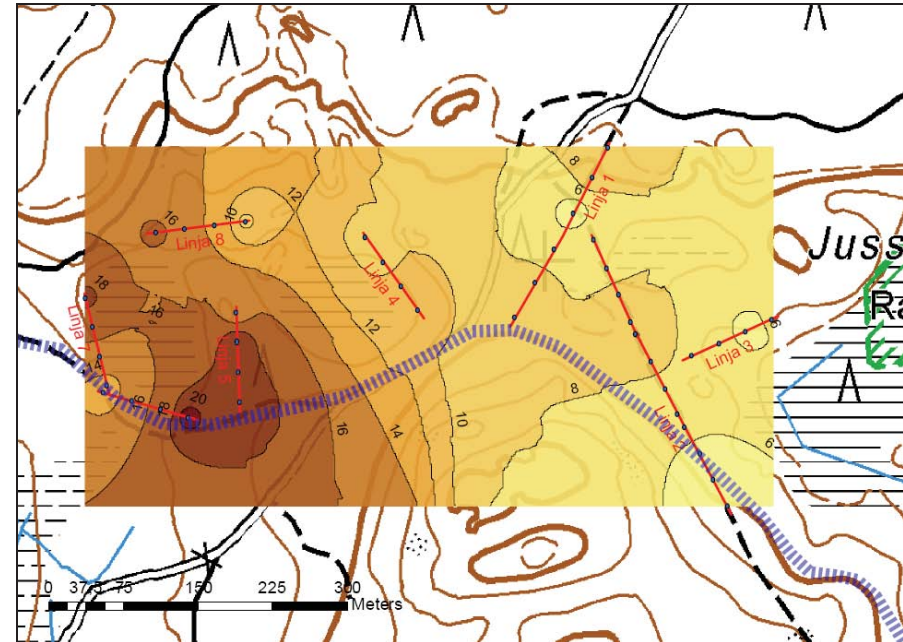
Kuva 6-1. Vuorimäen ympäristön maaperä. YVA-hankealue on ra- jattu sinisellä.

YVA-menettelyyn liittyen Vuorimäen pohjoispuolella on tehty kesällä 2010 geofysikaalisia luotauksia pohjaveden pinnan, kallioperän korkeuden ja ruhjeisuuden sekä maapeitteiden paksuuksien selvittämiseksi. Kuvassa 6-2 esitettyjen seismisten tutkimuslinjojen lisäksi alueella tehtiin maatulkuutauksia. Luotauksia tehtiin aina Jussilanletton pohjois- ja itäpuolisilla teillä sekä seismisten luotauslinjojen länsipuolella olevan kosteikkoalueen ympärillä. Oulun yliopiston tekemissä seismisissä luotauksissa Vuorimäen pohjoiskoillispuolella maapeitteiden paksuuksien havaittiin olevan suurimmillaan 6–10 metriä ja luoteispuolella noin 20 metriä. Lisäksi luoteispuolella maapeitteen yläosan todettiin koostuvan hienorakeisista lajittuneista maalajeista.

Geofysikaalisista tulosten pohjalta mallinnettiin kallion pinnan korkeusvaihtelua (kuva 6-2), joka on ilmoitettu metreinä maanpinnasta. Karttatarkastelun perusteella Jussilanletton alueella maanpinta on noin +130 m mpy, josta se kohoaa pohjoispuolella olevalla tiellä noin +142,5 m mpy. Vähentämällä interpoloidut arvot korkeuskäyrien lukemista havaitaan, ettei kallion pinnantasossa tapahdu merkittäviä muutoksia tutkimusalueen itäpuolella. Kallion pinta vaihtelee välillä +129...134 m mpy seuraten maastonmuotoja ja ollen alimmillaan juuri Jussilanletton kohdalla. Lisäksi tutkimusalueen itäpuolella havaittiin paikoin linjojen läheisyydessä kalliopaljastumia sekä jonkin verran heikkousvyöhykkeitä, kuten ruhjeita ja rakoja.

Kallion pinta laskee suhteellisen nopeasti itä-länsisuunnassa. Tutkimusalueen länsipuolella maasto on alimmillaan suoalueella noin

+130 m mpy ja kallion pinta noin +110 m mpy. Maatulkuutauksissa havaittiin lisäksi, että kallion pinta laskee hieman maltillisemmin Jussilanletton pohjoispuolella koilliseen päin. (Oulun yliopisto 2010)

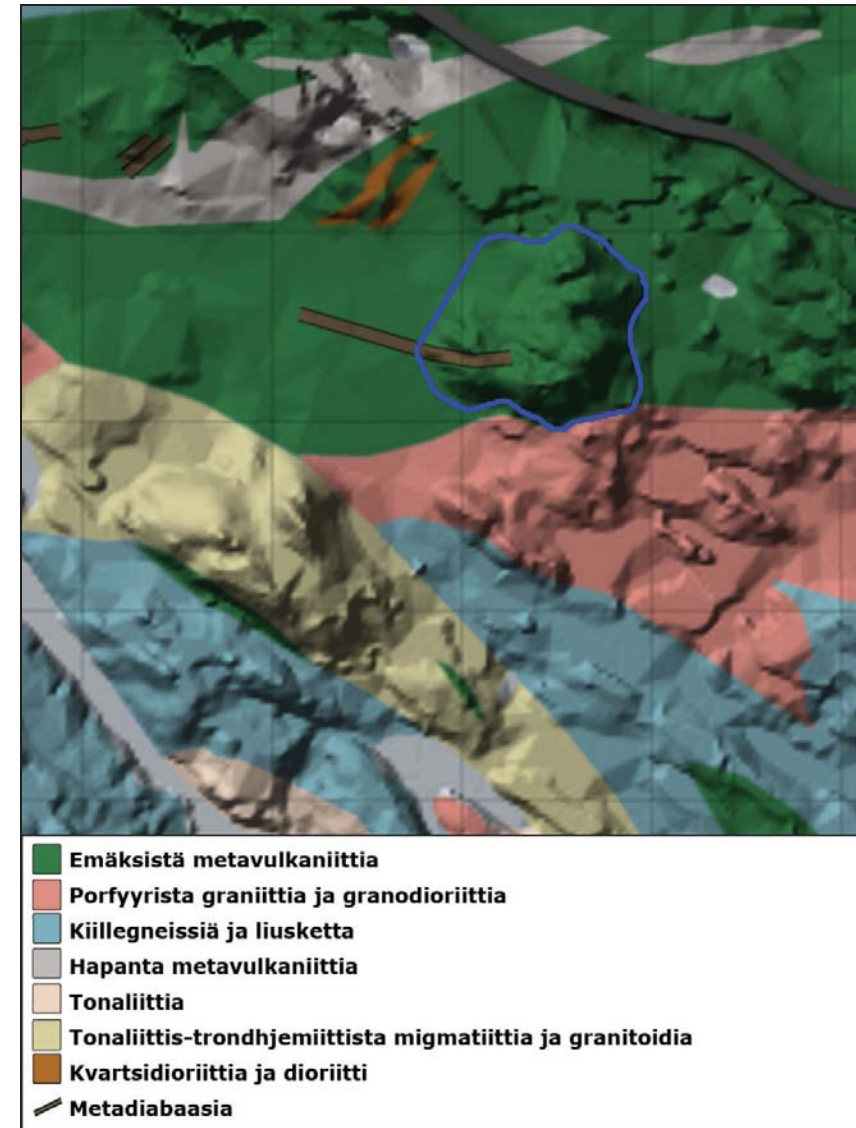


Kuva 6-2. Siilinjärven Vuorimäen ottoalueen (sininen katkoviiva) pohjoispuolen kallion pinnan maksimisyvyydet ja seismisten linjojen (linjat 1-8) sijainnit. Käyräväli on 2 m ja merkityt syvyydet ovat metreinä maanpinnasta. (Oulun yliopisto 2010). Karttatarkastelun perusteella Jussilanletto on tasolla +130 m mpy, samoin linjojen 7 ja 4 väliin jäävä suoalue.

Vuorimäen kallioperäesiintymä on osa Koivusaaren vulkaniittimuodostumaa (kuva 6-3). Vuorimäki on muodostuman yksiköistä laajin ja yhtenäisin. Se koostuu lähes yksinomaan emäksisistä laavakivistä (metalaavavirroista), joiden massiivinen alaosa vaihtuu yläosan tyynylaavaksi. Yksittäiset laavapatjat ovat hyvinkin paksuja (50–200 m) kerroksia, joissa koostumus ja rakennevaihtelut ovat vähäisiä. Päämineraaleina esiintyvät sarvivälke (60–75%) ja plagioklaasi (20–35 %). Mainitut mineraalit muodostavat tiiviin perusmassan mutta esiintyvät harvakseltaan myös pieninä hajarakeina. Muodostuman tyynylaavat ovat tasalaatuisia ja tiiviitä. (Kousa 1986)

Tyynyjen koko vaihtelee alle puolesta metristä yli metriin. Monin paikoin tyynyissä on nähtävissä tiivis reuna, joka voi olla metamorfoitunut jäännöskuoressa. Vuorimäen tyynylaavoille on ominaista myös se, että tyynyt ovat tiivistä kiinni toisissaan, mikä puolestaan osoittaa purkauksen tapahtuneen ympäristössä, jossa ei ole ollut pyroklastitoimintaa, eikä rapautumisaineiden merkittävää kerrostumista. (Lukkarinen 2008) Näiden tietojen ja maastokäynnin perusteella Vuorimäen kallioperässä on erittäin vähän ruhjeisuutta tai selkeitä rakoja.

Louhinta-alueen kiviaines on murskeesta tehtyjen määritysten mukaan emäksistä vulkaniittia ja sarvivälkediabaasia. Kiviaines on erittäin hyvälaatuaista, kovaa kiveä, jota käytetään päällysteen raaka-aineena ja raidesepelinä.



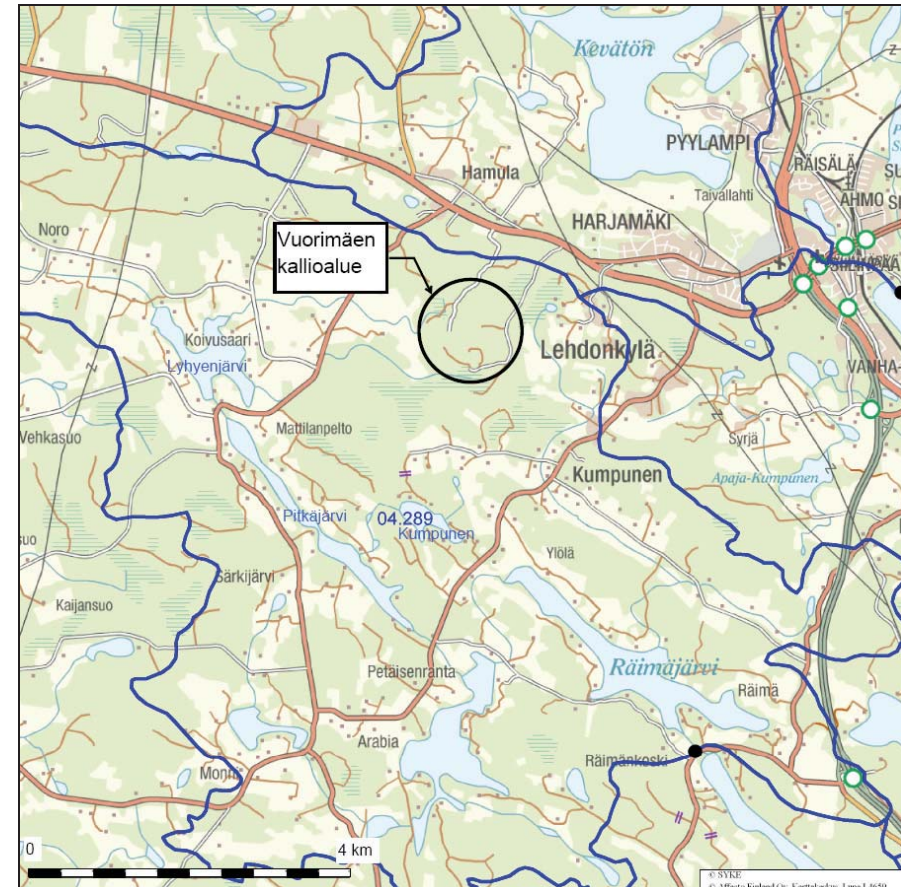
Kuva 6-3. Vuorimäen ympäristön kallioperä. YVA-hankealue on rajattu sinisellä.

6.4 Pintavedet

Vuorimäen kallioalue kuuluu Raimjärven valuma-alueeseen (04.289, kuva 6-4). Louhinta-alueen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä pintavesiä (järviä, jokia tai lampia). Alueen koillis- ja pohjoispuolella noin 400–1 000 metrin etäisyydellä alueen rajasta on pieniä lampia. Lähin suurempi pintavesistö on Kevätön, joka sijaitsee kahden kilometrin päässä kohteesta koilliseen toisella valuma-alueella. Seuraavaksi lähimmät pintavesistöt ovat noin 2,5 kilometrin etäisyydellä Lyhyenjärvi, Pitkajärvi ja Kumpunen (lyhin etäisyys), joihin Vuorimäen alueen vedet laskevat metsäojia ja puroja pitkin.

Karttatarkasteluun pohjalta Vuorimäen alueen pintavedet jakaantuvat tasaisesti länteen, etelään ja itään. Länsipuolella vedet virtaavat ojien kautta Vehkapuroon, joka laskee useiden peltoalueiden läpi länteen ja lopulta Lyhyenjärveen. Eteläpuolella vedet virtaavat osin myös länteen, mutta lähinnä etelään ojitetun suoalueen ojia pitkin peltoalueiden läpi tai vierestä. Eteläpuolen vedet kulkeutuvat Kumpuseen, joka purkaa vesiä Pitkajärveen. Itäpuolelta vedet virtaavat Rajapuroon ja siitä eteenpäin ojia ja jokia pitkin Raimjärveen.

Vuorimäen alueen lähimmissä ojissa havaittiin kesäaikaan hyvin vähän vettä. Ojissa ei ollut havaittavissa selvää virtausta. Pohjoispuolella oleva Jussilanletto oli selkeästi kosteampi avoin alue. Jussilanletton vesipinta on karttatarkastelun mukaan tasossa +130 m mpy.



Kuva 6-4. Vuorimäen ympäristön valuma-alueet (sininen viiva) ja alueen vesistöt (Ympäristöhallinto 2010).

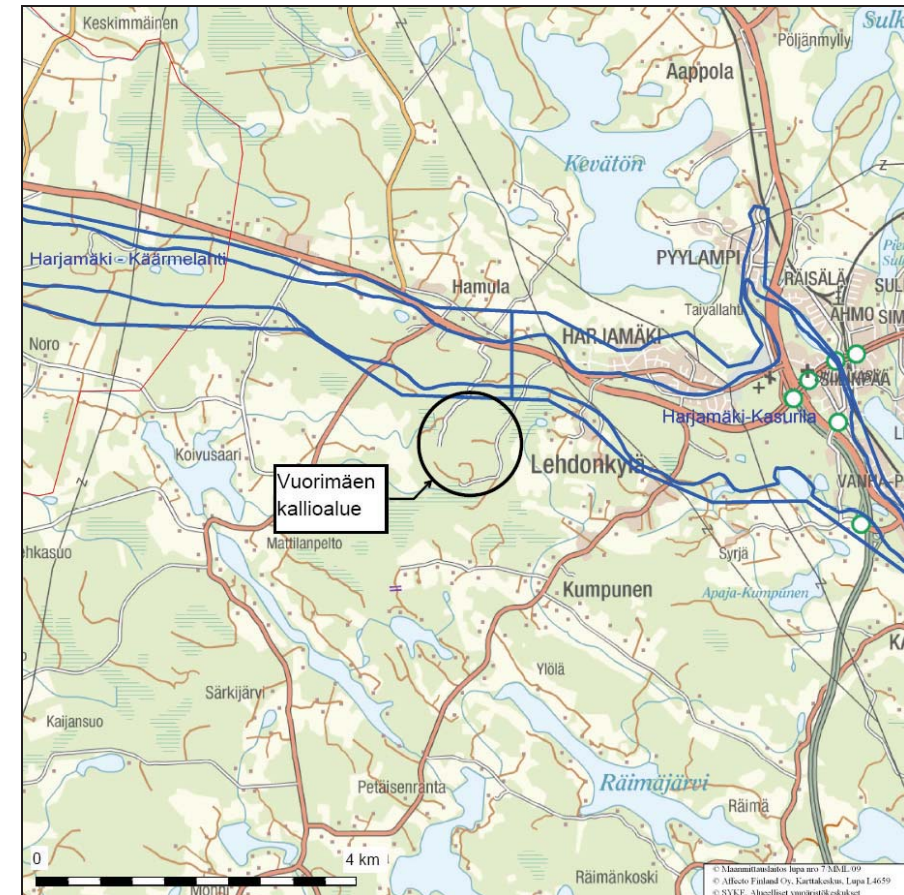
6.5 Pohjavesi

Hankealue ei ole luokitellulla pohjavesialueella. Välittömästi hankealueen pohjoispuolella kulkee Harjamäen-Käärmelahden I luokkaan kuuluvan pohjavesialueen (0847651) raja sekä varsinaisen muodostumisalueen raja noin 200 m etäisyydellä YVA-hankealueen rajasta (kuva 6-5). Hankealueen koillispuolella kulkee pohjavesialueiden vedenjakaja ja pohjavesialue jatkuu itään päin Harjamäki-Kasurila I luokkaan kuuluvana pohjavesialueena (0874901).

Pohjavesialueet ovat tärkeitä vedenhankinnan kannalta sekä Maaningalla että Siilinjärvellä. Niille ollaan laatimassa suojelusuunnitelmia. Harjamäki-Kasurila -pohjavesialueella sijaitsevat Koivuniemen pohjavedenotto Tarinaharjussa ja Hakkaralan pohjavedenotto Ahmolla (Siilinjärven kunta 2006). Lisäksi Siilinjärven kunnan vedenhankinnan turvaamiseksi pitkän ajan suunnitelmana on rakentaa uusi vedenotto Harjamäki-Kasurila pohjavesialueelle (Siilinjärven kunta 2010). Maaningan kunnan vedenotto sijaitsee Harjamäki-Käärmelahti -pohjavesialueella.

Harjamäki-Käärmelahti pohjavesialueen antoisuus on $6\,973\text{ m}^3$ ja Harjamäki-Kasurila pohjavesialueen $4\,536\text{ m}^3$ vuorokaudessa. Harjamäki-Käärmelahti pohjavesialue on noin $10,82\text{ km}^2$, josta muodostumisaluetta on noin $7,07\text{ km}^2$. Vastaavasti Harjamäki-Kasurila pohjavesialue on noin $8,9\text{ km}^2$, josta muodostumisaluetta on noin $5,52\text{ km}^2$. Maaningantieltä tulevat tieyhteydet kulkevat osittain edellä

mainituilla pohjavesialueilla. Louhinta-alueelta maasto viettää etelään, pois päin pohjavesialueesta.



Kuva 6-5. Vuorimäen kalliialueen ja pohjavesialueiden likimääräiset sijainnit (Ympäristöhallinto 2010). Siilinjärvi-Maaninka harjujakson vedenjakaja sijoittuu Hamulan ja Harjamäen väliin (sininen poikkiviiva).

Pohjaveden kemiallinen tila on arvioitu huonoksi Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella. Kyseisen pohjavesialueen vedenottamoiden vedessä kloridipitoisuus on kohonnut tiesuolauksen vaikutuksesta yli asetetun raja-arvon ja pitoisuudessa on havaittavissa nouseva suuntaus. (Pohjois-Savon liitto 2010b)

Kivenottoalueella kallio on pinnassa ja maapeitteitä ohuelti, joten maapohjavettä ei juuri tavata. Muutamassa kohdassa louhinta-alueella seinämässä on havaittu ruhjeita tai pieniä rakoja, jotka ovat kostuneet vedestä. Selvää veden virtausta ei ole havaittu. Ottotasolla noin +113 m mpy ei ole havaittu louhinta-alueella pohjaveden purkautumista. (Pöyry Environment Oy 2007b)

Destia Oy:n louhinta-alueen eteläreunaan on asennettu pohjavesiputki 24.6.2010. Putkessa on havaittu pohjavesipinnan olevan noin tasolla +107 m mpy. Lähtökorkeus on otettu maastomallista, joten todellisen luotettavan pohjaveden pinnan korkeuden selvittäminen vaatii tarkemman korkeusmittauksen.

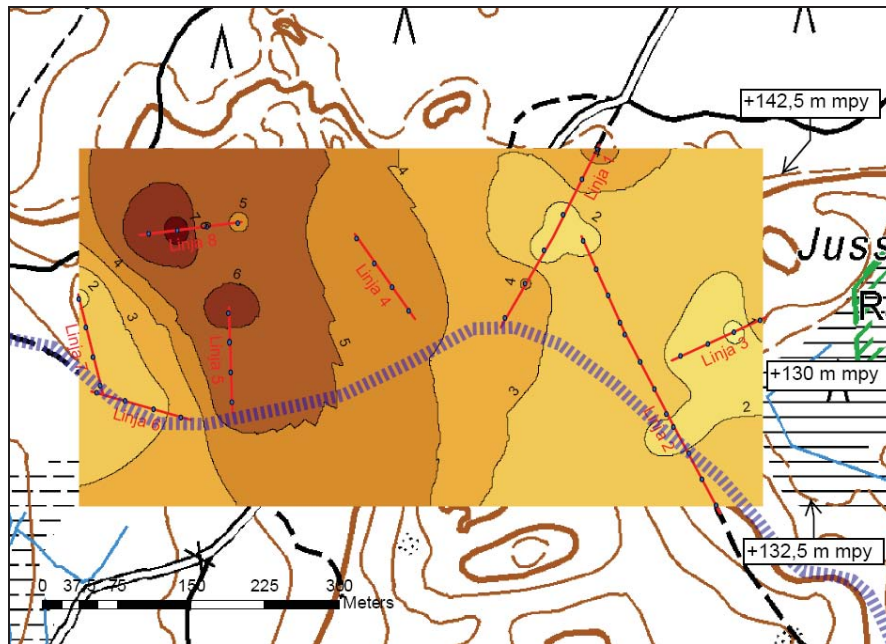
Muut pohjaveden tarkkailupisteet sijaitsevat alueen pohjoispuolella olevalla soranottoalueella, jossa pohjaveden pinnan korkeutta on tarkkailtu vuodesta 1997 lähtien. Pohjaveden pinnan taso on vaihdellut välillä +89...91 m mpy. GTK on harjualueen tutkimuksissa havainnut pohjaveden olevan harjun keskiosassa +88...90 m mpy (GTK 2005b ja GTK 2006). Pohjaveden pinnan on todettu nousevan harjun eteläosan liepeillä huomattavasti edellä mainittua korkeammalle, mikä edellyttäisi selkeää pohjaveden kynnystä (GTK 2005b).

Vuorimäen luoteispuolella noin 1,5 km päässä olevalla Hamulan maisemoidulla soranottoalueella pohjaveden pinnan taso on ollut keskellä ottoaluetta keskimäärin noin +90 m mpy ja ottoalueen ulkopuolella, eteläreunalla +127 m mpy. Tarkkailuvuosina 1997–2009 pohjaveden pinnan taso on vaihdellut Hamulan ottoalueella 1,6 m ja ottoalueen eteläpuolella 0,1 m. Alimmillaan pohjaveden pinta on ollut ottoalueella vuosina 2001 (+89,4 m mpy) ja 2008 toukokuussa (+89,5 m mpy). Korkeimmillaan pohjaveden pinta on ottoalueella ollut vuosina 2005 ja 2008 elokuussa (yli +90,7 m mpy) sekä toukokuussa 2009 (+91,06 m mpy).

Vuorimäen pohjoispuolella on tehty kesällä 2010 geofysikaalisia luotauksia pohjaveden pinnan, kallioperän korkeuden ja ruhjeisuuden sekä maapeitteiden paksuuksien selvittämiseksi. Tarkoituksena oli selvittää ottotoiminnan vaikutuksia muun muassa suojeltuun Jussilanletto-alueeseen sekä tarkastella pohjoispuolella esiintyvän harjujakson vaikutusta, olettaen että harju on ns. synkliininen eli ympäristöstään vettä keräävä. Tämä tarkoittaisi, että pohjaveden pinnan viettosuunta on harjuun päin.

Seismisten ja maatutkaluotaustulosten perusteella Jussilanleton suojelualue sijoittuu maanpinnan painanteeseen, jossa pohjaveden pinnan taso on noin +130 m mpy. Pohjaveden pinnan taso myötäilee maastonmuotoja. Pohjaveden pinta nousee pohjoiseen päin mentäessä tasolle +138,5...141,5 m mpy, kun maanpinta on tasolla noin +142,5 m mpy (kuva 6-6) karttatarkastelun perusteella. Jussilanleton koillispuolella on havaittu maatutkaluotaustuloksien pohjalta

pohjaveden pinnan laskevan muutamalla metrillä, lähemmäs Jussilanleton pinnan tasoa, tasolle noin +133 m mpy. Vuorimäen ottoalueen luoteis-länsipuolella pohjaveden pinnan taso laskee suhteellisen nopeasti tasolle noin +123...124 m mpy. (Oulun yliopisto 2010)



Kuva 6-6. Siilinjärven Vuorimäen ottoalueen pohjoispuolen pohjaveden pinnan maksimisyydydet ja tutkimusalueen seismisten linjojen (linjat 1-8) sijainnit. Käyräväli on 1 m ja merkityt syvyydet ovat metreinä maanpinnasta. Karttaan on lisätty oikeaan reunaan korkeuskäyrälukemat sekä Jussilanleto korkeus +130 m mpy. (Oulun yliopisto 2010, © Maanmittauslaitos 2009).

6.6 Luonto

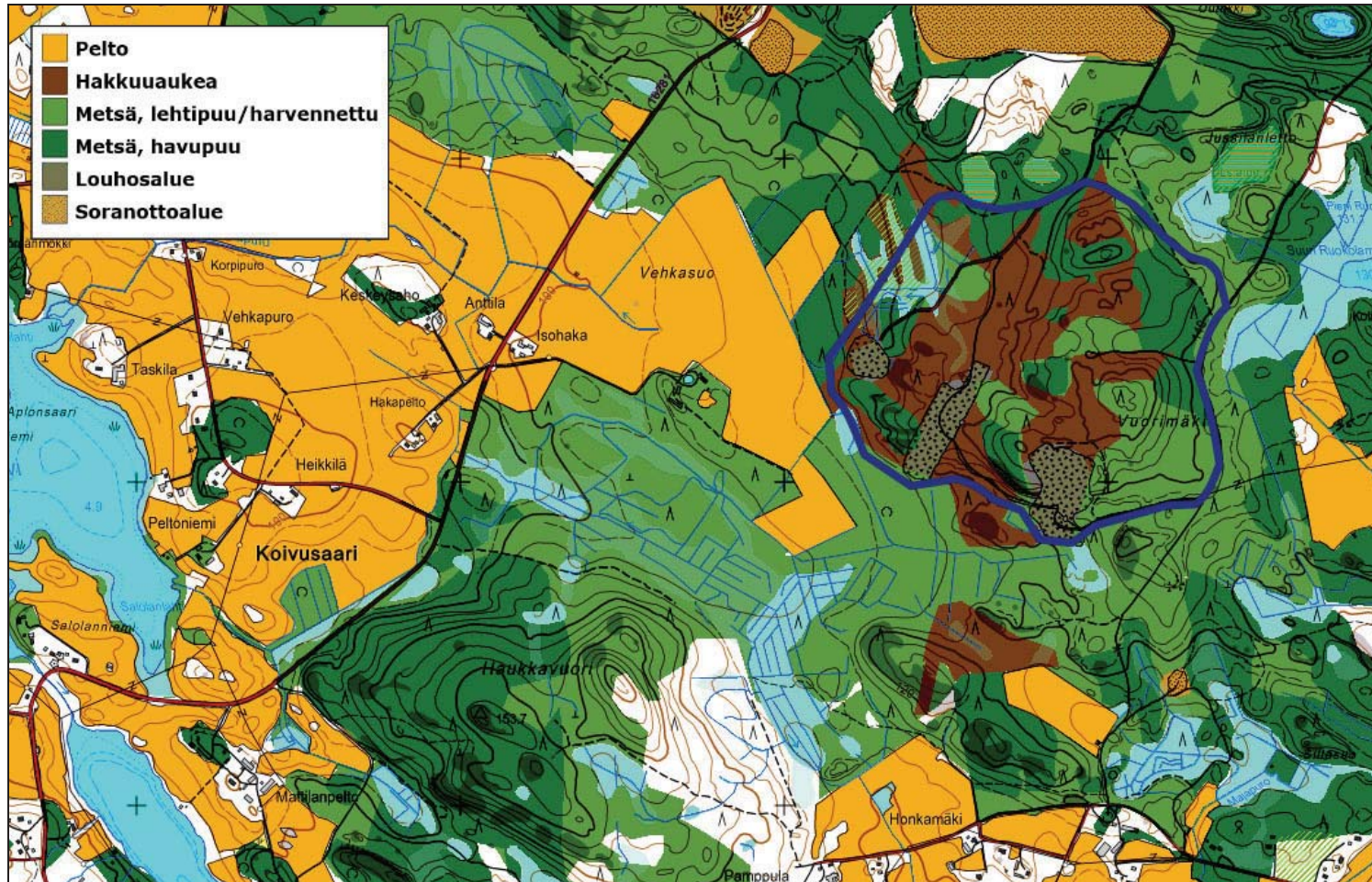
Alue kuuluu eteläboreaaliseen vyöhykkeeseen ja Pohjois-Savon lehtokeskusalueeseen. Suokasvillisuutensa puolesta alue kuuluu eksentristen ja *Sphagnum fuscum*-keitaiden alueeseen. Kivenotto- ja kiviaineksen jalostustoiminta-alueella ei ole tehty havaintoja harvinaisista tai uhanalaisista eläin- tai kasvilajeista aikaisempien maainesten ottosuunnitelmien ja -lupien tai ympäristölupaprosessien yhteydessä. Myöskään Pohjois-Savon ympäristökeskuksen mukaan Vuorimäen alueelta ei ole tiedossa uhanalaisten kasvi- tai eläinlajien esiintymätietoja.

Hankealueen itäpuolella noin 1,6 km päässä sijaitsee Patakukkula-Tarinaharjun harjualue, joka kuuluu valtakunnalliseen harjajensuojeluohjelmaan. Tarinaharju kuuluu Siilinjärvi-Maaninka harjujaksoon, joka jatkuu hankealueen pohjoispuolitse länsi-luoteeseen. Hankealueen koillispuolelle sijoittuu noin 200 m etäisyydelle Jussilanleto luonnonsuojelualue (0,04 km²), jonka suotyyppi on rauhoituspäätöksen mukaan Pohjois-Savossa harvinainen *Scorpidium*-letto. Jussilanleto luonnontila on osittain heikko, sillä sen reunametsiä on hakattu laajalti ja suon pohjoisreunalla on voimakkaasti kulunut ja poljettu ura. Kohde on arvokas erityisesti kasviston suojelun kannalta. Alueen muuta eliöstöä ei ole juuri tutkittu. (Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistys ry 2002)

Hankealueen pohjoispuolisella harjualueella on ulkoilu- ja virkistysalue. Lisäksi alueen pohjoispuolella olevalla harjualueella on Siilin-

järven luonto ja maisema -selvitysluonnoksen (10.11.2004) mukaan luonnoltaan ja maisemaltaan arvokas alue (Harvalainen-Outokki).

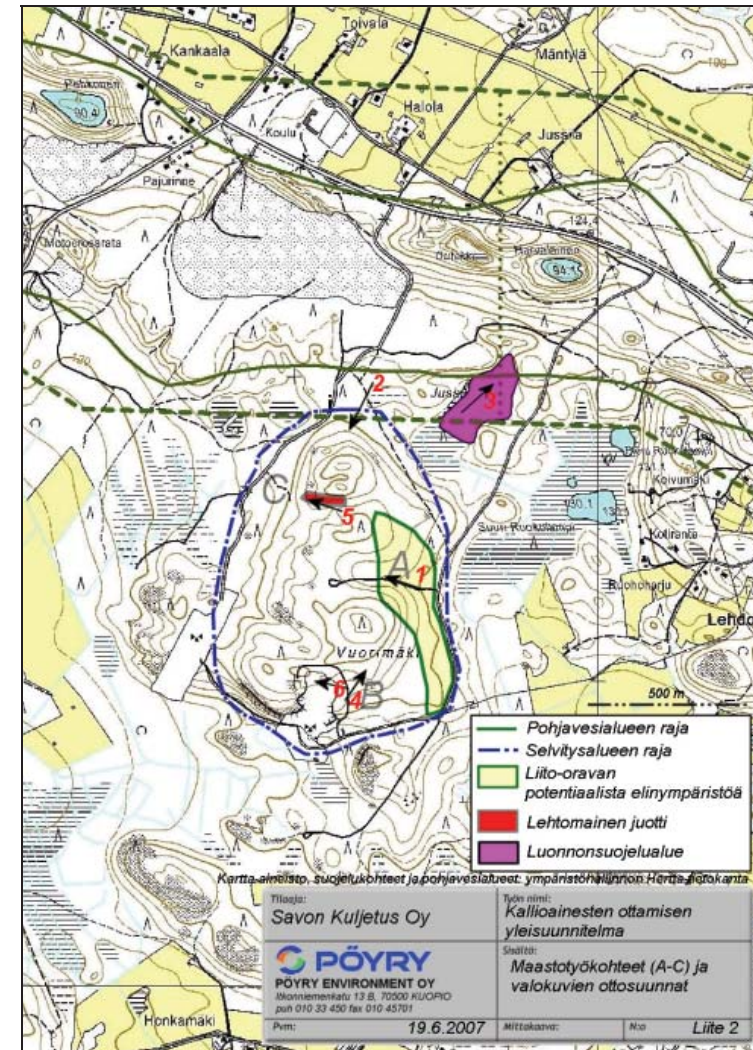
Muuten suunnittelualueen ympäristö on metsätalouskäytössä. Alueen kasvillisuutta on esitetty kuvassa 6-7.



Kuva 6-7. Vuorimäen ympäristön metsäpeite. YVA-hankealue on rajattu sinisellä.

Hankealueelle on tehty luontoselvitys vuonna 2007 (kuva 6-8), jonka mukaan selvitysalueen keskiosassa olevan metsäautotien alueella (alue A) Vuorimäen itärinne on tuoreen kankaan uudistuskypsää kuusikkoa. Sekapuuna on harvakseltaan koivua ja pihlajaa sekä aliskasvukuusta. Metsäautotien eteläpuolella (alue B) uudistuskypsän kuusikon puustossa on jonkin verran nuorta haapaa, leppää ja koivua. Selvitysalueen eteläosan rinteet ovat harvennettuja, varttuneita kasvatusmänniköitä, joissa aliskasvuna kuusta, koivua ja pihlajaa. Alueen pohjoisosassa (alue C) hakkuualueeseen rajoittuva koivupuustoinen juotti oli tyypiltään lehtomaista kangasta/lehtoa. Juotti ei ole kuitenkaan luonnontilainen. Kumpareiden puustoiset rinteet ovat alueella yleisesti tuoreita kankaita. Suurin osa alueen metsistä on hakattu ja nykyään taimikkona.

Luontoselvityksen mukaan kallioainesten suunnitellulta ottoalueelta ei löydetty luonnonsuojelulain, metsälain tai vesilain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Yleisesti ottaen selvitysalue on puustollisesti erittäin käsitelty, suurin osa selvitysalueesta oli avohakattua. Luoteisosasta löydettiin pienialainen lehtokuvio, joka ei kuitenkaan ole luonnontilainen eikä luonnontilaisen kaltainen. Selvitysalueen itäreunan metsäkuvio on puustonsa puolesta liito-oravien potentiaalista elinympäristöä. (Pöyry Environment Oy 2007a)



Kuva 6-8. Yleissuunnitelmaan liittyvän luontoselvityksen maastotyökohteet sekä Harjamäki-Käärmelahden ja Harjamäki-Kasurila I luokkaan kuuluvien pohjavesialueiden rajaukset. (Pöyry Environment Oy 2007a)

Vuorimäen suunnittelualueelle on tehty liito-oravaselvitys keväällä 2010. Kartoituksessa löytyi liito-oravalle soveliaista elinympäristöä ainoastaan pohjois- ja luoteisosista sekä suunnittelualueen ulkopuolelta. Merkkejä liito-oravan esiintymisestä ei kuitenkaan löydetty yhdeltäkään alueelta, mihin syynä voi olla esimerkiksi alueen metsien eristyisyys lähiseudun liito-oravareviireistä tai sopivien ruokailu- ja pesäpuiden vähäisyys. (Vihervaara 2010) Aiemmin potentiaalisena pidetty metsäkuvio (A) on hakattu luontoselvityksen teon jälkeen.

6.7 Maisema

Vuorimäen ympäristössä on paljon mäkiä ja painanteita. Vuorimäkeä hieman matalampi Haukkavuori sijaitsee noin kilometrin päässä alueen lounaispuolella. Pohjoispuolella on paikoin pienempiä mäkiä. Alueen länsi- ja eteläpuolella maanpinta laskeutuu alimmillaan korkeuteen +90...100 m mpy. Maisemanäkymät ovat lännensuuntaan pitkiä ja Vuorimäki on helposti havaittavissa Koivusaarentien molemmin puoleisilta peltoaukeilta. Vuorimäen lounaispuolen matalilta alueilta erottuu selvästi Haukkavuori korkeudessa +160 m mpy. Haukkavuori estää maisemanäkymät lähes kokonaan lounais- ja eteläsuunnasta ajettaessa Koivusaarentietä.

Pohjois- ja itäsuunnassa maisema on huomattavasti kumpuilevampaa. Vuorimäki ei näy idänpuoleiselle Kumpusentielle eikä pohjoisenpuoleiselle Harjamäen alueelle. Vuorimäen itäpuolella sijaitsee Koivumäki korkeudessa +160 m mpy. Koivumäen radiomaston

voi havaita pitkälle jokaiseen ilmansuuntaan. Alueen pohjoispuolella on useita maa-aineksen ottoalueita, jotka vaikuttavat kantatieltä näkyvään maisemaan.

Louhinta-alue ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaalla maisema-alueella tai sellaisen lähellä. (Husa ym. 2001, Ilaskari 2000, Koskinen 2009 ja Ympäristöministeriö 1992)

6.8 Kulttuuriperintökohteet

Vuorimäen alueella ei ole kulttuurihistoriallisia, arkeologisia tai muita vastaavia arvokkaita kohteita. Siilinjärven rakennuskulttuurikohteiden inventoinnissa todettiin Halolan ja Jussilan rakennusten olevan arvokkaita. Rakennukset sijaitsevat Hamulassa Maaningantien pohjoispuolella. (Haavikko 1992) Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt, Tarinaharjun parantola ja Siilinjärven rautatieasema, sijaitsevat Siilinjärven keskustassa (Museovirasto 1993).

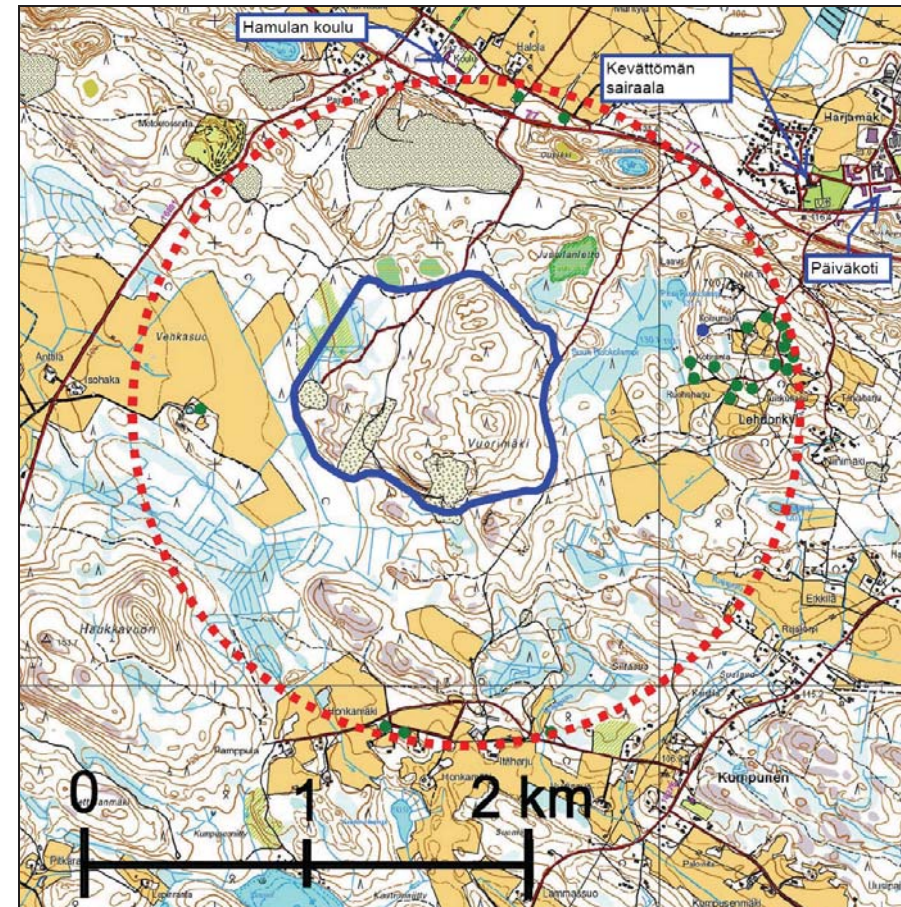
Lähin muinaisjäänös, Kaleten (749010021), sijaitsee Vuorimäen alueen itäpuolella noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Kalettoman rannalta on löydetty kivikautinen asuinpaikka. (Pohjois-Savon liitto 2008 ja Siilinjärvi & Maaninka 2010) Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät muinaisjäänökset sijaitsevat Maaningalla (Metelinkallion varhaismetallikautiset lapinrauniot) ja Nilsiässä (Pisan historiallinen rajamerkki) (Purhonen 2001).

6.9 Lähialueen toiminnot ja asutus

Vuorimäen kallioalue sijaitsee kantatien 77 eteläpuolella metsäisellä haja-asutusalueella. Alueen pohjoispuolella on useita maa-aineksen ottoalueita. Alueen muista toimijoista on kerrottu luvussa 3.5. Kantatien 77 pohjoispuolella on Hamulan koulu sekä Harjamäessä sairaala, palvelukoti ja päiväkoti. Vuorimäen alueen pohjoispuolella sijaitsee Harjamäki-Kasurilan ja Harjamäki-Käärmelahden pohjavesialueet, joissa on myös vedenottamot.

Louhinta-alueen välittömässä läheisyydessä ei ole asutusta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä Vuorimäen alueelta länteen, noin 800 metrin etäisyydellä alueesta pohjoiseen, noin 500 metrin etäisyydellä alueelta itään ja noin kilometrin etäisyydellä alueelta etelään. Kantatielle 77 johtavien teiden varressa ei ole asutusta. Alueelta on matkaa Siilinjärvelle noin 6 km ja Maaningalle noin 17 km. Asutuksen ja muiden häiriintyvien kohteiden sijoittuminen alueen ympäristössä on nähtävissä kuvassa 6-9.

Vuorimäen alueen pohjoispuolisella virkistysalueella ja Hamulan soranottoalueella kulkee talvisin hiihtourana toimiva virkistysreitti. Hiihtoladun varressa on Patikkalan laavu, joka on Vuorimäen alueelta noin 600 m koilliseen. Alueen luoteispuolella Hamulan soranottoalueiden lähellä on lisäksi Motocross-rata.



Kuva 6-9. Vuorimäen kallioalueen (sininen viiva), lähivaikutusalueen (punainen katkoviiva) sekä lähivaikutusalueen asuinrakennusten (20 kpl, vihreä ympyrä), loma-asunnon (1 kpl, sininen ympyrä) ja muiden häiriintyvien kohteiden likimääräiset sijainnit.

7 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kuvataan toiminnan aiheuttamat vaikutukset ja niistä johtuvat muutokset alueen nykyisiin olosuhteisiin. Vaikutusten arviointimenetelmät ja haitallisten vaikutusten vähentäminen kuvataan tulosten yhteydessä luvussa 8. Tässä hankkeessa käytettävissä oleva aineisto on esitetty luvussa 6.1 sekä lähdeluettelossa.

7.1 Tarkastelualueen raja

Vaikutusalueen raja tehtiin kunkin arvioitavan ympäristövaikutuksen ominaisuuksien perusteella. Esimerkiksi melu- ja pölyvaikutusten arviointi rajattiin kokemuseräisesti ottoalueen lähivaikutusalueelle,

joka on arviolta noin yhden kilometrin säteellä ottoalueesta sijaitseva alue. Rajauksessa huomioitiin erityisen häiriintyvät kohteet, kuten olemassa olevat tai suunnitellut asuinkiinteistöt ja taajamat.

Vesistövaikutusten arvioinnissa arviointi rajattiin purkuvesistöihin. Liikenteelliset vaikutukset arvioitiin toimintaan liittyviltä liikenneväyliltä, jotka ovat valtatie 5, Nilsiantie (75) ja Maaningantie (77). Maisemavaikutukset arvioitiin kaikista kriittisistä näkymistä. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualueen muodostivat lähiympäristön ja liikenteen vaikutusalueen asukkaat. Vaikutusalueen rajaukset on esitetty kuvassa 7-1.



Kuva 7-1. Lähi- ja vesistövaikutusalueen sekä tieliikenteen vaikutusalueen rajaukset.

7.2 Toiminnan vaiheet

Arvioinnissa on selvitetty hankkeen ympäristövaikutukset ja niiden yhteisvaikutukset koko elinkaaren ajalta. Hankkeen keskeisimmät vaiheet ovat:

- Kivenotto toiminta ja kiviaineksen jalostus sekä kierrätysmateriaalien vastaanotto ja käsittely: kalliolouhintaa sekä kiviaineksen, ylijäämälouheen, kierrätysbetonin ja kierrätys-asfaltin käsittely, varastointi ja lopputuotteiden kuljetukset alueen ulkopuolelle
- Toiminnan lopettaminen: ottoalueen jälkihoito ja tilan seuranta tai mahdollinen käyttö

7.3 Arvioinnin kohdistaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on arvioitu suunnitellun toiminnan vaikutukset ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Ympäristövaikutuksia ei arvioitu jo tapahtuneesta toiminnasta, mutta ottotoiminnan mahdolliset aiemmat vaikutukset näkyvät muun muassa pintavesien laadussa.

YVA-menettelyssä on arvioitu hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa erityisen tarkastelun kohteena ovat olleet toiminnan vaikutukset:

- ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- pohjavesivaikutuksiin
- sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen kestävästä kehityksestä periaatteiden mukaisesti

8 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS

8.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Kalliokiviaineksen ottamistoiminta vaikuttaa alueen maa- ja kallioperään lähinnä louhinta-alueella. Louhinta-alueen topografia muuttuu ja toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisriski esimerkiksi öljyvuotojen osalta (ks. luku 8.13). Vaihtoehdossa 0 ottoalueen raja-alue säilyy nykyisten lupien mukaisilla ottoalueilla eli noin 10 ha alueella. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 ottotoiminta laajentuisi 94 ha alueelle. Kalliokiviaineksen kokonaisottomäärä on noin 0,7 milj. m³ vaihtoehdossa 0, noin 10 milj. m³ vaihtoehdossa 1 ja noin 25 milj. m³ vaihtoehdossa 2. Vaihtoehdoissa 0 ja 1 jää merkittävä määrä kiviainek-
sia hyödyntämättä. Vaihtoehdon + toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisriski esimerkiksi öljyvuotojen osalta (ks. luku 8.13).

8.2 Vaikutukset pintavesiin

8.2.1 Yleistä

Uuden alueen ottaminen kiviaineksen ottotoimintaan muuttaa alueen maaperän laatua, topografiaa ja kasvipeitettä ja siten vesien kertymistä, imeytymistä maaperään sekä pintavesivirtauksia alueen ulkopuolelle. Louhosten ja louhimoiden kuivatusvesien kiintoaines

voi aiheuttaa ajoittain alapuolisten vesistöjen samentumista. (Aatos 2003)

Alueilla ei ole viemärointiä. Sosiaalitulojen jätevedet johdetaan umpisäiliöihin, jotka tyhjennetään säännöllisin väliajoin paikallisen jäteyhtiön toimesta. Prosesseissa ei muodostu jätevesiä. Tarvittaessa tiestöä, murskekasoja ja murskattavia materiaaleja kastellaan. Kasteluvesi tuodaan paikalle säiliöissä ja lisäksi käytetään alueelle mahdollisesti kerääntyviä pintavesiä (sadevedet). Kasteluvesi imeytyy käytännössä kokonaan murskeeseen eikä kuormita ympäristöä. Suolaa ei käytetä teiden pölynsidontaan pohjavesialueella.

8.2.2 Päästöjen aiheuttamien vaikutusten arviointi

Tehdyssä pintavesiselvityksessä on käytetty sadannan lähtötietona Kuopion lentoaseman sadetietoja, joiden mukaan alueen vuotuinen sadanta on ollut keskimäärin 647 mm vuosien 1971–2000 välisenä aikana (Drebs ym. 2002). Vaihtoehdon 0 suunnitelma-alueella (10 ha) sataisi siten vuodessa noin 65 000 m³ sekä vaihtoehtojen 1 ja 2 alueella (94 ha) noin 610 000 m³ vettä. Vedestä osa kuitenkin haihtuu ja suurin osa imeytyy varastokasoihin ja irtilouhittuun pohjatasoon sekä rakoilun kautta kallioperään.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisen louhinnan päätyttyä kaikki Vuorimäen louhinta-alueen vedet purkautuvat länteen ja vesimäärä lännenpuolen ojissa lisääntyy. Vastaavasti etelän- ja idänpuolisissa ojissa vesimäärä hieman vähenee (ks. luku 6-4 ja kuva 7-1). Lännenpuo-

leiset vedet virtaavat pelto-ojista Vehkapuroon ja lopulta Lyhyenjärveen. Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisessa lopputilanteessa Lyhyenjärven valuma-alue laajenee louhinta-alueella noin 45 ha.

Suunnitellulla Vuorimäen 94 hehtaarin louhinta-alueella valumavesien määrä lisääntyy, kun puusto, maan pintakasvillisuus ja maaperä poistetaan. Louhintavaiheessa voi koko Vuorimäen alueella olla enimmillään yli 90 ha paljasta kalliopintaa, jonka valumakerroin (noin 0,5) on yli kaksinkertainen talousmetsään verrattuna ja noin kaksinkertainen avohakattuun talousmetsään verrattuna. Mahdollisten rankkasateiden aikana voi alueelta valuva vesimäärä olla oleellisesti nykyistä suurempi ja vesimäärä Vehkapuron alueella lisääntyy. Mikäli louhinta-alueita kastellaan pölyn sitomiseksi, myös nämä lisäävät alueilta purkautuvan veden määrää riippuen vedenottopaikasta.

Louhinta-alueiden virtaamat laskettiin suhteuttamalla valunnan määrä vaihtoehdon mukaiseen valuma-alueen pinta-alaan. Siten louhinta-alueen virtaamaksi lännenpuoleiseen ojaan saatiin 2,8 l/s vaihtoehdossa 0 sekä 9,2 l/s vaihtoehdossa 1. Vaihtoehdossa 2 louhinta-alueelle tulee purkautumaan pohjavesiä, koska ottotaso tulee olemaan pohjavedenpinnan tason alapuolella. Toiminnan aikana alueelta joudutaan pumpaamaan vesiä arviolta noin 200 m³/vrk eli noin 2 l/s (kahden luonnonkivilouhimon keskimääräinen vedenantoisuus, Aatos ym. 2003). Tällöin vaihtoehdossa 2 virtaama lännenpuoleiseen ojaan olisi 11,5 l/s. Lyhyenjärven (F = 18,2 km²) keskimääräinen lähtövirtaama on 140 l/s (Ympäristöhallinto 2010). Tä-

män perusteella Vuorimäen louhinta-alueilta tuleva virtaama olisi vaihtoehdossa 0 noin 2 %, vaihtoehdossa 1 noin 6 % ja vaihtoehdossa 2 noin 8 % valuma-alueen virtaamasta.

Louhinta-alueiden valumavesiä ei käsitellä tällä hetkellä, koska niiden vaikutus pintavesiin on hyvin vähäinen. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 koko Vuorimäen alueen vedet johdettaisiin alueen länsipuolella olevaan laskeutusaltaaseen, jonka voidaan olettaa vähentävän otto-alueelta pumpattavan veden kiintoaineen määrä purkuojassa vähintään puoleen.

Destia Oy:n Karhusuon kallioalueen tarkkailutulosten perusteella kalliolouhinta-alueiden valumavesien nitraattityppipitoisuus on noin 1,7 mg/l ja kiintoainepitoisuus noin 2,0 mg/l. Vuorimäen louhinta-alueiden pintavesissä voidaan olettaa nitraattitypen ja kiintoaineksen pitoisuustasojen vastaavan edellä mainittuja pitoisuuksia. Näiden lähtötietojen perusteella Vuorimäen louhinta-alueelta tuleva kuormitus olisi noin 0,4 kg/vrk nitraattityppeä ja 0,5 kg/vrk kiintoainetta vaihtoehdossa 0. Vastaavasti kuormitus olisi noin 1,4 kg/vrk nitraattityppeä ja 0,8 kg/vrk kiintoainetta vaihtoehdossa 1 sekä 1,7 kg/vrk nitraattityppeä ja 1,0 kg/vrk kiintoainetta vaihtoehdossa 2. Räjähdeistä peräisin oleva tyyppi on yleensä nitraattimuodossa, eikä louhinta-alueilla ole muita typen lähteitä, joten arvioidut nitraattityppikuormitukset ovat noin 80 % kokonaistyyppikuormituksesta. Ojien kasvillisuus sitoo tyyppiyhdisteitä, jolloin ravinnekuormitus vähenee Lyhyenjärveen laskevassa purossa merkittävästi. Laskelmissa ei ole kuitenkaan huomioitu tätä ravinteiden sitoutumista kasvillisuuteen.

Alueella varastoitavat kierrätysmateriaalit (kierrätyslouhe, -asfaltti ja -betoni) sisältävät vähän ympäristölle haitallisia aineita. Alueella käsiteltävä kierrätyslouhe on puhdasta rakentamisen yhteydessä irrotettua louhetta (luonnonmateriaali). Kierrätysbetonin liukoisuustestien tulosten mukaan betonimurskeesta ei juuri liukene haitallisia aineita veteen. Suurin liukoisuus on sulfaatilla ja senkin laskennallinen pitoisuus alueelta lähtevässä valumavedessä on yleensä hyvin pieni. Kierrätysmateriaalien käsittelyalueelta lähtevä vesi sekoittuu koko ottoalueen valumavesiin, jolloin pitoisuus pienenee entistään. Asfalttiasemalla tarvittava bitumi säilytetään umpinaisessa siilossa (ei kosketuksissa vesiin) ja asfalttiaseman tarvitsemista kiviaineksista (mm. kierrätysasfaltti) ei liukene haitta-aineita vesiin.

8.2.3 Vertailu muiden päästölähteiden suuruuteen

Vuorimäen kallioalue kuuluu Räimäjärven valuma-alueeseen (04.289, kuva 6-4). Louhinta-alueen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä pintavesiä (järviä, jokia tai lampia). Nykytilanteessa louhinta-alueen valumavedet kulkeutuvat ojia, puroja, jokia ja lampia pitkin Lyhyenjärveen, Pitkäjärveen, Kumpuseen ja Räimäjärveen. Vaihtoehtoisissa 1 ja 2 kaikki louhinta-alueen vedet laskisivat Lyhyenjärveen. Kaikkien edellä mainittujen järvien valuma-alueilla on merkittävästi maataloutta ja muita hajakuormituslähteitä.

Oiva-paikkatietopalvelun mukaan Lyhyenjärven pisteestä 124 tarkkailtu veden laatua 15 kertaa vuosien 2007–2010 aikana (Ympäristöhallinto 2010). Tämän tarkkailujakson aikana järven kokonaistyp-

pipitoisuus on ollut 0,7–2,3 mg/l (ka 1,2 mg/l) ja kiintoainespitoisuus 1–17 mg/l (ka 6 mg/l). Lyhyenjärven pH on ollut keskimäärin 8, sähkönjohtavuus 15 mS/m ja sameus 6 FNU.

Vuosien 2007–2010 tarkkailutulosten keskiarvojen perusteella Lyhyenjärven nykyinen kuormitus on noin 15 kg/vrk typpeä ja 70 kg/vrk kiintoainetta. Vuorimäen kuormitus olisi siten typen osalta noin 3 % ja kiintoaineen osalta noin 0,7 % Lyhyenjärven kuormituksesta. Vastaavasti vaihtoehdon 1 mukainen kuormitus olisi noin 10 % typen ja 1,1 % kiintoaineen sekä vaihtoehdossa 2 noin 12 % typen ja 1,4 % kiintoaineen osalta. Arvot ovat kuitenkin typen osalta todellisuudessa tätä pienemmät, koska laskelmissa ei ole huomioitu oijen kasvillisuuden ravinteita pidättävää vaikutusta. Todennäköisesti typen pitoisuus pienenee laskuajissa murto-osaan, jolloin louhinta-alueelta tuleva typpikuormitus olisi enintään muutaman prosentin alapuolisten vesistöjen typen määrästä.

8.2.4 Yhteenveto ja vaikutusten vähentäminen

Vaihtoehtojen 0–2 ja + mukaisesta toiminnasta voi aiheutua pintavesivaikutuksia. Hankealueelta ympäristöön johdettavissa vesissä voi olla kiintoainekuormitusta ja siitä johtuvaa veden samentumista. Louhinnassa käytetyistä räjähdysaineista voi vapautua typen yhdisteitä louhosalueelta ympäristöön johdettaviin pintavesiin.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisen louhinnan päätyttyä kaikki Vuorimäen louhinta-alueen vedet purkautuvat länteen ja vesimäärä lännen-

puolen ojissa lisääntyy. Vastaavasti etelän- ja idänpuolisissa ojissa vesimäärä hieman vähenee. Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisessa lopputilanteessa Lyhyenjärven valuma-alue laajenee louhinta-alueella noin 45 ha. Louhinta-alueelta lähtevän pintaveden laskennallisesti arvioitujen virtaamien arvot ovat noin 3 l/s vaihtoehdossa 0, noin 9 l/s vaihtoehdossa 9 ja 12 l/s vaihtoehdossa 2, jotka ovat noin 2–8 % alapuolisen järven keskimääräisestä lähtövirtaamasta (140 l/s, Ympäristöhallinto 2010). Virtaamat ovat kuitenkin todellisuudessa laskennallista arviota pienemmät, koska suurin osa pintavesistä imeytyy irtilouhittuun kallioon ja varastokasoihin, mitä ei ole otettu huomioon laskelmissa.

Kiintoainekuormitus on arvioitu olevan noin 0,7 % vaihtoehdossa 0, 1,1 % vaihtoehdossa 1 ja 1,4 % vaihtoehdossa 2 Lyhyenjärven lähtökuormituksesta. Myös typpikuormituksen arvioidaan olevan vähäistä läheisten peltojen kuormitukseen verrattuna, koska laskuojien kasvillisuus sitoo merkittävästi louhinta-alueelta tulevia ravinteita. Tämän takia louhinnan vaikutukset Lyhyenjärven ja edelleen laskuvesistöjen sedimenttien laatuun, pohjaeläimiin, kalastoon ja kalastukseen jäävät todennäköisesti vähäisiksi.

Suurimmat vaikutukset tulevat vaihtoehdosta 2, koska valuma-alueen kasvamisen lisäksi alueelta joudutaan pumpaamaan alemmalle ottotasolle kertyviä pohjavesiä laskeutusaltaan kautta purkuojaan. Kiintoainespitoisuuksia pystytään kuitenkin vähentämään merkittävästi laskeutusaltaalla.

8.3 Vaikutukset pohjaveteen

8.3.1 Yleistä

Vuorimäen kalliokiviaineksen suunnitelman mukainen hankealue sijaitsee Siilinjärvi-Maaninka harjujakson hiekkavaltaisen lievealueen eteläpuolella Harjamäki-Käärmelahti-pohjavesialueen muodostumisalueen reunassa. Harjun keskikohta on Vuorimäen ottoalueen pohjoisreunalta noin 0,5 km päässä. Tällä hetkellä ottotoiminta on noin 500 metrin päässä pohjaveden muodostumisalueen reunasta. Siilinjärven Ahmon ja Tarinanharjun vedenottamot sijaitsevat hankealueesta noin 4–5 km itä-koillisen suuntaan.

8.3.2 Pohjaveden virtaus ja antoisuus

Pohjaveden virtaussuunta harjussa on pääasiallisesti harjun pituussuuntainen. Harjamäen kohdalla harjussa on vedenjakaja, josta Harjamäki-Käärmelahti-jaksolla (0847651) vedet ohjautuvat Maaninnan suuntaan, kun taas Harjamäki-Kasurila-jaksolla (0874901) Siilinjärven suuntaan. Harjualueen vedenantoisuutta on selvitetty vuonna 1980. Tällöin Noron montun kohdalla, noin 20 metrin syvyydellä maanpinnasta pumpattiin kolmen kuukauden koepumppauksen aikana pohjavettä harjusta keskimäärin 2 300 m³/vrk. Harjamäki-Käärmelahti-pohjavesialueelle, jonka pinta-ala on noin 700 ha, on vedenantoisuudeksi arvioitu noin 6 800 m³/vrk (GTK, 2005b). Luonnonkivilouhimoilla kallioperän porakaivojen antoisuudet vaihtelevat,

ollen korkeimmillaan useita satoja kuutioita vuorokaudessa (Aatos 2003).

Antoisuudet ovat pienempiä ehjässä ja rakoilemattomassa kallioperässä, kun taas ruhjeisuus lisää virtaaman veden määrää. Kallio-pohjaveden porakaivojen antoisuus Suomessa on keskimäärin 10–50 m³/vrk (Lahermo ym. 2002).

8.3.3 Pohjaveden korkeus

Pohjaveden pinnantason selvittämiseksi Vuorimäen pohjoispuolella tehtiin geofysikaalisia mittauksia. Näiden mittausten perusteella havaittiin kallionpinnan olevan Vuorimäen pohjoispuolella Jussilan-leton alueella melko tasaista, tasolla +129...134 m mpy (kuva 6-2). Paikoin Jussilanleton läheisyydessä maastossa oli näkyvissä kallio-paljastumia. Geofysikaalisissa luotauksissa kalliossa havaittiin ruhjeisiin ja rakoiluun viittaavia heikkousvyöhykkeitä. Kallionpinta laskee itä-länsi suunnassa melko jyrkästi syvyydelle +110...114 m mpy. Syvimmillään kallionpinta on Vuorimäen luoteispuoleisen suoalueen alla olevassa painanteessa, joka on täyttynyt lajittuneella maalajilla (savi, siltti, hiekka, sora).

Pohjaveden pinnantaso seurailee maaston muotoja, ollen Jussilan-leton kohdalla lähes pinnassa noin +130 m mpy (kuva 6-6). Jussilan-leton pohjoispuolella maasto nousee harjualetta kohti ja pohjavedenpinta harjun eteläreunamilla on noin +139 m mpy. Vuorimäen luoteispuolen suoalueella pohjaveden pinta on puolestaan alimmil-

laan noin +123 m mpy. (Oulun yliopisto 2010) Hankealueen läheisyydessä edellä mainitulta suoalueelta pohjoiseen sijaitsevalla Hamulan maa-ainesottoalueella on tarkkailtu pohjaveden pinnantasoja sekä -vaihtelua vuosina 1997–2006 (Lohja Rudus Oy 2007). Hamulan ottoalueen eteläpuolella pohjaveden pinnantaso on ollut keskimäärin tasolla +127 m mpy. Näiden tietojen pohjalta Vuorimäen pohjoispuolen suoalueet, mukaan lukien Jussilanletto, sijaitsevat maaston painanteessa, jossa pohjaveden pinta on muutamia metrejä alempana kuin Harjamäki-Käärmelahti-jakson eteläreunalla. Harjualetan keskikohdassa pohjaveden pinta laskee lähemmäs tasoa +90 m mpy. Geologian tutkimuskeskus on myös todennut samansuuntaisesti pohjaveden pinnan nousevan harjun eteläosan liepeillä huomattavasti harjun keskiosan pohjaveden pinnantasoja korkeammalle, mikä edellyttäisi selkeää pohjaveden kynnystä (GTK 2005b).

Pohjaveden pinnantaso on vaihdellut Hamulan ottoalueen eteläpuolella noin 0,1 m ja ottoalueella noin 1,6 m yli kymmenen vuoden tarkkailujakson aikana. Yleisesti pohjaveden vuosittainen korkeusvaihtelu on 0,5–2,0 metriä, riippuen muodostuman geologiasta sekä sääoloista eli sateen määrästä. Pohjaveden pinnantason alapuolinen kiviainesotto muuttaa luontaisia korkeusvaihteluja, jolloin vuosittainen vaihtelu voi olla useita metrejä.

Hankealueen lähimpiä kaivoja on kartoitettu elokuussa (kuva 8-1). Etäisyyttä louhinta-alueilta lähimpään vakituiseen asuinrakennuksen kaivoon muodostuu noin 300 metriä. Tietoja kaivojen käytöstä saatiin kahdeksasta kaivosta, joista seitsemän oli porakaivoja ja yksi

maakaivo. Kuusi porakaivoa (K1, K4–K8) oli yhteensä 11 talouden käytössä. Näistä kaivoista kahdesta oli tutkittu vedenlaatu. Kaivojen syvyydet vaihtelivat 25 metristä 142 metriin ja pohjaveden pinnan korkeuden arvioitiin kaivossa K5 olevan noin 18 metriä ja kaivossa K8 noin 3 metriä maanpinnasta. Tällöin pohjaveden pinnan korkeudet olisivat karttatarkastelun perusteella karkeasti arvioiden kaivossa K5 noin +130 m mpy ja kaivossa K8 noin +100 m mpy.

8.3.4 Pohjaveden laatu

Pohjaveden kemiallista laatua kiviainesottoalueilla ei ole tutkittu. Alueelta louhittava kiviaines on lähes rapautumatonta ja sisältää erittäin vähän tai ei lainkaan helposti rapautuvia haitta-aineita, joten normaalitoiminnalla ei ole vaikutusta pohjaveden laatuun. Pohjaveden pilaantumisriski on ainoastaan häiriötilanteissa, joiden syntyminen estetään hyvillä työmenetelmillä ja -käytännöillä. Harjuaalueella pohjaveden laatua heikentää tiesuolauksesta johtuvat kohonneet kloridipitoisuudet ja veden kemiallinen tila on arvioitu huonoksi Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueella (Vallinkoski ym. 2010).

Hankealueen läheisyydessä on alle kilometrin etäisyydellä talous-vesikäytössä olevia porakaivoja, joiden vedenlaatua asukkaat ovat itse seuranneet. Käyttäjien mukaan veden laatu oli kaivoissa hyvä, juotava tai erinomainen. Asukkailla on myös mahdollisuus liittyä kunnan vesijohtoverkoston, niin halutessaan.



Kuva 8-1. Vuorimäen hankealueen läheisyydessä olevien kaivojen sijainnit. Kartoitus alueelle tehtiin elokuussa 2010.

8.3.5 Vaihtoehtojen vertailu

Nykyisellä toiminnalla (VE0) ei ole merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun tai virtaukseen. Tällä hetkellä alimmalla ottotasolla noin +113 m mpy ei ole havaittu veden kulkeutumista louhinta-alueelle, eikä alueella ole siten veden pumppaustarvetta. Pohjaveden pinta kalliokiviaineksen ottoalueen eteläpuolella on noin tasolla +107 m mpy.

Vaihtoehdossa 1 alin ottotaso tulee olemaan sama kuin nykyisellään välillä +112...140 m mpy. Tästäkään ottotoiminnasta ei nähdä olevan haittaa pohjavedelle laadulle tai virtaukselle, jos alin ottotaso on yleissuunnitelman mukaisesti hankealueen eteläreunalla tasolla +112 m mpy ja pohjoisreunalla noin +135 m mpy. Alimman ottotason laskeminen ottoalueen pohjoispuolella tasolle +112 m mpy aiheuttaisi louhinta-alueelta selkeää vedenpumppaustarvetta, sillä pohjaveden pinnantaso Vuorimäen ottoalueen pohjoispuolella on arvioitu olevan välillä +123...130 m mpy (Oulun yliopisto 2010). Veden pumppaustarvetta voidaan vähentää jättämällä Vuorimäen pohjoispuolelle kalliokynnyksensä sekä nostamalla louhintasyvyyttä kiilamaisesti hieman korkeammalle ottoalueen luoteis-koillisreunalta yleissuunnitelman mukaisesti. Ottoajaksi tässä vaihtoehdossa on arvioitu 50–100 vuotta. Tästä johtuen todellisia vaikutuksia pohjaveteen näin pitkällä ajanjaksolla on vaikea arvioida. Arviointia tulee täydentää tarkkailun pohjalta toiminnan edetessä.

Vaihtoehdossa 2, alimman ottotason ollessa +95 m mpy, louhinta-alueelle tulee purkautumaan pohjavesiä ottotason alittaessa pohjaveden nykyisen alimman havaitun korkeuden eli +107 m mpy. Tällöin louhinta-alueelta tullaan pumppaamaan vesiä toiminnan alkuaikoina arviolta muutamia satoja kuutioita vuorokaudessa. Toiminnan edetessä pumpattavat vesimäärät todennäköisesti kasvavat. Toiminta-aika on arvioitu 100–250 vuotta. Tällä vaihtoehdolla on selvästi suurimmat vaikutukset harjuaalueen vesien virtauksiin. Mitä luultavimmin vesien virtaus Vuorimäen suunnasta harjuaalueeseen päin vähenisi hieman jo sadannasta muodostuvien vesimäärien kulkeutuessa pumppauksen myötä hankealueen eteläpuolisiin vesistöihin (ks. luku 8.2). Harjuaalueen vedenjakaja jää hankealueen koillispuolelle, joten suurimmat vaikutukset kohdistuisivat Harjamäki-Käärmelahtijaksolle. Vaikutuksien laajuutta on mahdotonta arvioida luotettavasti näin pitkällä ajanjaksolla ja arviointia tulee tehdä toiminnan edetessä alueen pohjoisosiin.

Hankealueella tapahtuvalla louhinnalla, louhinnan aikana käytetyillä räjähteillä tai teiden suolauksella ei tällä hetkellä ole merkittävää vaikutusta lähialueiden porakaivojen vedenmäärään tai laatuun. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 mahdollisia vaikutuksia voidaan vähentää tai jopa estää louhinta-alueen reuna-alueiden kalliokynnyksillä. Hankealueelle tehdyssä yleissuunnitelmassa vuonna 2007 louhintataso on Vuorimäen pohjoispuolella, suojellun Jussilanleton lähelle, suunniteltu ylöspäin kaltevaksi sekä ylemmäksi kuin lettosuon pinta. Tällöin Jussilanleto tai pohjavesien pinnan korkeuteen ja -laatuun ei oleteta kiviainesottotoiminnalla olevan merkittäviä vaikutuksia. Kier-

rätysmateriaalien hyötykäytöllä (VE+) hankealueella ei arvioida olevan vaikutusta pohjavesien kulkeutumiseen tai harjualueen pohjaveden laatuun.

8.4 Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset

8.4.1 Yleistä

Louhintatoiminnasta muodostuu ilmapäästöjä, jotka voidaan jakaa kaasu- ja hiukkaspäästöihin. Päästöt syntyvät muun muassa räjäytyksistä, kiviainesten käsittelystä ja kuljetuksista.

Tavallisen kalliokiviaineksen louhinnan, kuten muidenkin kiviainesten louhinnan selvästi merkittävin ilmaan ja lähiympäristöön kohdistuva päästö on kiviainesperäinen mineraalipöly. Louhinnassa muodostuva kiviainespöly on partikkelikooltaan suurta (pääosin halkaisijaltaan yli 30 µm) ja hengitettävän hiukkaskoon (PM₁₀) osuus louhinnassa muodostuvasta pölystä on pieni. Pölypäästöjen suuruutta ja merkittävyyttä voidaan arvioida pölyn leijuman ja laskeuman avulla. Laskeuman merkitystä pidetään nykyään vähäisenä arvioitaessa pölyn terveysvaikutuksia, joten tärkeämpää on arvioida leijuvan pölyn (PM₁₀) määrää ja leviämistä.

Liikenteestä sekä maansiirtokalustosta aiheutuu pölyämisen lisäksi pakokaasupäästöjä. Kaasumaisten päästöjen (räjäytys- ja pakokaasut) vaikutukset eivät ole niin konkreettisia kuin pölypäästöjen, koska niillä ei ole selkeitä paikallisia vaikutuksia, vaan vaikutukset ovat

alueellisia tai globaaleja. Louhintatoiminnan merkittävimmät kaasumaiset päästöt muodostuvat kuorma-autojen ja työkoneiden pakokaasuista. Koneiden ja laitteiden käytössä muodostuvat päästöt ovat polttoaineen rikkipitoisuudesta aiheutuva SO₂-päästö, epätäydellisestä palamisesta ja polttoaineen epäpuhtauksista johtuvat hiukkaspäästöt sekä hiilidioksidi ja typen oksidit. Liikenteen pakokaasupäästöt on arvioitu tieosuuksilta, jotka ovat yhteensä noin 50 kilometriä. Maa-ainekuljetuksista aiheutuvat pölypäästöt ovat marginaalisia muun toiminnan ja liikenteen pölypäästöihin verrattuna eikä niitä ole siten arvioitu laskennallisesti.

8.4.2 Ilmaan kohdistuvien päästöjen vertailuarvot

Pölypäästöt

Ilmanlaadun ohjearvot (VNp 480/1996) kokonaisleijumalle (TSP eli leijuvan pölyn kokonaismassakonsentraatiolle) ovat 120 µg/m³ (vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste) ja 50 µg/m³ (vuosikeskiarvo). Ohjearvo hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) on 70 µg/m³ (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo). Ohjearvot eivät ole luonteeltaan sitovia, vaan ne on tarkoitettu ohjeiksi viranomaisille. Suomessa ei ole voimassa olevia laskeumaa koskevia ohjearvoja. Ilmansuojelulaki kumosi voimaan tullessaan (1982) lääkintöhallituksen yleiskirjeen N:o 1664 (v. 1978), jossa kokonaislaskeuman enimmäissuositus oli 10 g/m²/kk. Laskeuman määrä kuvaa lähinnä viihtyvyyshaittaa.

Valtioneuvoston asetuksen (VNa 711/2001) mukainen raja-arvo hengitettävälle hiukkasille (PM_{10}) on vuorokausikeskiarvona $50 \mu g/m^3$, jonka saa ylittää 35 kertaa kalenterivuodessa. Kalenterivuoden keskiarvon tulisi olla alle $40 \mu g/m^3$. Pienhiukkasille ($PM_{2.5}$) ei Suomessa ole asetettu ohje- tai raja-arvoja.

Kivipölyä koskevia työhygieenisiä ohjearvoja on annettu sosiaali- ja terveysministeriön julkaisussa "HTP-arvot 2000". Epäorgaanisen pölyn kahdeksan tunnin vaikutusajalle arvioitu, haitalliseksi tunnettu keskipitoisuus (HTP_{8h}) on $10\,000 \mu g/m^3$.

Kaasupäästöt

Kaasumaisille päästöille asetetut raja-arvot ovat voimassa ajoneuvo- ja työkonekohtaisesti voimassa olevan lainsäädännön pohjalta. Louhintatoiminnalle ei aseteta kokonaispäästörajoja kaasumaisten päästöjen osalta.

8.4.3 Päästöjen ja leviämisen arviointi

Louhintatoiminnasta muodostuvan pölyn määrää ja leviämistä on arvioitu laskennallisesti Rudus Oy:n muissa louhoshankkeissa tehtyjen pölyn leviämisselvitysten pohjalta sekä muun louhintatoiminnan pölyvaikutuksia koskevan kirjallisuuden pohjalta (esim. Aatos 2003). Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon herkkien kohteiden, kuten asutuksen tai luontoarvoltaan arvokkaiden alueiden

sijainnit. Työkoneista ja kuljetuksista aiheutuvat kaasumaiset päästöt on arvioitu ominaispäästöjen ja työsuoritteiden avulla.

Leijuman mallintaminen

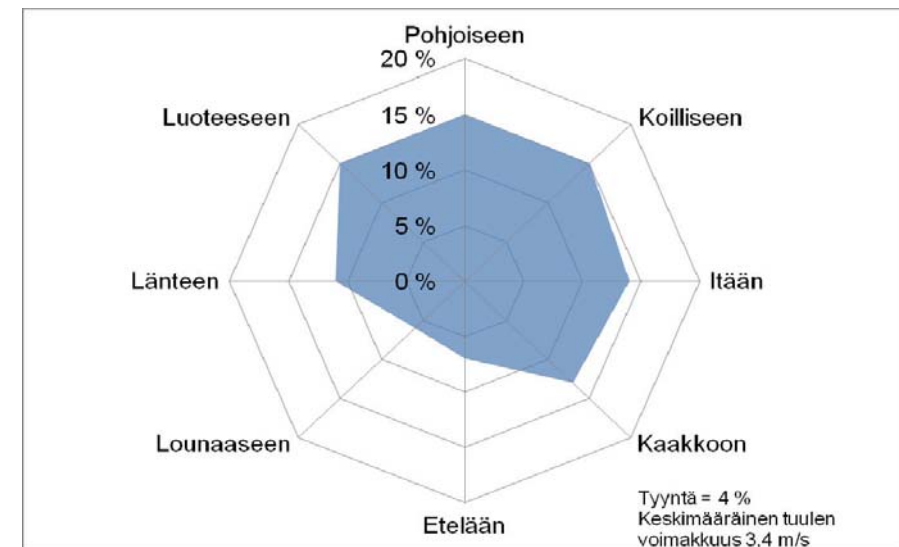
Pölyn leviämisen mallintamiseen on olemassa useita mallinnusohjelmia, joista tunnetuin on US EPA:n kehittämä ns. FDM-malli. Vuorimäen alueen louhintatoiminnassa muodostuvan pölyn leviämisen mallintamiseen FDM-mallilla ei ole riittävästi lähtöaineistoa. Pölyn leviämistä (leijumaa) on mallinnettu TA Luft 1974/1983 mukaisilla laimennuskertoimilla. Laimennuskerroin on valittu olettamalla ilma-kehän virtaus stabiiliksi (luokka 1 eli ns. Pasquill-luokka F). Mallinnusalueen maanpinta on oletettu tasaiseksi. Laimennuskertoimen arvo on kääntäen verrannollinen tuulen nopeuteen, eli tuulen nopeuden kaksinkertaistuessa leijuvan pölyn pitoisuudet puolittuvat (Neste Oil Oyj 2006). Toiminnassa muodostuvan pölypäästön suuruus on arvioitu Rudus Oy:n Kuopion Hepomäen louhokselle tehtyjen hiukkaspitoisuusmittausten pohjalta (Saari & Pesonen 2007). Laimennuskertoimet on laskettu eri etäisyyksille kolmella eri tuulen nopeudella; heikko tuuli 1 m/s, alueella vallitseva keskituuli 3,4 m/s (Drebs ym. 2002) ja voimakas tuuli 10 m/s. Laimennuskertoimet on esitetty taulukossa 8-1.

Taulukko 8-1. Laimennuskertoimet eri etäisyyksillä ja tuulen voimakkuuksilla

Etäisyys lähteestä	Laimennuskertoimen, tuuli 1 m/s	Laimennuskertoimen, tuuli 3,4 m/s	Laimennuskertoimen, tuuli 10 m/s
50 m	0,600	0,176	0,060
100 m	0,300	0,088	0,030
300 m	0,100	0,029	0,010
500 m	0,060	0,018	0,006
1000 m	0,030	0,009	0,003
1500 m	0,020	0,006	0,002

Koska alueella toimivien murskaimien paikkaa ei voida tarkasti määrittellä ja koska pölyä tulee myös muilta avolouhoksen alueilta, on ”päästölähteeksi” valittu avolouhoksen reuna. Louhinta- ja kiviaineksen käsittelytoiminnasta syntyvän pölyn hengitettävän partikkelikoon (PM₁₀) pitoisuudeksi on laskennallisesti arvioitu 73 µg/m³ vaihtoehdossa 0, 70–140 µg/m³ vaihtoehtoisissa 1 ja 2, 9–50 µg/m³ vaihtoehtoisissa + sekä 79–190 µg/m³ vaihtoehtoisissa 1+ ja 2+. Pölypäästön pitoisuus on arvioitu Rudus Oy:n Hepomäen louhinta-alueella saatujen tulosten perusteella (Saari & Pesonen 2007). Hepomäen mittaustuloksiin on vaikuttanut Rudus Oy:n louhintatoiminnan lisäksi Skanska Asfaltti Oy:n asfalttiasema sekä raskas liikenne. Kierrätysmateriaalien (louhe, betoni ja asfaltti) käsittelystä muodostuvan pölyn määrä tonnia kohden on arvioitu yhtä suureksi kuin kiviaineksen louhinnasta ja käsittelystä.

Kokonaispölyn (TSP) leviämistä ei ole mallinnettu erikseen, koska nykyisen tutkimustiedon pohjalta pölyn terveysvaikutusten kannalta kriittinen partikkelikokoluokka on alle 10 µm (PM₁₀). Lisäksi louhinta-toiminnassa ja kivi- tai muiden mineraalisten kierrätysmateriaalien jalostustoiminnassa muodostuvan kokonaispölyn suurimmat partikkelijakeet laskeutuvat pääosin louhosalueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Kuvassa 8-2 on esitetty Kuopion alueen 30 vuoden prosentuaalista tuulensuuntajakaumaa kuvaava käänteinen tuuliruusu (suunnat joihin tuulee). Tuulijakaumaa hyödynnetään pölyn leviämisen arvioinnissa.



Kuva 8-2. Käänteinen tuuliruusu (tuulijakauma %), Kuopion lentoasema 1971–2000 (Drebs ym. 2002).

Toiminnasta aiheutuvaa pölylaskeumaa ei ole mallinnettu. Ympäristöön kohdistuva pölylaskeuma on arvioitu muista louhintakohteista saatujen tietojen pohjalta. Laskeuman vaikutukset ovat lähinnä visuaalisia ja häiritseviä.

Kaasumaisten päästöjen laskenta

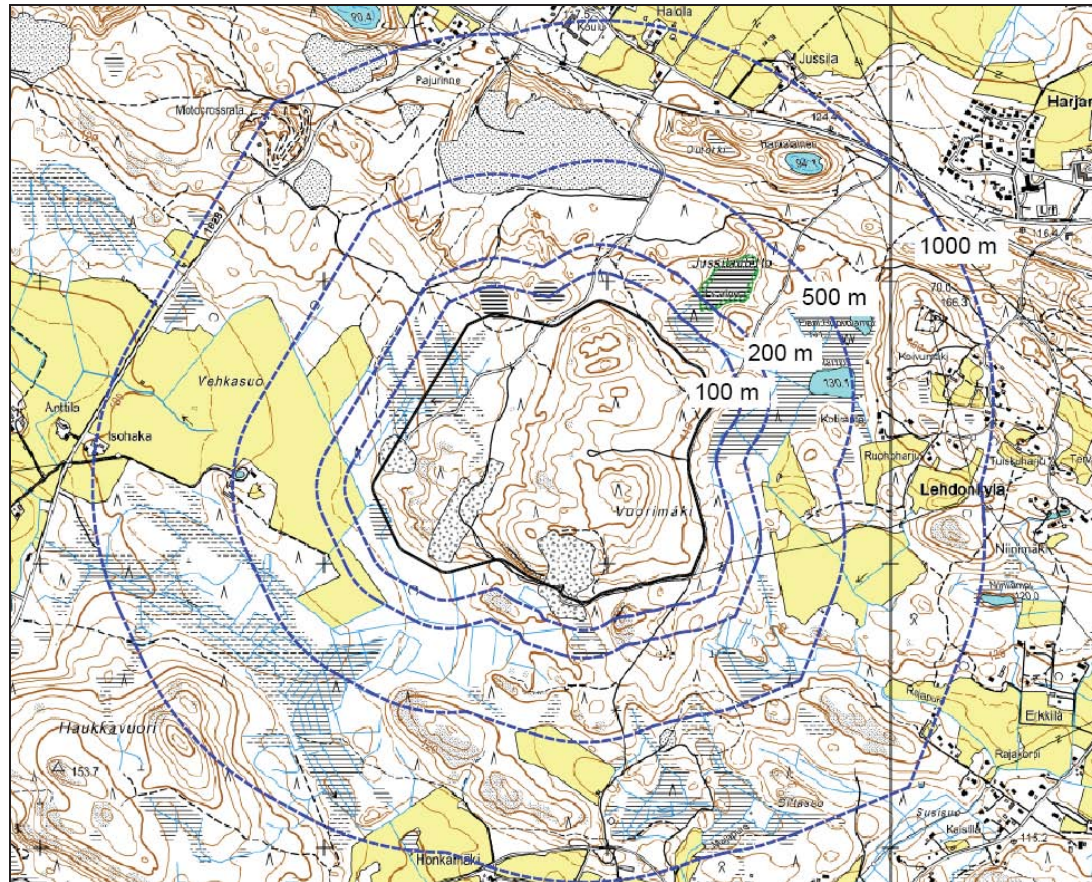
Työkoneista muodostuvien kaasumaisten päästöjen määrät on arvioitu Rudus Oy:n toimittamien työkoneiden yleisten ominaiskulu-
tusarvojen ja VTT:n yksikköpäästöjen (VTT 2010) pohjalta suunniteltujen kiviaineksen tuotantomääriin ja kierrätysmateriaalien käsitte-
lymääriin nähden.

8.4.4 Pölyn leviäminen

Taulukossa 8-2 on esitetty hengitettävän PM₁₀ partikkelikoon las-
kennalliset pitoisuudet eri vaihtoehdoissa. Laskelmissa on huomioi-
tu kierrätysmateriaalien käsittelyn pölypäästöt. Kierrätysmateriaalien
käsittelystä ja varastoinnista muodostuvat pölypäästöt tonnia koh-
den on arvioitu yhtä suureksi louhittavaan kiviainekseen nähden.
Kuvassa 8-3 olevassa pölyn leviämismallissa on havainnollistettu
etäisyyksiä pölylähteeseen (louhosalueen reunan), jolloin taulu-
kossa 8-2 esitettyä pölypitoisuutta voidaan verrata karttaan.

Taulukko 8-2. Hengitettävän PM₁₀ partikkelikoon pölypitoisuudet
(louhinta-, kierrätys- ja asfalttiaseman toiminnasta aiheutuva lisäys
taustapitoisuuksiin) eri etäisyyksillä louhosalueen reunasta keski-
määräisellä tuulen nopeudella eri vaihtoehdoissa.

Etäisyys lähteestä	VE0	VE1/2	VE+	VE1+/2+
0 m	73	70–140	9–50	79–190
100 m	6	6–12	1–4	7–17
200 m	3	3–6	0–2	3–8
500 m	1	1–2	0–1	1–3
1000 m	1	1–1	0–0	1–2



Kuva 8-3. Etäisyydet Vuorimäen louhinta-alueelta. Hengitettävän pölyn (PM_{10}) leviäminen eri vaihtoehtoissa vrt. taulukko 8-2.

Taulukossa 8-2 esitetyt pitoisuudet on laskettu myötätuulella, eikä laskelmissa ole huomioitu alueen ympärillä olevaa suojaavaa metsää tai maanmuotoja. Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat lännessä, mihin suuntaan tuuli puhaltaa noin 11 % ajasta. Tämän takia myös taulukon 8-2 mukaisia pölypitoisuuksia tulee näille kiinteistöille

noin 11 % toiminta-ajasta. Koska toiminta etenee vaihtoehdossa 2 syvemmälle ympäröivään maan pintaan nähden, suurempi osa muodostuvasta pölypäästöstä jää louhosalueen sisään. Siten vaihtoehdossa 2 ja 2+ olevat pölypitoisuudet ovat todellisuudessa arvioitua pienemmät.

8.4.5 Toiminnasta aiheutuvat kaasumaiset päästöt

Työkoneista muodostuvat kaasumaiset (polttoaineperäiset) päästöt on laskettu alueella toimivien työkoneiden ominaispäästöjen ja käsiteltävien materiaaaliveirtojen mukaan keskimääräisille ja maksimaalisille tuotantomäärille. Laskennan lähtöarvot on esitetty taulukoissa 8-3 ja 8-4.

Taulukko 8-3. Keskimääräiset ja maksimaaliset tuotantomäärät eri vaihtoehtoisissa.

Tuotanto	VE0	VE1/2	VE+
Louhittava määrä [m ³ ktr/vuosi]	100 000	100 000– 200 000	-
Kierrätyslouhe [t/vuosi]	-	-	10 000– 100 000
Kierrätysbetoni [t/vuosi]	-	-	10 000– 50 000
Kierrätysasfaltti [t/vuosi]	12 000	-	15 000– 50 000
Murskattava määrä [t/vuosi]	292 000	280 000– 560 000	35 000– 200 000
Ylijäämämaa [t/vuosi]	-	-	10 000– 100 000
Asfalttimassan valmistus [t/vuosi]	200 000	-	200 000– 300 000

Taulukko 8-4. Kaasumaisten päästöjen arvioinnissa käytettyjä lähtöarvoja

Ominaiskulutus-arvot:	Päästökertoimet:			
	Hiukkaset	SO ₂	NO _x	CO ₂
Poraus ja rikotus (0,10 l/m ³)	2,8 g/l	0,017 g/l	28 g/l	2 660 g/l
Kiviaineksen ajo syöttötimeen (0,20 l/t)	1,5 g/l	0,017 g/l	28 g/l	2 660 g/l
Murskaus (0,40 l/t)	2,8 g/l	0,017 g/l	28 g/l	2 660 g/l
Lastaus (0,12 l/t)	1,5 g/l	0,017 g/l	28 g/l	2 660 g/l
Varastointi (0,10 l/t)	1,5 g/l	0,017 g/l	28 g/l	2 660 g/l
Asfalttimassan valmistus (7 l/t)	7 mg/MJ	24 mg/MJ	80 mg/MJ	73,4 g/MJ

Taulukossa 8-5 on esitetty työkoneista muodostuvat keskimääräiset ja maksimaaliset kaasumaiset päästöt, kun kiviaineksen murskaus suoritetaan sähköenergialla. Vastaavasti taulukossa 8-6 on esitetty toiminnassa muodostuvat kaasumaiset päästöt, kun murskaus tehdään polttoainekäyttöisellä Lokotrack-laitteistolla. Työkoneiden polttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä (lämpöarvo 43 MJ/kg). Laskennassa on huomioitu kiviaineksen louhinnan ja jalostuksen lisäksi arvioitua kierrätysmateriaalien käsittelyt.

Taulukko 8-5. Työkoneiden polttoaineperäiset keskimääräiset ja maksimaaliset vuosipäästöt [t/a] eri vaihtoehdoissa (murskaus sähköenergialla).

Päästö	VE0	VE1/2	VE+	VE1+/2+
Hiukkaset	0,7	0,2–0,4	0,5–0,9	0,7–1,3
SO ₂	1,44	0,00–0,00	1,44–2,16	1,44–2,16
NO _x	9	3–6	6–11	9–18
CO ₂	4 855	339–679	4 547–7 035	4 886–7 714

Taulukko 8-6. Työkoneiden polttoaineperäiset keskimääräiset ja maksimaaliset vuosipäästöt [t/a] eri vaihtoehdoissa (murskaus Lokotrack-laitteistolla).

Päästö	VE0	VE1/2	VE+	VE1+/2+
Hiukkaset	1,0	0,5–1,0	0,5–1,1	1,1–2,1
SO ₂	1,44	0,00–0,01	1,44–2,16	1,44–2,17
NO _x	12	6–13	7–14	13–26
CO ₂	5 166	637–1 275	4 584–7 248	5 222–8 523

Tuotteiden ja alueelle tuotavien materiaalien kuljetuksista aiheutuvat polttoaineperäiset päästöt on laskettu LIPASTO:n yksikköpäästöjen (VTT 2010) ja liikennemäärien perusteella. Liikennemäärät eri tieosuuksilla on kuvattu luvussa 8.9. Taulukossa 8-7 on esitetty laskennassa käytettyjen yksikköpäästöjen lähtöarvot ja taulukossa 8-8 liikenteestä aiheutuvien päästöjen määrät vaikutusalueen tieosuuksilla.

Taulukko 8-7. Liikenteen yksikköpäästöt [g/km] henkilöautoille sekä tyhjiille ja täysille (kuorma 40 t) raskaille ajoneuvoille.

Päästö	Henkilöauto	Tyhjä	Täysi
SO ₂	0,00096	0,0045	0,006
N ₂ O	0,0051	0,029	0,037
CH ₄	0,0068	0,009	0,009
Hiukkaset	0,011	0,071	0,09
HC	0,19	0,15	0,14
NO _x	0,42	5,8	7,5
CO	1,7	0,23	0,26
CO ₂	179	710	946

Taulukko 8-8. Liikenteen maksimaaliset polttoaineperäiset vuosipäästöt [t/a] eri vaihtoehdoissa sekä muutos vaihtoehdosta 0 [%] vaikutusalueen teillä (laskelmissa huomioitu keskimääräinen vuoro-kausiliikenne KVL 50 kilometrin matkalla).

	VE0	VE 1/2	VE+	VE1+/2+
SO ₂	0,2	0,2 -4 %	0,2 5 %	0,2 6 %
N ₂ O	1,1	1,1 -5 %	1,1 -1 %	1,1 0 %
CH ₄	1,1	1,0 -1 %	1,1 0 %	1,1 0 %
Hiuk- kaset	2,5	2,4 -6 %	2,5 -1 %	2,5 0 %
HC	28	28 -1 %	28 0 %	28 0 %
NO _x	140	128 -8 %	138 -1 %	140 1 %
CO	241	241 0 %	241 0 %	241 0 %
CO ₂	35112	33661 -4 %	34952 0 %	35232 0 %

Liikenteestä aiheutuvat vuosipäästöt muuttuvat maksimissaan -8–0 % vaihtoehdoissa 1 ja 2, -1–5 % vaihtoehdossa + sekä 0–6 % vaihtoehdoissa 1+ ja 2+. Painottamatta mitään yksittäistä päästökompontenttia vuosipäästöt vähenevät 4 % vaihtoehdoissa 1 ja 2, pysyvät samoina vaihtoehdossa + sekä kasvavat 1 % vaihtoehdoissa 1+ ja 2+.

8.4.6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Toiminnasta aiheutuvista ilmaan kohdistuvista päästöistä merkittävin on kiviainesperäinen mineraalipöly, jota syntyy kiviaineksen louhinnasta ja käsittelystä sekä kierrätysmateriaalien käsittelystä ja liikennöinnistä murskepintaisilla alueilla. Toiminnan pölypäästöjen leviäminen ympäristöön on arvioitu laskennallisesti ja lähtötiedot on saatu Rudus Oy:n Kuopion Hepomäen louhoksilla tehdyistä hiukkasmittauksista. Lähtötietoina on käytetty mittaustulosten tuntiarvoja.

Tulosten perusteella vaihtoehdossa 0 louhintatoiminnan ja kierrätysmateriaalien käsittelyn yhteenlaskettu PM₁₀-hiukkasten pitoisuuslisäys taustapitoisuuksiin lähimmällä asuinkiinteistöllä (400 m louhoksen reunalta länteen) on noin 2 µg/m³ tuulen ollessa idästä länteen voimakkuudella 3,4 m/s (keskimääräinen tuulen voimakkuus). Vastaavasti pitoisuuslisäys on noin 2–3 µg/m³ vaihtoehdoissa 1 ja 2, 0–1 µg/m³ vaihtoehdossa + sekä 2–4 µg/m³ vaihtoehdoissa 1+ ja 2+. Koska toiminta etenee vaihtoehdossa 2 syvemmälle ympäröivään maan pintaan nähden, suurempi osa muodostuvasta pölypäästöstä jää louhosalueen sisään. Siten vaihtoehdossa 2 ja 2+ olevat pölypitoisuudet ovat todellisuudessa edellä mainittuja arvoja pienemmät. Mallintaminen on tehty ns. maksimitilanteessa, jolloin kaikki toimijat toimisivat alueella yhtä aikaa. Murskauksen ja päällysteen valmistuksen toiminta-aika koostuu yleensä useasta lyhyemmästä toimintajaksosta, joten todellisuudessa päästöt ovat pienemmät suurimman osan ajasta.

Tehdyn tutkimuksen perusteella Vuorimäen louhintatoiminnasta tai kierrätysmateriaalien käsittelytoiminnasta ei aiheudu ympäristön asuinalueille sellaisia PM₁₀-pölypitoisuuksia, joilla voisi olla asukkaiden terveydelle haitallisia vaikutuksia. Saatujen tulosten ja arvioitujen keskimääräisten taustapitoisuuksien (huomioiden myös muut alueen toimijat) ei yhteenlaskettuna arvioida ylittävän VNp:n mukaisia vuorokautisia raja-arvoja. Laskennan lähtöarvoissa ja tuloksissa on huomioitu louhintatoiminnan, kierrätysmateriaalien käsittelytoiminnan ja asfalttiasemien aiheuttamat päästöt.

Ajoittain, sateettomien sääolosuhteiden vallitessa, voi lähiasutuksen ympäristöön esim. räjäytystapahtumien jälkeen kulkeutua pölyä, joka on silmin nähden havaittavissa. Mikäli tuulet louhosalueella ovat pitempiä aikoja (esim. useita päiviä) kohti lähimpiä asuinkesteistöjä, voi pölylaskeumasta muodostua esteettistä haittaa esimerkiksi ikkunalaudoille tai kuivamassa oleville pyykeille.

Taulukossa 8-9 on esitetty työkoneista ja kuljetuksista vaikutusalueen teillä aiheutuvat maksimaaliset polttoaineperäiset päästöt. Vaikutusalueen teillä liikenteestä aiheutuvat vuosipäästöt vähenevät 4 % vaihtoehdoissa 1 ja 2, pysyvät samoina vaihtoehdossa + sekä kasvavat 1 % vaihtoehdoissa 1+ ja 2+ painottamatta mitään yksittäistä päästökomenttia. Liikenteen pakokaasupäästöjen kasvu sekä louhinta-alueella toimivan kaluston aiheuttamat pakokaasupäästöt eivät aiheuta missään vaihtoehdossa merkittäviä ympäristö- tai terveysvaikutuksia. Kuljetusten käyttämät yleiset tiet ovat asfalttoituja, joten liikenteestä aiheutuvat pölypäästöt ovat vähäisiä muun

toiminnan pölypäästöihin verrattuna eikä niitä ole siten arvioitu laskennallisesti.

Taulukko 8-9. Eri vaihtoehtojen mukaisesta toiminnasta aiheutuvat maksimaaliset vuosipäästöt [t/a] (laskelmissa huomioitu työkoneet, Lokotrack-murskauslaitteistot ja kuljetuksiin käytettävät ajoneuvot).

Päästö	VE0	VE1/2	VE+	VE1+/2+
Hiukkaset	1,2	1,2	1,3	2,3
SO ₂	1,5	0,0	2,2	2,2
NO _x	26	27	27	40
CO ₂	6 897	3 006	8 979	10 254

8.4.7 Vaikutusten vähentäminen

Toiminnasta aiheutuvia pölyvaikutuksia voidaan vähentää toimintojen ja kiviainesten varastokasojen sijoittelulla sekä liikennöitävien alueiden ja kiviainesten käsittelyprosessien kastelulla kuivien sääolosuhteiden vallitessa. Toiminnasta aiheutuvia kaasumaisia päästöjä ehkäistään käyttämällä nykyaikaista ja huollettua laite- sekä konekanta.

8.5 Toiminnassa syntyvä melu ja sen vaikutukset

8.5.1 Yleistä toiminnan melusta ja sen leviämisestä

Yksi louhintatoiminnan merkittävimmistä lähialueen ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista on melu. Ympäristömelu on hyvin harvoin terveydelle haitallista, mutta se voi vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Louhintatoiminnassa syntyy melua muun muassa porauksista, räjäytyksistä sekä kiviainesten käsittelystä (rikotus ja murskaus), kuljetuksesta (pyöräkoneet sekä kuorma-autot) ja jatkojalostuksesta (seulonta).

Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään melun A-äänitasoa. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään käsitettä keskiäänitaso. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso ja sen tunnus on L_{Aeq} . Ihminen pystyy normaaliolosuhteissa havaitsemaan jos äänenpainetaso kohoaa tai laskee 2–3 dB. Esimerkkejä äänien desibelitasoista:

- Kuulokynnys (1000 Hz) 0 dB
- Kuiskaus (1 m) 30 dB
- Keskustelu (1 m) 50–60 dB, haittaa keskustelua
- Vilkasliikenteinen katu (2 m) 70–80 dB, haittaa keskustelua
- Kivipora (7 m) 100 dB, haitallinen kuulolle

- Rock-konsertti 110 dB, haitallinen kuulolle
- Kipukynnys 130 dB, erittäin haitallinen kuulolle
- Suihkumoottori (25 m) 140 dB, erittäin haitallinen kuulolle

Ekvivalenttitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Laskennassa keskimääristä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa. Toisaalta, jos melulähde toimii vain osan ajasta, sen pitkälle aikavälille (esim. päiväajalle klo 7–22) laskettu keskiäänitaso on pienempi kuin toiminnan aikana vallitseva hetkellinen A-äänitaso. Tasaiselle, jatkuvalle melulle keskiäänitaso on sama kuin A-äänitaso.

Vuorimäen ottotoiminnasta aiheutuvia melutasoja on päiväajan keskiäänitasotarkastelun lisäksi tarkasteltu ns. huipputunnin keskiäänitasona ($L_{Aeq_{1h}}$). Mallinnuksessa huipputunnin keskiäänitasoa määritettäessä melulähteen oletetaan toimivan koko tarkastelujakson ajan.

Melun leviäminen ja vaimeneminen

Pistemäisen melulähteen (esimerkiksi poraus/murskaus) synnyttämän melun vaimenemiseen vaikuttaa ensisijaisesti etäisyys melulähteeseen (geometrinen hajaantumisvaimennus), joka karkeasti ottaen tarkoittaa 6 dB:n vaimenemista, kun etäisyys melulähteeseen kaksinkertaistuu. Viivamaisilla melulähteillä, kuten teillä, etäisyyden kaksinkertaistuminen tarkoittaa likimäärin 3 dB:n vaimennusta. Lisäksi melun voimakkuuteen vaikuttaa äänen absorboituminen väli-

aineeseen, kasvillisuuden aiheuttama vaimennus sekä esteiden (maastonmuodot, rakennukset yms.) aiheuttama vaimennus. Ilma, kasvillisuus ja muut meluesteet vaimentavat korkeita taajuuksia matalia paremmin. Absorboitumiseen vaikuttaa myös muun muassa ilman lämpötila ja kosteus. Myös ilmakehän lämpötilakerrostuneisuus vaikuttaa melun etenemiseen ja heijastumiseen. Tästä syystä kuulakkaat ja tynnet kesäillat ovat otollisimpia melun leviämiseksi.

Toiminta Vuorimäen ottoalueilla

Alueen toimintojen kuvaus on esitetty luvussa 4 ja kuljetusten määrät luvussa 8.9. Meluvaikutusten kannalta merkittävimpiä toimintoja ovat louheen irrotus (poraus, räjäytys ja rikotus) sekä murskaus eri raekokoihin. Tuotteiden kuljetuksista ja yleisestä liikenteestä aiheutuvat melutasot on huomioitu alueen nykytilan toimintaa kuvaavassa melumallissa.

8.5.2 Vertailuarvot

Toiminnasta aiheutuvia melutasoja verrataan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettuihin melutasojen ohjearvoihin (A-painotettu keskiäänitaso, L_{Aeq}). Arvot eivät ole sitovia yhden teollisuuslaitoksen aiheuttamien melutasojen osalta, mutta niitä käytetään yleisesti vertailuarvoina. Taulukossa 8-10 on esitetty valtioneuvoston päätöksessä annetut meluohjearvot. Toiminnan aiheuttamia melutasoja on verrattu valtioneuvoston päätöksen päiväohjearvoon.

Taulukko 8-10. Valtioneuvoston päätöksen 933/1992 mukaiset ekvivalenttimelun ohjearvot

Melutasojen A-painotetut ohjearvot ulkona päivä- ja yöaikaan	L_{Aeq} 7-22 dB	L_{Aeq} 22-7 dB
Asumiseen käytettävät alueet	55	50
Virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä	55	50
Hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50
Uudet asuinalueet, virkistysalueet, hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	45
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistys- ja luonnonsuojelualueet	45	40

Impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuuden huomioiminen

Valtioneuvoston päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä esitettyihin ohjearvoihin. Tämä johtuu siitä, että iskumainen ja kapeakaistainen melu on häiritsevämpää, kuin tasainen melu.

Melun impulssimaisuuteen tai kapeakaistaisuuteen vaikuttaa tarkastelupisteen etäisyys melulähteestä. Lähietäisyydellä melu voi olla impulssimaista tai kapeakaistaista, mutta kauempana melulähteestä näin ei välttämättä ole, koska äänen kulkiessa ilmassa melun huipupiikit pienenevät (suhteessa taustamelutasoon) ja leviävät (taa-

juusalue kasvaa). Tämä johtuu mm. ilman, maanpinnan ja kasvillisuuden absorptiosta sekä erilaisista heijastuksista. Käytännön kokemusten perusteella tarkastelupisteissä, jotka ovat 300–500 metrin etäisyydellä melulähteestä, ei impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta ole enää havaittavissa.

Vuonna 2000 valmistuneessa ”Luonnonkivituotannon melun ympäristövaikutusten arviointi” -selvityksessä tuodaan esille, että *”Po-raamisen melu ei ole korvin kuullen impulssimaista eikä kapeakaista, joten siihen ei tule viranomaisohjeiden mukaan lisätä korjauksia luokitteluäänitasoa laskettaessa”* (Björk & Merikoski 2000). Pyöräkoneen peruutussummerin (akustinen varoääni) melu on kapeakaistaista. Kirjallisuudessa sanotaan seuraavaa: *Viranomaisten määräämien tai hyväksymien, asianmukaisesti käytettyjen akustisten hälytys- ja varoituslaitteiden äänet eivät ole terveydensuojelulain tarkoittamaa melua. Laitteet tulisi kuitenkin suunnitella ja sijoittaa niin ja niitä tulisi käyttää siten, että kansalaisia altistavat melutasot eivät ole tarpeettoman suuria eivätkä altistusajat tarpeettoman pitkiä* (STM 2003).

Vuorimäen ottoalueita lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat yli 500 metrin etäisyydellä melulähteistä, joten impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjauksia ei melun leviämistarkasteluissa ole tarpeen tehdä.

8.5.3 Melun leviämisen arviointi

Mallinnusohjelma ja asetukset

Melumallinnukset on tehty DataKustik CadnaA 4.0 mallinnusohjelman yhteispohjoismaisilla teollisuus- ja liikennemelun laskentamalleilla. Laskentamalli laskee melutasot vähän ääntä vaimentavissa olosuhteissa (lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen ja pieni lämpötilainversio). Malliin syötetään lähtötietoina muun muassa laskenta-alueen maastonmuodot sekä äänilähteiden melupäästötiedot.

Mallinnusohjelmaan syötetään maaston korkeustiedot AutoCad-tiedostona, joiden perusteella ohjelma muodostaa kolmiulotteisen maastomallin. Maastomallin päälle sijoitetaan melun laskentaverkko. Ohjelma laskee kullekin laskentaverkon pisteelle melun A-painotetun keskiäänitason (L_{Aeq}) halutulle ajanjaksolle.

Mallinnuksissa on käytetty Maanmittauslaitoksen toimittamaa korkeusaineistoa. Melun laskentaverkko on asetettu 2 metrin korkeuteen ja laskentaverkon koko on 10 m x 10 m. Melukäyrät on esitetty kaikissa malleissa 5 metrin välein.

Malleissa on jätetty laskenta-alueella olevien metsäalueiden ja rakennusten melua vaimentava vaikutus huomioimatta. Malleissa on huomioitu alueella olevat louhintarintaukset. Toiminnan seurauksena syntyvien tuotekasojen melua vaimentava vaikutus on huomioitu

ainoastaan nykytilannetta kuvaavan vaihtoehdon 0 malleissa Savon Kuljetus Oy:n ottoalueella, koska tulevien varastokasojen sijaintia ei tiedetä ja kuvissa haluttiin esittää jokaisen vaihtoehdon pahin melun leviämisen kannalta mahdollinen tilanne.

Melulähteet ja mallinnuksen lähtöarvot

Melumallinnuksissa on laskettu merkittävimpien melua aiheuttavien toimintojen (porausta, rikotus ja murskaus) melun leviäminen eri vaihtoehdoissa. Malleissa jokaisen toimijan alueella sijaitsee yksi murskalaitos, yksi poravaunu ja yksi iskuvasara. Jokaisessa mallinnustilanteessa murskaus ja rikotus tapahtuvat ottoalueiden pohjilla ja poraus louhintarintamuksen päällä. Taulukossa 8-11 on esitetty mallinnuksessa käytetyt melulähteiden äänitehotasot sekä melulähteiden korkeudet. Valitut äänitehotasot ovat suurimpia vastaavissa louhintakohteissa mitattuja koneiden ja laitteiden äänitehoarvoja.

Taulukko 8-11. Laskennassa käytetyt koneiden äänitehotasot ja melulähteiden korkeudet.

Kone	Äänitehotaso [dB]	Melulähteen korkeus [m]
Murskalaitos	125	3
Rikotuskone	121	1
Poravaunu	115	2

Melumallinnuksissa melulähteiden päivittäiseksi toiminta-ajaksi on oletettu klo 7–22. Melumallit on tehty vaihtoehdoissa 1 ja 2 kahteen toiminnan vaiheeseen ja vaihtoehdossa 0 yhteen toiminnan vaiheeseen.

seen. Liikenteen aiheuttama melu Maaningantiellä sekä toiminta-alueella kulkevalla soratiellä on mallinnettu ainoastaan vaihtoehdon 0 mallissa 3. Laskennassa käytetyt liikennemäärät on kuvattu luvussa 8.9.

Vaihtoehto 0 on mallinnettu siten, että mallissa 1 toimintatehokkuus on 100 % toiminta-ajasta, jolloin melutasot laskentaverkon pisteissä vastaavat melutasoja tuotannon maksimaalisessa vaiheessa (huipputunnin keskiäänitaso, L_{Aeq_1h}). Malleissa 2 ja 3 murskalaitosten ja poravaunujen tehokkaan toiminta-ajan on oletettu olevan 14 h ja rikotuksen 4 h, jolloin melutasot laskentaverkon pisteissä vastaavat päivän keskiäänitasoa (L_{Aeq}) ajalla klo 7–22. Vaihtoehtojen 1 ja 2 malleissa melulähteiden toimintatehokkuudeksi kaikissa vaiheissa on asetettu 100 % toiminta-ajasta.

8.5.4 Vaihtoehtojen tarkastelu

Melun leviämistä on tarkasteltu yhteensä seitsemässä eri tilanteessa. Tilanteiden mukaiset melun leviämismallit on esitetty kuvissa 8-4...8-11.

Vaihtoehto 0 (mallit 1-3)

- Laskennoissa on huomioitu louhostoiminta kaikkien toimijoiden ottoalueilla. Toimintaa on klo 7–22. Toimintatehokkuus mallissa 1 on 100 % ja malleissa 2 ja 3 porauksen tehokas toiminta-aika on 14 h ja rikotuksen 4 h.

- Mallissa 3 on otettu huomioon Maaningantien liikenne sekä toiminta-alueella kulkevan soratien liikenne.
- Savon Kuljetus Oy:n ottoalueen länsilaidalla sijaitsevien tuotevarastokasojen melua vaimentava vaikutus on otettu huomioon.
- Murskaus ja rikotus tapahtuvat ottoalueiden pohjien tasoilla +115 m mpy (Savon Kuljetus Oy), +112 m mpy (Destia Oy) ja +130 m mpy (Rudus Oy)
- Laskentatulosten perusteella lähimpien häiriintyvien kohteiden melutasot ovat alle 55 dB eikä meluntorjuntatoimenpiteille ole tarvetta.
- Mallissa 3 osalla Maaningantien varrella olevilla asuinrakennuksilla päiväajan keskiäänitaso on yli 55 dB, mutta ylitys aiheutuu oleellisilta osin yleisestä tieliikenteestä.

Vaihtoehto 1 (vaiheet 1 ja 2)

- Laskennoissa on huomioitu louhostoiminta kaikkien toimijoiden ottoalueilla. Toimintaa on klo 7–22 ja toimintatehokkuus on 100 %.
- Murskaus ja rikotus tapahtuvat vaiheessa 1 ottoalueiden pohjien tasoilla +115 m mpy (Savon Kuljetus Oy), +120 m mpy (Destia Oy) ja +130 m mpy (Rudus Oy). Vaiheessa 2 vastaavat korkotasot ovat +120 m mpy (Savon Kuljetus Oy), +130 m mpy (Destia Oy) ja +137 m mpy (Rudus Oy).
- Laskentatulosten perustella vaiheessa 1 alueen länsipuolella Koivusaarentie 220:ssä sijaitsevan kiinteistön huipputunnin keskiäänitaso on 57 dB, joka ylittää ohjearvon 55 dB. Mui-

den häiriintyvien kohteiden keskiäänitasot ovat selvästi alle 55 dB.

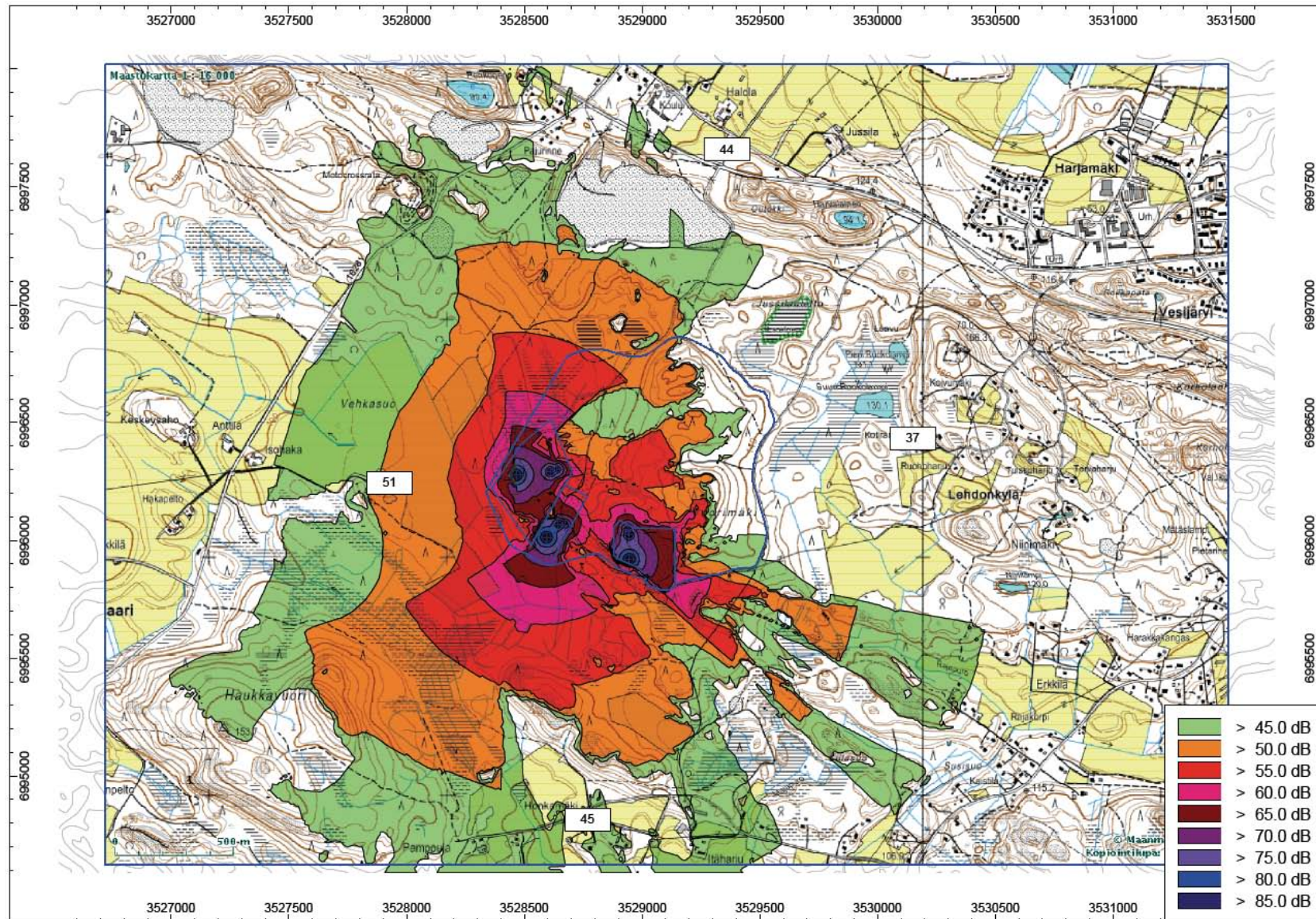
- Vaiheessa 2 louhintatoiminnan edettyä ottosuuntaan koilliseen ovat lähimpien häiriintyvien kohteiden melutasot alle 55 dB eikä meluntorjuntatoimenpiteille ole tarvetta.

Vaihtoehto 2 (vaiheet 1 ja 2)

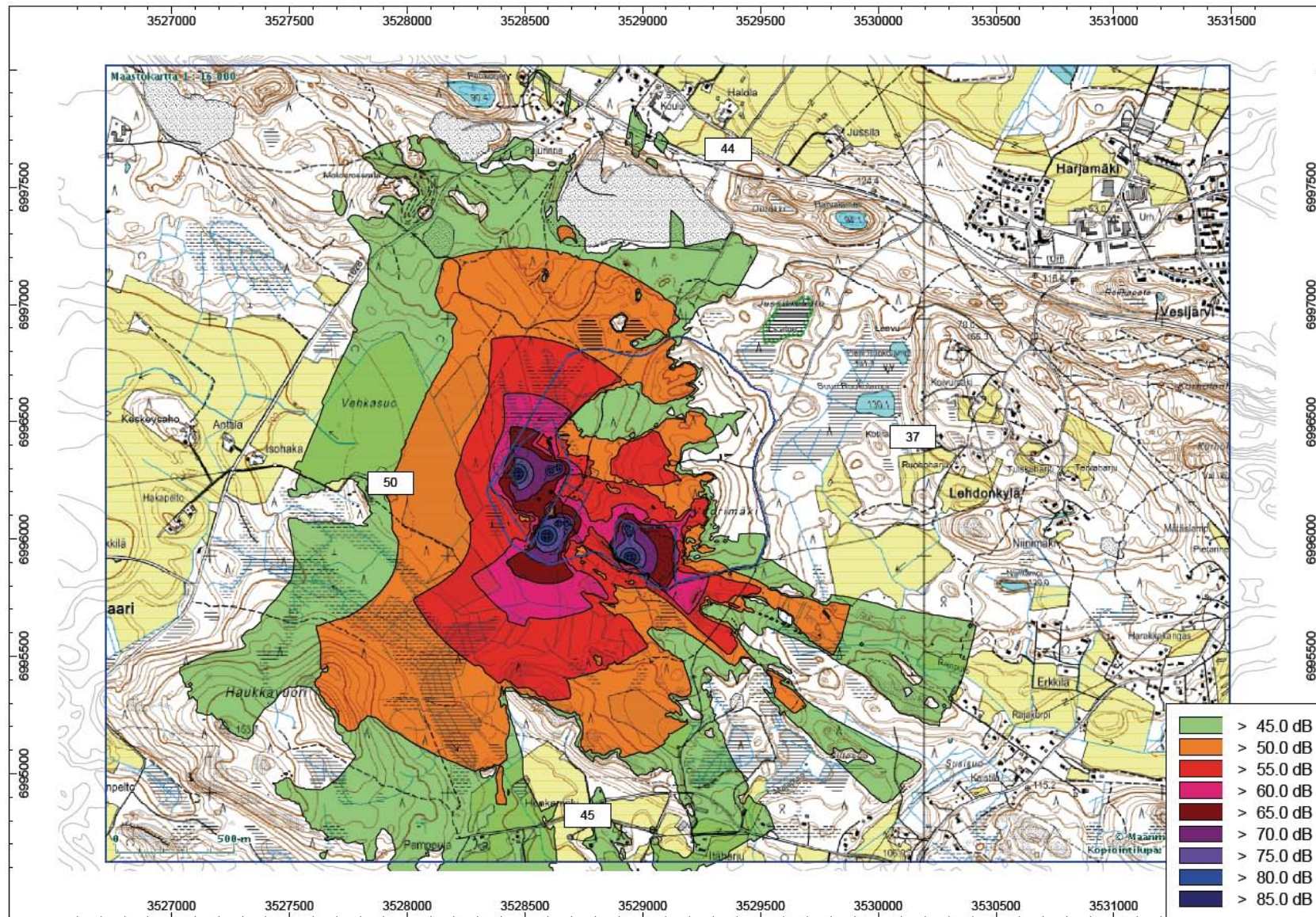
- Laskennoissa on huomioitu louhostoiminta kaikkien toimijoiden ottoalueilla Toimintaa on klo 7–22 ja toimintatehokkuus on 100 %.
- Murskaus ja rikotus tapahtuvat kummassakin vaiheessa ottoalueiden pohjien tasolla +95 m mpy jokaisella toimijalla.
- Laskentatulosten perusteella lähimpien häiriintyvien kohteiden melutasot ovat alle 55 dB eikä meluntorjuntatoimenpiteille ole tarvetta.

Meluntorjunta

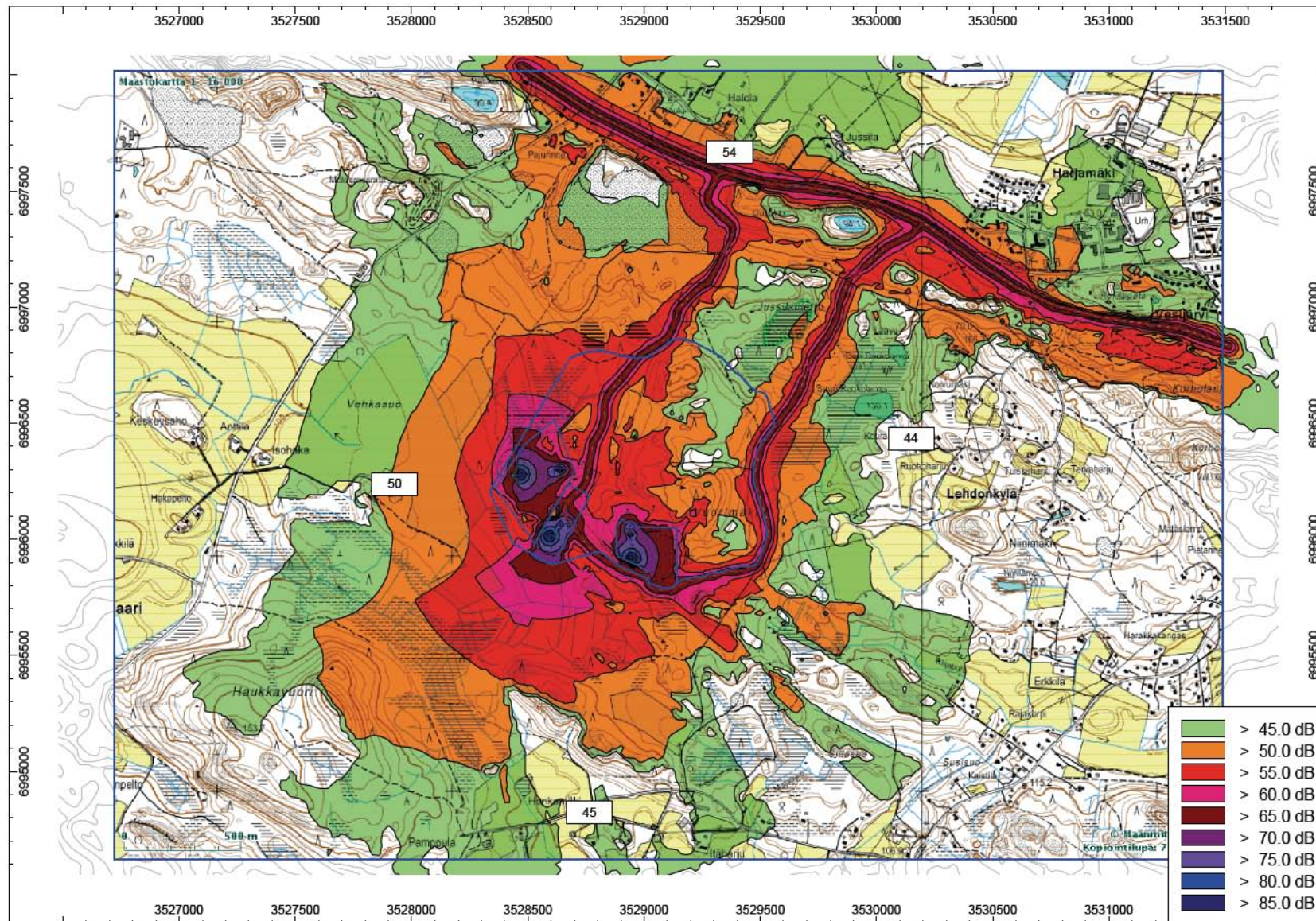
Laskentatulosten perusteella ainoastaan vaihtoehdon 1 vaiheessa 1 on meluntorjunta murskauslaitoksille tarpeellista. Laskennassa meluntorjuntana on käytetty 5 m korkeita ja noin 100 m pitkiä maavalleja Savon Kuljetus Oy:n ja Destia Oy:n toiminta-alueilla. Rudus Oy:n toiminta-alueella alueen lounaisreunassa sijaitseva luontainen jyrkkä kalliorinne on jätetty paikoilleen meluvalliksi. Maavallien korkeus ja pituus tulee tarpeen mukaan tarkistaa toiminnan aikana murskauslaitoksien tarkan sijainnin ja sijoittelun perusteella.



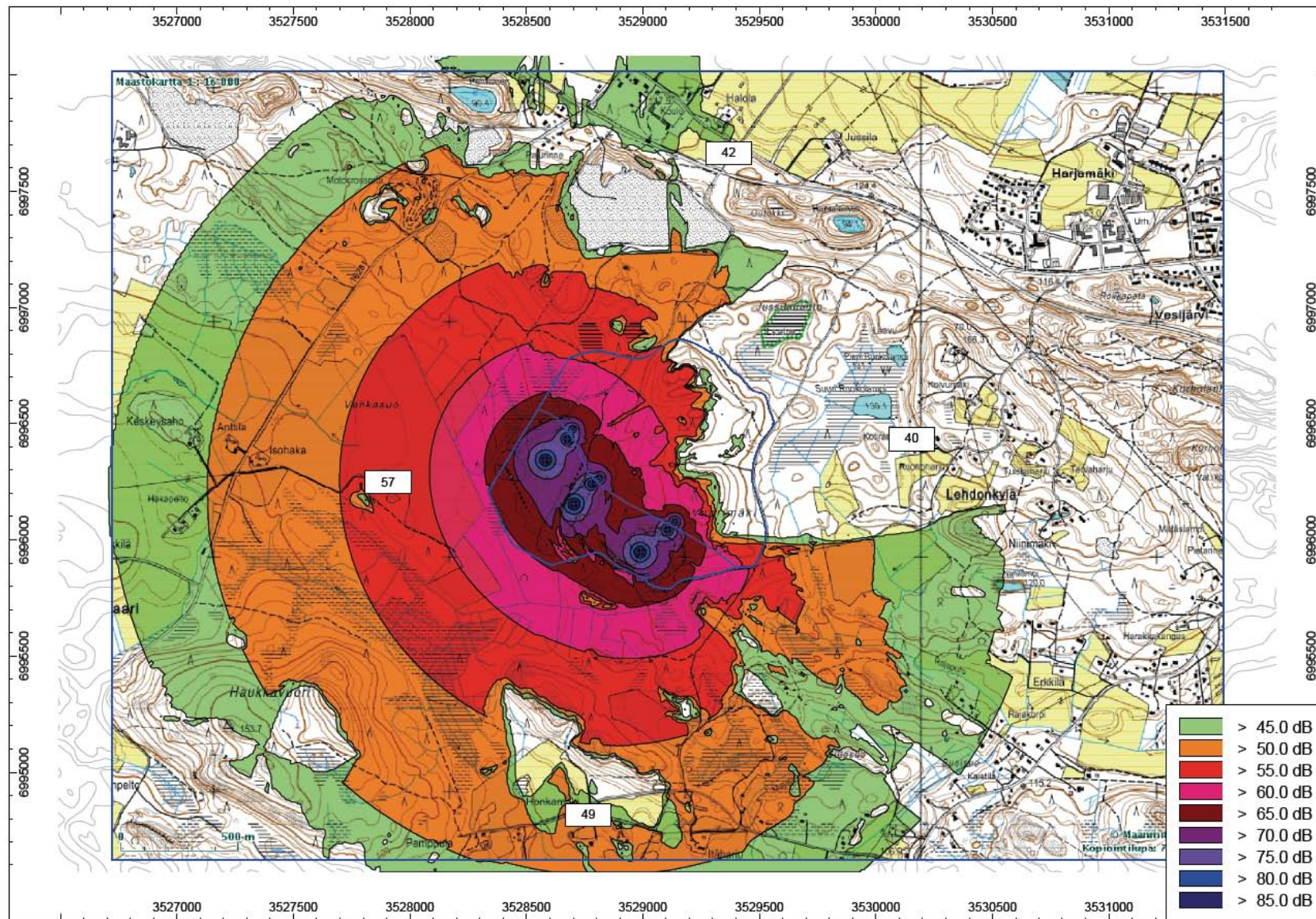
Kuva 8-4. Louhostoiminnan aiheuttamat melutasot (VE0, malli 1).



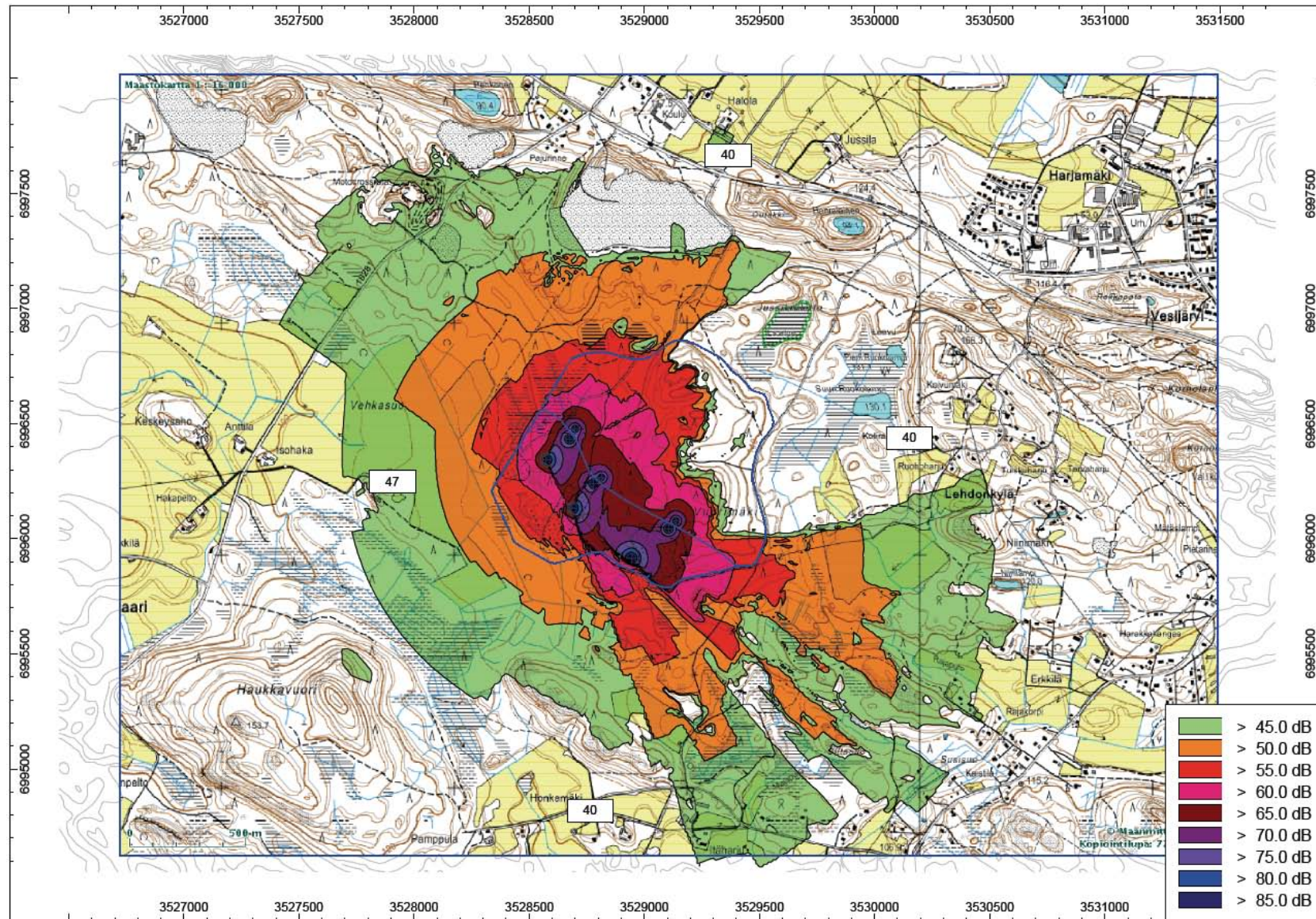
Kuva 8-5. Louhostoiminnan aiheuttamat melutasot (VE0, malli 2).



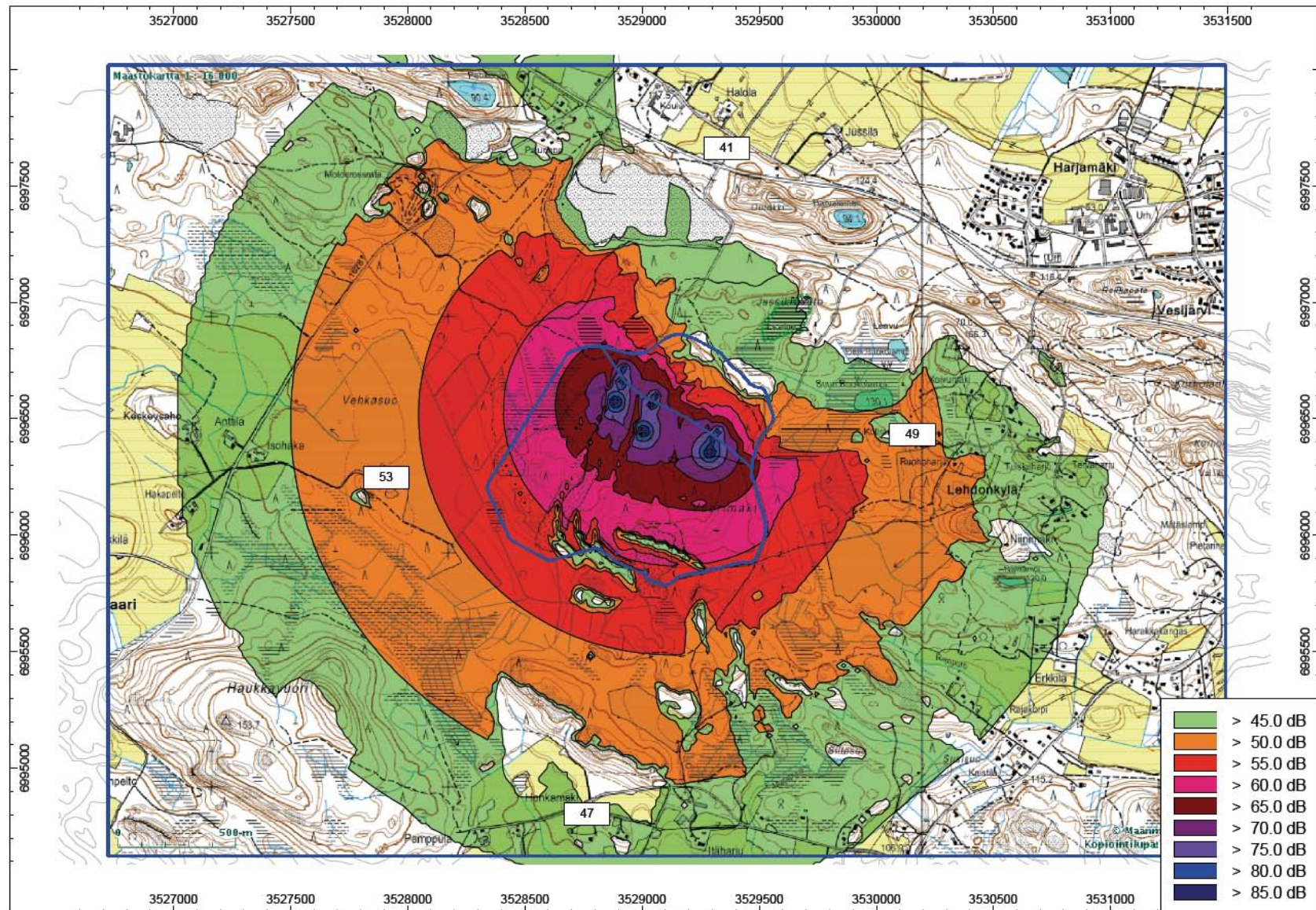
Kuva 8-6. Louhostoiminnan sekä Maaningan tien ja ottoalueelle kulkevan soratien aiheuttamat melutasot (VE0, malli 3).



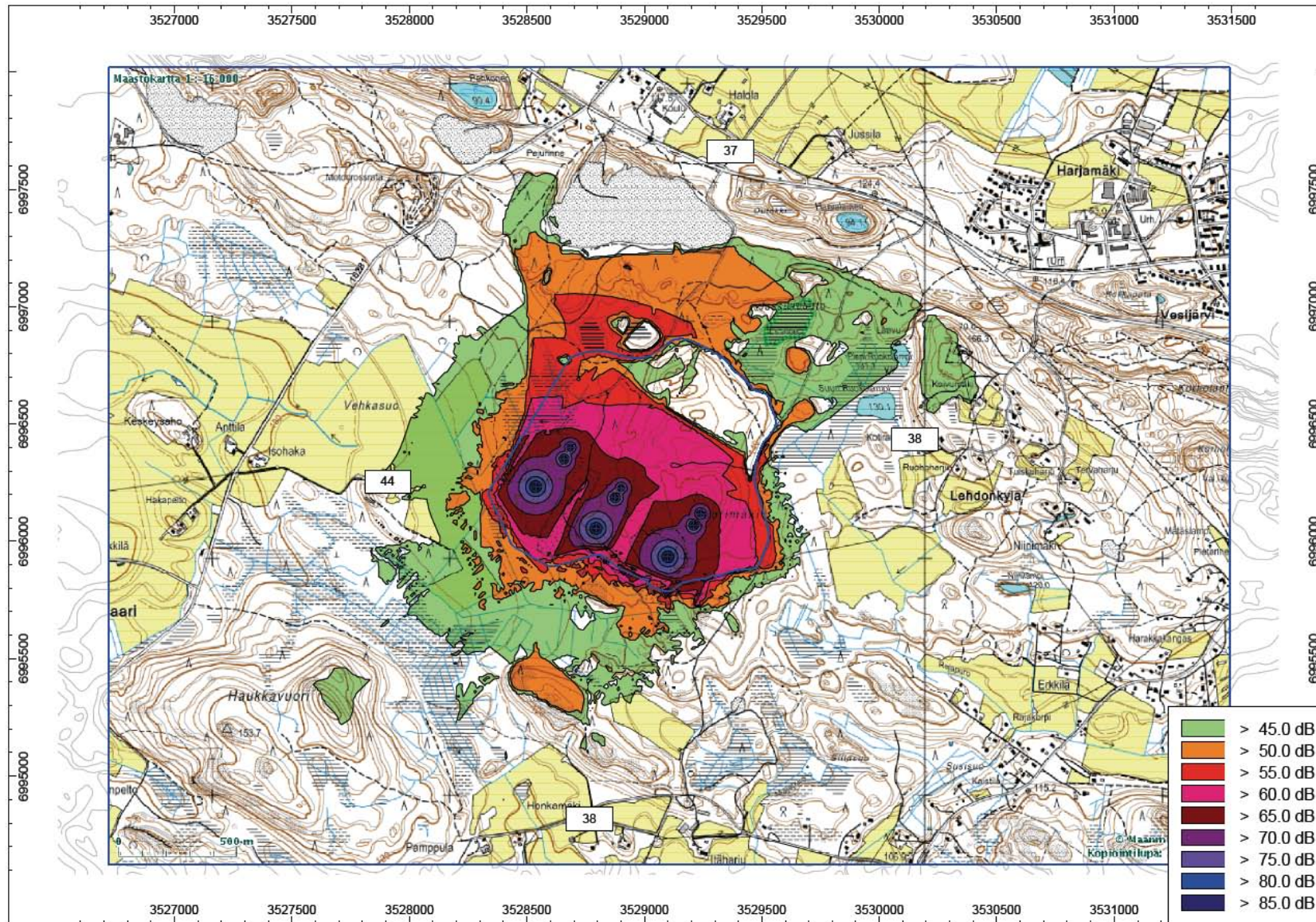
Kuva 8-7. Louhostoiminnan aiheuttamat melutasot (VE1, vaihe 1).



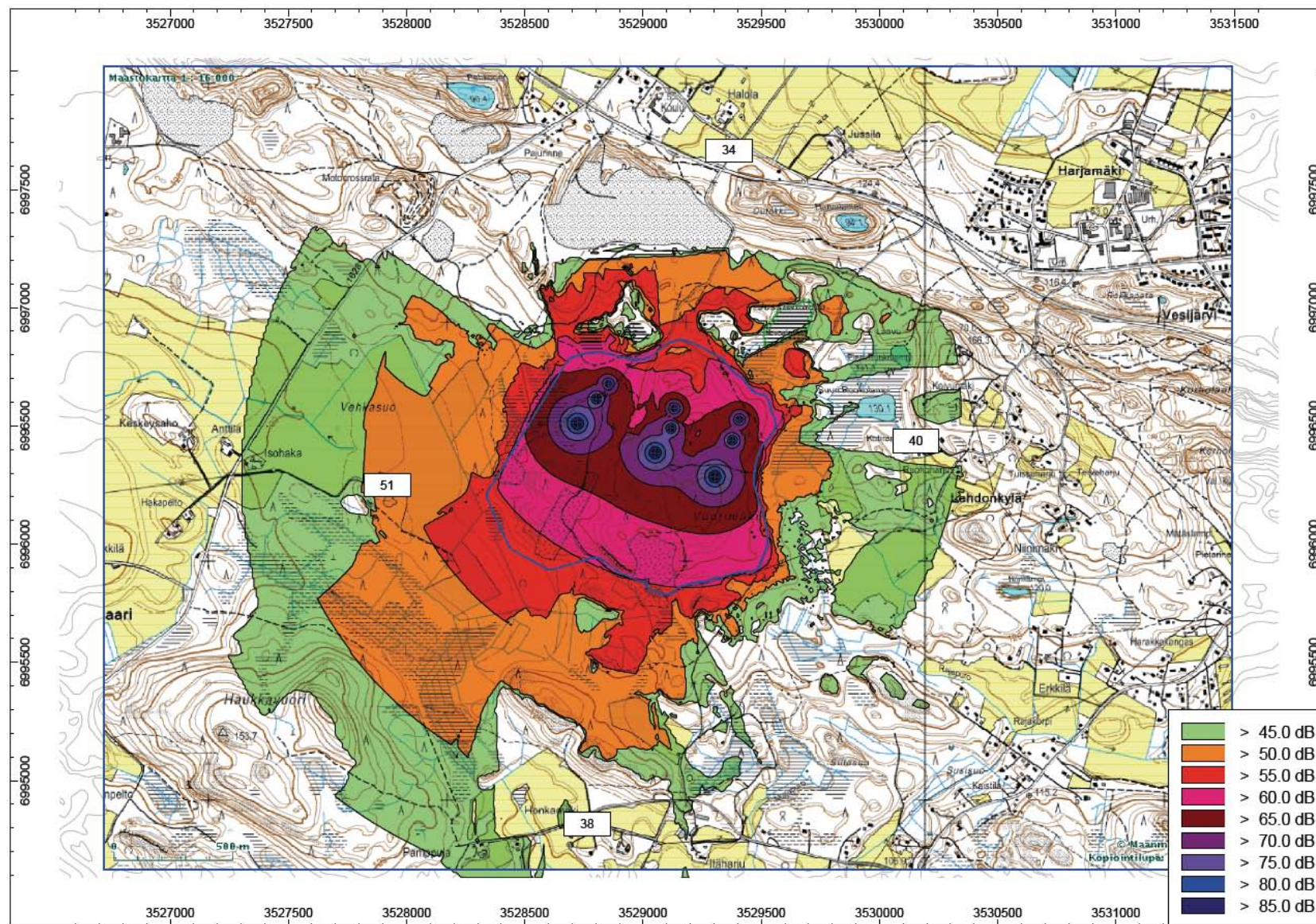
Kuva 8-8. Louhostoiminnan aiheuttamat melutasot meluntorjunta huomioiden (VE1, vaihe 1).



Kuva 8-9. Louhostoiminnan aiheuttamat melutasot (VE1, vaihe 2).



Kuva 8-10. Louhostoiminnan aiheuttamat melutasot (VE2, vaihe 1).



Kuva 8-11. Louhostoiminnan aiheuttamat melutasot (VE2, vaihe 2).

8.5.5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Selvityksen tulosten perusteella Vuorimäen ottoalueiden toiminnan aiheuttama keskiäänitaso ei ylitä 55 dB yhdelläkään mahdollisesti häiriintyvällä asuinrakennuksella tarkasteltaessa keskimääräisen toiminnan aiheuttamia melutasoja eikä myöskään toiminnan maksimilanteessa. Vaihtoehdon 1 vaiheessa 1 valtioneuvoston päätöksen 933/1992 mukaisen melutason alittaminen edellyttää meluntorjuntatoimenpiteiden toteuttamista. Meluntorjuntatoimenpiteenä on esitetty 5 m korkeita ja noin 100 m pitkiä maavalleja rakennettavaksi Savon Kuljetus Oy:n ja Destia Oy:n murskalaitoksille sekä luontaisen jyrkän kalliorinteen jättämistä meluvalliksi Rudus Oy:n alueelle.

Laskentatulosten perusteella ottoalueiden liikenteellä on hyvin vähäinen vaikutus lähiympäristön melutasoihin.

Tulosten perusteella toiminnasta aiheutuvat melutasot Vuorimäen lähiympäristössä ovat pienimmillään vaihtoehdossa 2, jossa louhinta ulotetaan mahdollisimman alhaiselle tasolle mahdollisimman varhaisessa toiminnan vaiheessa. Tällä tavoin toiminnan ympärille muodostuvat louhintaseinämät vaimentavat lähiympäristöön kulkeutuvaa melua selvästi.

8.5.6 Vaikutusten vähentäminen

Melun eteneminen ympäristöön estetään tehokkaasti toiminnan suunnittelulla. Louhittavat rintaukset, metsä sekä pintamaiden ja tuotteiden varastokasat toimivat meluvalleina koko kivenlouhinnan ajan. Murskauslaitos sijoitetaan alimmalle oton tasolle tai kaivantoon lähelle kalliorintausta siten, että voimakkain ääni ei pääse esteettömästi leviämään lähimpien häiriintyvien asuintalojen suuntaan. Murskaamon sijoittuessa rintausten taakse suhteessa häiriintyviin kohteisiin jo 5 metrin korkuinen rintausta voi vähentää suunnassaan melua noin 20 dB_A. Tielaitoksen ohjeiden mukaan IIB-luokan murskaamalla kotelointi vähentää ympäristöön pääsevää melua vähintään 10 dB_A.

Porausajat ja räjäytykset voidaan suunnitella tehtäväksi vähiten häiriötä tuottavana ajankohtana. Tarkemmat toiminta-aikatiedot esitetään maa-aines- ja ympäristölupahakemuksissa. Ylisuurten lohkausten muodostumista pyritään välttämään räjäytyssuunnittelulla ja niiden rikkominen voidaan käytännössä tehdä ympäristön kannalta sopivimpana aikana.

8.6 Tärinä

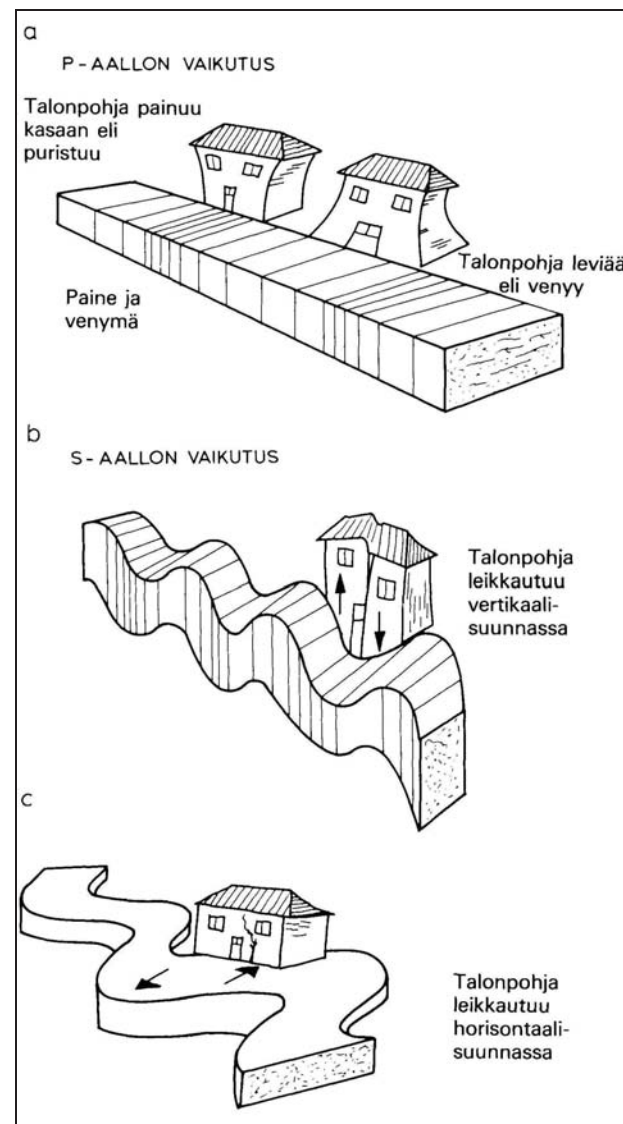
Kiviainesten louhintakohteissa merkittävin tärinän lähde on räjäytykset. Jokaisesta räjäytyksestä varoitetaan äänimerkeillä, jonka lisäksi vaara-alue eristetään asettamalla vartiomiehet niille paikoille missä ihmisiä oleskelee tai mistä ihmisiä saattaa tulla alueelle. Tärinän vaikutuksia on arvioitu muista vastaavista kohteista saatujen kokemusten perusteella.

8.6.1 Räjäytysten aiheuttama tärinä

Louhintaräjäytys synnyttää kallioon jännitysaallon, joka aiheuttaa kiven irtoamisen lisäksi väliaineen hiukkasten siirtymistä eli tärinää. Maaperän tärinä on aaltoliikettä, joka aiheutuu seismisten aaltojen etenemisestä. Seismisiä aaltoja voivat aiheuttaa muun muassa maanjäristykset, räjäytykset, liikenne (raideliikenne), paalutus sekä erilaiset koneet. Louhintatyön aiheuttamaa tärinää mitataan aaltoliikkeen pystysuuntaisen heilahdusnopeuden huippuarvolla ($v(Ve)$), nopeuden yksikkönä käytetään mm/s.

Aaltotyypit

Räjähdyksineen räjähtäessä porausreiässä syntyy shokkiaalto, joka aikaansaa aineen tiivistymistä ja pienen alueen murskautumista. Kallion murskaukseen kulumaton energia jatkaa etenemistä kalliossa plastisena aaltona, joka aiheuttaa kalliossa plastisia muutoksia.



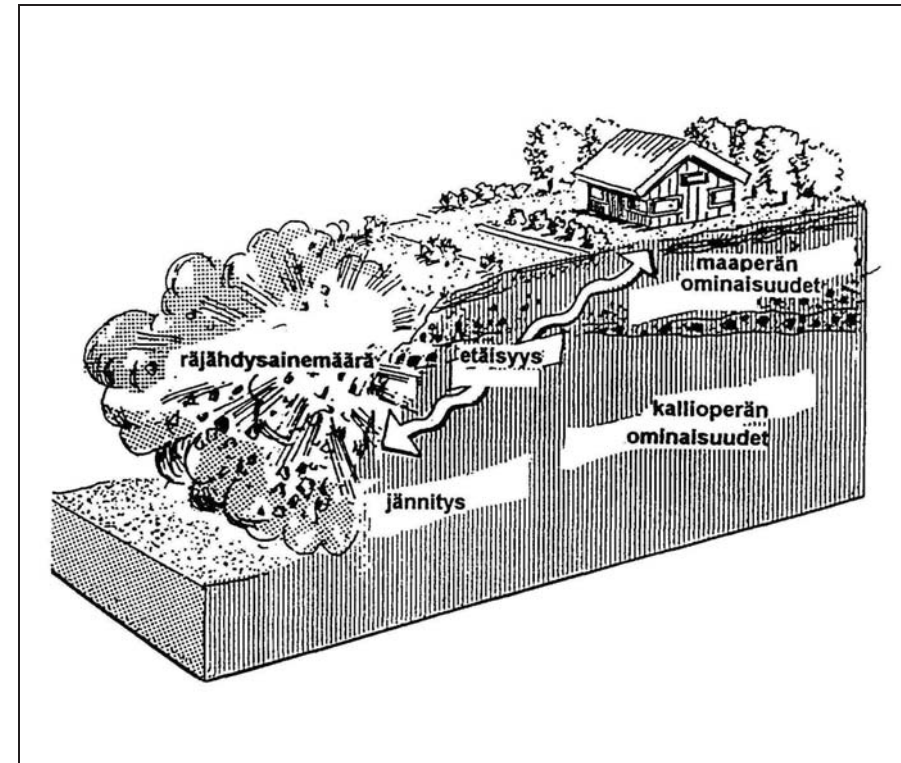
Kuva 8-12. Tärinöiden aiheuttamia liikuntoja rakennuksissa, liikuntojen suuruutta korostettu (Vuolio 1991).

Aallon voimakkuuden vaimennettua riittävästi se muuttuu kimmoiseksi aalloksi, jolloin väliaineeseen (kallioon) ei enää synny pysyviä muutoksia. Kimmoaallot voidaan yksinkertaistettusti jakaa kahteen päätyyppiin, runkoaaltoihin ja pinta-aaltoihin. Runkoaalloista tunnetuimmat ovat P-aallot, joissa liike tapahtuu pitkittäisesti eli ainehiukkaset siirtyvät etenemissuunnassa ja S-aallot, joissa liike tapahtuu poikittaisesti eli ainehiukkaset siirtyvät kohtisuorasti etenemissuuntaan nähden. Pinta-aalloista tunnetuin ja tärkein on Rayleigh-aalto (R-aalto). Sylinterimäinen louhintaräjähdyspanos synnyttää väliaineessa leikkausta, jolloin syntyy sekä P- että S-aalto. S- ja P-aaltojen vaikutusta rakennuksiin on havainnollistettu kuvassa 8-12.

Tärinöihin vaikuttavat geologiset tekijät

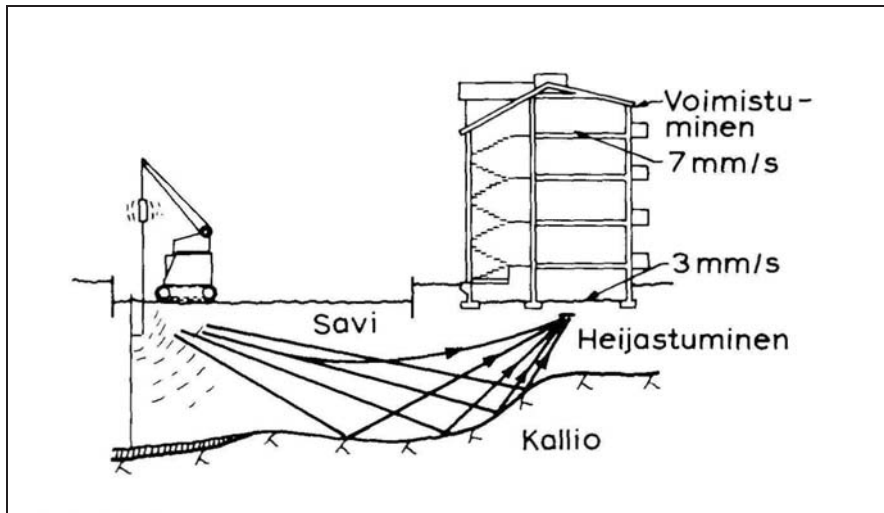
Tärinöiden leviämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat maa- ja kallioperäolosuhteet. Tärinäaaltoliike vaimenee sen siirtyessä väliaineesta toiseen, kuten kalliosta maahan. Myös kallioperän rakoilu ja ruheisuus vaimentavat tärinää. Tärinän vaimeneminen johtuu energian heijastumis- ja taittumisilmiöstä.

Pienillä 1–2 kg:n momentaarisilla panoksilla vaimenee tärinä kallios- ta saveen siirtyessään lähes kokonaan jo pienillä 10–20 metrin etäisyyksillä. Etäisyyden ja momentaarisien (kerralla räjäytettävän) räjähdysainemäärän kasvaessa tärinäaaltojen heijastuksista ja taittumisista johtuen esiintyy tärinämittaustuloksissa suurta hajontaa. Tärinän suuruuteen ja etenemiseen vaikuttavia tekijöitä on havainnollistettu kuvassa 8-13.



Kuva 8-13. Tärinän suuruuteen ja etenemiseen vaikuttavia tekijöitä (Vuolio 1991).

Maaperän erilaisissa rajapinnoissa tärinä heijastuu tai taittuu, jolloin sen vaikutus voi summautua ja voimistua paikallisesti (kuva 8-14). Esimerkiksi jos pehmeä maakerros ohenee aallon etenemissuunnassa, heijastuu aalto kalliosta kohti maan pintaa.



Kuva 8-14. Tärinän heijastuminen kalliosta (Vuolio 1991).

8.6.2 Räjätysperäisen tärinän leviäminen ja havainnointi

Räjätysperäisen tärinän voimakkuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat räjäytyksen voimakkuus (käytetty räjähdysainemäärä), momentaarinen räjähdysainemäärä, väliaineen koostumus, louhintatason syvyys sekä etäisyys louhintakohteesta. Lyhyillä (< 1 km) etäisyyksillä tärinän voimakkuus riippuu pääasiassa momentaarisesta räjähdysainemäärästä ja kauempana (> 1 km) louhintakohteesta tärinän voimakkuus riippuu kentän kokonaisräjähdysainemäärästä.

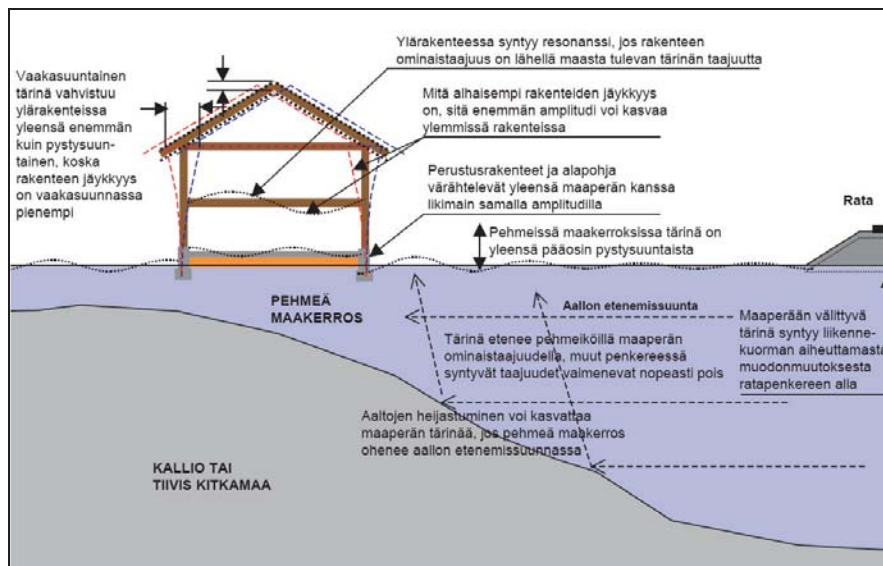
Louhintatöiden räjäytyksistä syntyvät tärinäksi koetut ilmiöt ovat osin rakennuspohjan kautta välittyvää tärinää ja osin ääni- ja ilman-

paineilmiöitä. Maa- ja kallioperässä välittyvä tärinä vaimenee erittäin tehokkaasti etäisyyden kasvaessa, ilmateitse välittyvät ääni- ja ilmanpainevaikutukset ulottuvat etäämmälle. On varsin yleistä että ääni- ja ilmanpainevaikutukset aiheuttavat sekaannusta aistinvaraisen räjäytyshavaintojen arvioinneissa. Yleisesti aistinvaraisesti epämiellyttäväksi koetut tuntemukset räjäytystöistä kuten ikkunoiden ja seinäpintojen värähtelyt ja niihin liittyvät seurannaisilmiöt ovat seurausta räjäytysten ääni- ja ilmanpainevaikutuksista. Räjäytystöistä voidaan tehdä aistinvaraisia havaintoja jopa 1–2 km:n etäisyydellä louhintakohteesta. Nämä havainnot liittyvät lähes poikkeuksetta ilmateitse välittyviin, yleensä vaarattomiin ilmiöihin. Käytännön työkohteissa on todettu, että ihminen on erittäin herkkä aistimaan tärinää, mutta samanaikaisesti huono aistimaan sen voimakkuutta. On tutkittu että ihminen havaitsee tärinän, jonka voimakkuus on 1–10 mm/s, kokee epämiellyttäväksi tärinän 10–20 mm/s ja kokee häiritsevänä tärinän 20–35 mm/s.

Vaikutukset rakenteisiin

Louhinnasta aiheutuu maaperään värähtelyä, joka voi siirtyä läheisiin rakennuksiin joko ilman tai maaperän kautta. Värähtely voi ilmetä meluna, rakenteiden vaurioitumisena tai epämiellyttävänä tärinä. Rakennuksen tärinään vaikuttaa muun muassa maalaji, pehmeän maakerroksen paksuus ja sen alla olevan peruskallion tai kovan maapohjan topografia. Pohjaolosuhteiltaan ongelmallisimpia ovat alueet, joilla maaperä koostuu pehmeistä maalajeista, kuten savesta, siltistä, turpeesta tai liejusta, koska näissä tärinän vaikutusalue

ulottuu kauimmaksi. Tärinä etenee maaperässä ns. Rayleigh'n aaltoina maapohjan ominaistajuudella. Maaperä suodattaa tärinän taajuuksia, joista tehokkaimmin niitä, jotka poikkeavat maaperän ominaistajuuksista. Jos rakennusten ominaistajuus on samalla taajuudella, siirtyy tärinä rakennuksen rakenteisiin. Tärinän liikettä maaperässä sekä sen siirtymistä rakenteisiin on havainnollistettu kuvassa 8-15. Tärinä voi pahimmillaan heikentää rakenteita (rakennukset, tiet jne.) ja aiheuttaa taloudellista vahinkoa. Lähes poikkeuksetta louhintatöiden vaikutukset rajoittuvat nykypäivänä häiritseviin tekijöihin, eikä aineellisia vaurioita pääse asianmukaisella louhintasuunnittelulla ja -toteutuksella tapahtumaan.



Kuva 8-15. Tärinän siirtyminen rakenteisiin (Törnqvist & Nuutilainen 2002).

Vertailuarvot

Lainsäädännössä tärinä rinnastetaan nykyisin meluun. Ympäristönsuojelulain (86/2000) 3 §:ssä ihmisen toimista aiheutuva tärinä rinnastetaan ympäristön pilaamiseen ja laissa ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994) korostetaan kaavoittajien ja vahingon aiheuttamiseen osallistuvien vastuuta. Lain mukaan ympäristövahinko korvataan, mikäli "häiriön sietämistä ei ole pidettävä kohtuullisena, ottaen muun ohella huomioon paikalliset olosuhteet ja häiriön syntymiseen johtanut tilanne kokonaisuudessaan sekä häiriön yleisyys vastaavissa olosuhteissa muutoin." (737/1994, 4 §).

Tärinämittauksista ja tärinän ohjearvoista ei Suomessa ole virallisia säädöksiä. Yleisesti louhintatöiden tärinöitä arvioitaessa käytetään Sosiaali- ja terveysministeriön ohjeita *"Räjäytysalan normeja, turvallisuusmääräykset 16:0"* (1998). Niissä rakenteiden vahinkovaaran mittana pidetään pystysuuntaisen heilahduksen huippuarvoa. Taulukossa 8-12 on esitetty tärinän ohjearvot.

Taulukko 8-12. Tärinän ohjearvot $v(Ve)$ 100–2000 m etäisyydellä tärinän lähteestä eri maalajeissa [mm/s] (STM 1998).

Etäisyys [m]	Savimaa	Moreenimaa	Kallio
100	10	17	28
200	9	14	22
500	7	11	15
1000	6	9	12
2000	5	7	9

8.6.3 Vuorimäen ottoalueen räjäytystyöt

Vuorimäen aluetta on käytetty kiviaineksen otto- ja murskaustoimintaan usean vuosikymmenen ajan. Alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuinrakennuksia. Lähimmät asutut rakennukset sijaitsevat lähimmillään noin 400 metrin etäisyydellä alueista, joissa louhintatöitä tehdään.

Räjäytyksiä tehdään ottoalueilla keskimäärin yhteensä 3–9 kertaa viikossa. Kerrallaan irrotettavan kallion määrä on noin 4 000...12 000 m³tr/räjäytys. Louhinnassa käytettävä räjähdysainemäärä on noin 0,5–1,0 kg/m³tr. Louhinnassa ja räjähdysaineiden käsittelyssä noudatetaan viranomaisten antamia turvallisuus- ja käyttöohjeita. Louhinta-alueen rajat merkitään maastoon ennen louhinnan aloittamista. Toiminta-alue merkitään lippusiimoin ja varoituskyltein. Lisäksi räjäytyksistä varoitetaan äänimerkein.

8.6.4 Johtopäätökset tärinävaikutuksista

Louhinnan panostusmäärät, räjäytysten ajoittumiset sekä tärinän raja-arvot louhinnan vaikutusalueella tullaan määrittämään louhintatyön aikana tehtävissä louhintasuunnitelmissa. Panosmäärät mitoitetaan kenttäkohtaisesti niin, etteivät tärinän raja-arvot ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, eikä vaurioita kivenottamon alueen ympäristössä oleville rakennuksille tai rakenteille synny. Näin ollen kerralla irrotettavan kenttäkoon (m³) tai siinä käytettävän räjähdysainemäärän (kg) rajoittaminen johonkin tiettyyn määrään ei ole tarpeen. Oleellista on varmistaa oikein valitulla sytytysjärjestelmällä, ettei useita panostettuja reikiä syty samanaikaisesti.

Louhintaräjäytyksistä aiheutuva hetkellinen tärinä ja ilmanpaineaalto tullaan kuitenkin aistimaan laajahkolla alueella Vuorimäen kalliokivenottamon ympäristössä, joka käsittää myös asuinkiinteistöjä. Tärinän ainoana ympäristöön aiheuttamana vaikutuksena voidaan pitää sen häiritsevyyttä, jonka ihmiset kokevat eri tavoin.

8.7 Luontovaikutukset

Kiviainestoinnin luontoon kohdistuvat vaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Välittömät vaikutukset pienentävät suojeltavien luontotyyppien pinta-alaa ja suojeltavien lajien elinympäristöjä. Välillisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi vesistöön kohdistuva pitkäaikainen kuormitus tai melun aiheuttama häiriö pesimälinnustossa.

Vuorimäen kallioalueella on tehty yleissuunnitelmaan liittyen luontoselvitys vuonna 2007. Kallioainesten suunnitellulta ottoalueelta ei löydetty luonnonsuojelulain, metsälain tai vesilain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Alueella ei myöskään ole ympäristöhallinnon tietojärjestelmien mukaan tiedossa uhanalaisia lajeja eikä niitä maastotöiden yhteydessä ole havaittu. Yleisesti ottaen selvitysalue on puustollisesti erittäin käsitelty, suurin osa selvitysalueesta on avohakattua. Luoteisosassa on pienialainen lehtokuvio, joka ei kuitenkaan ole luonnontilainen eikä luonnontilaisen kaltainen. Luontoselvityksen mukaan selvitysalueen itäreunan metsäkuvio on puustonsa puolesta liito-oravien potentiaalista elinympäristöä. Alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee luonnonsuojelualueena suojeltu lettosuo. (Pöyry Environment Oy 2007a) Luontoselvityksestä ja luonnonsuojelualueesta on kerrottu tarkemmin luvussa 6.6.

Vuorimäen suunnittelualueelle on tehty liito-oravaselvitys keväällä 2010. Alueelta ei ollut tiedossa aiempia liito-oravahavaintoja. Maastotyöt suoritettiin 17.–20.4.2010. Liito-oravaselvitys tehtiin Maa- ja

metsätalousministeriön sekä Ympäristöministeriön ohjeiden mukaan (MMM & YM 2004, Sierla ym. 2004). Kartoituksessa löytyi liito-oravalle soveliaista elinympäristöä YVA-hankealueen rajauksen sisäpuolelta ainoastaan pohjois- ja luoteisosista (Savon Kuljetus Oy:n alue). Rajauksen ulkopuolella mahdollista elinympäristöksi soveliaista sekametsää kasvoi Vuorimäen koillispuolella (lähellä Rudus Oy:n aluetta) alueelle tulevan tien itäpuolella, sekä alueen eteläpuolella puron varressa (lähellä Destia Oy:n ja Rudus Oy:n aluetta). Merkkejä liito-oravan esiintymisestä ei kuitenkaan löydetty yhdeltäkään alueelta, mihin syynä voi olla esimerkiksi alueen metsien eristyisyys lähiseudun liito-oravareviireistä tai sopivien ruokailu- ja pesäpuiden vähäisyys. Liito-oravakartoituksen perusteella maan aineksenotolle ei ole esteitä. (Vihervaara 2010)

Hankealueen koillispuolella sijaitsevan Jussilanleton luonnonsuojelualueen ympäristöstä selvitettiin pohjaveden pinnan korkeutta ja kallionpinnan korkeutta sekä ruhjeisuutta geofysikaalisin tutkimuksin (seismiset ja maatumaluuotaukset). Näiden tulosten (ks. luku 8.3) sekä aiempien GTK:n tutkimusten perusteella voidaan arvioida, että Vuorimäen kallion kiviaineksenottotoiminnalla ei ole merkittäviä vaikutuksia Jussilanleton suojelualueeseen vaihtoehdoissa 0 ja 1. Hankealueen suunniteltu louhintataso +112..140 m mpy tulee olemaan hankealueen koillispuolella suojeltua lettosuota ylempänä (+130 m mpy). Tällöin kalliokynnys estää suojelualueen kuivumista. Vaihtoehdossa 2 louhintatason laskiessa +95 tasolle vaikutuksia voi tulla, jos kalliokynnystä ja louhintatason luiskausta ei tehdä riittävän etäälle luonnonsuojelualueesta. Vaikutuksien laajuutta on vaikea

arvioida vaihtoehdon 2 toiminta-ajalle, joka on 100–250 vuotta. Vaihtoehdossa 2 louhintatason luiskausta ja riittävän kalliokynnyksen leveyttä on arvioitava toiminnan edetessä. Oletettavaa on, että pohjavesiä tulee kerääntymään louhinta-alueelle vaihtoehdossa 2, mutta pohjaveden kertymistä suojelualueen puolelta on arvioitava toiminnan edetessä esimerkiksi pohjaveden pinnan korkeuden vaihteluna.

8.8 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja maisemaan

8.8.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on selvitetty Vuorimäen ottoalueiden ja eri laajennusvaihtoehtojen soveltuvuus alueen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön sekä merkittäviin toimintoihin ja verkostoihin (mm. liikenneyhteydet sekä energia- ja vesihuoltoinfrastruktuuri). Vuorimäen alue sijoittuu maakuntakaavaehdotuksessa kallion louhinta-alueelle (EO 13.681) ja yleiskaavaluonnoksessa maa-ainesten ottoalueelle (EO-5/MU) (ks. luku 3.4).

Vaihtoehdossa 0 kivenotto toiminta jatkuu voimassa olevien maa-ainesten ottolupien ja ympäristölupien mukaisesti. Ottoalueiden yhteispinta-ala on noin 10 ha ja alin ottotaso +112...140 m mpy. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 louhinta-alue laajenee noin 94 ha alueelle. Vaih-

toehdossa + hyödynnetään lisäksi kierrätysmateriaaleja. Toiminta-ajaksi arvioidaan vaihtoehdossa 1 noin 50–100 vuotta ja vaihtoehdossa 2 noin 100–250 vuotta. Hanke on toteutusvaihtoehdosta (VE0–VE2 tai VE+) riippumatta maakuntakaavan ja yleiskaavan periaatteiden mukainen. Mikään toteutusvaihtoehdosta ei ole myöskään ristiriidassa alueen yhdyskuntarakenteen kanssa.

Vaihtoehdot 1–2 ja + tukevat Siilinjärven alueen maankäyttöä, koska Vuorimäen ottoalueiden toiminnan jatkaminen vähentää uusien ottoalueiden tarvetta ja maa-ainesten ottoa voidaan keskittää yhdelle alueelle. Alueen tehokkaampi käyttö on myös kestävän kehityksen mukaista, sillä ympäristövaikutuksia ei tule uusille alueille ja ottotason syventyessä myös Vuorimäen ympäristön ympäristövaikutukset, kuten melu, pöly ja värinä, pienenevät.

Vaihtoehtojen 0, 1 tai + toteutuessa alue voidaan palauttaa yleiskaavan mukaisesti maa- tai metsätalouskäyttöön toiminnan päättymisen jälkeen. Vaihtoehdon 2 toteutuessa alue tulee mahdollisesti täyttymään vedellä toiminnan päättymisen jälkeen. Aluetta voisi käyttää esimerkiksi puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueena tai virkistysalueena. Jos aluetta käytettäisiin ylijäämämaiden läjitysalueena, voitaisiin se ottaa uudelleen maa- ja metsätalouskäyttöön, kun alueen pohjan taso on pohjaveden pinnan tason yläpuolella. Jos ottoalueet täyttyisivät vedellä, voisi alueelle sijoittaa esimerkiksi ravun-/kalankasvatusta, uimapaikkoja, sukellus-, melonta-, purjehdus- tai kalastusalueita. Aluetta voisi käyttää myös tutkimus- ja koulutus- tai kulttuuripaikkojen rakentamiseen, jos rakentamisen yhtey-

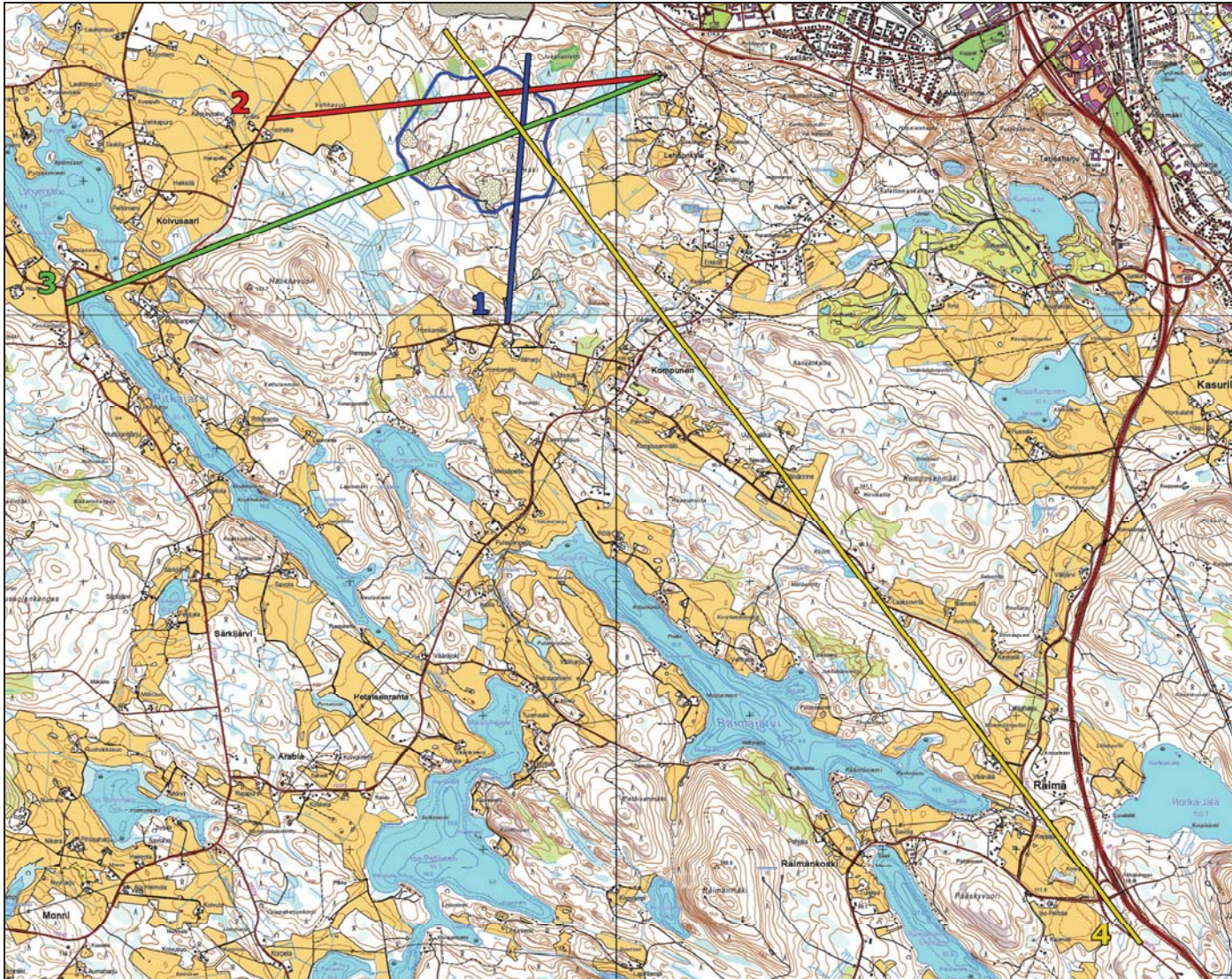
dessä huomioitaisiin pohjaveden pinnan taso. Jos aluetta ei voida palauttaa maa- ja metsätalouskäyttöön toiminnan jälkeen, on mahdollista, että tulevaisuudessa Vuorimäen alueen kaavoitusta tulee tarkentaa tai tehdä muutoksia nykyisiin kaavoihin.

8.8.2 Vaikutukset maisemaan

Maisemaan kohdistuvia vaikutuksia tarkasteltiin tekemällä nyky- ja lopputilannesovitekuvat kaikista kriittisistä näkymistä. Sovitekuvien tarkastelussa keskeisesti huomioitiin ottotoiminnan vaikutukset alueen kaukomaisemaan. Nykytilanteen, vaihtoehto 0 lopputilanteen ja vaihtoehdon + välillä ei synny merkittäviä maisemaeroja, joten sovitteet laadittiin nykytilanteesta sekä vaihtoehtojen 1 ja 2 lopputilanteesta.

Kuvat sovitteiden luomista varten otettiin maastokäynneillä 16.7.2010 ja 21.7.2010. Kuvista on muodostettu laajakuvaotokset,

jotta maisema näkyy riittävällä laajuudella. Kuvien käsittelyssä on hyödynnetty Adobe Photoshop CS2-ohjelmistoa. Sovitekuvien luomisessa on käytetty apuna laajaa karttamateriaalia, jotta kaikki maisemakohdat pystyttiin huomioimaan. Sovitekuvien sijainneista luotiin pituusleikkaukset (kuvat 8-16, 8-17, 8-19, 8-21 ja 8-23) jotka auttavat hahmottamaan maiseman muuttumista. Pituusleikkauksista voi havaita Vuorimäen takaa ilmestyvät maisemankohdat. Lisäksi pituusleikkaukset auttavat hahmottamaan etumaaston metsäpeitteen tärkeyttä. Metsäpeitteen korkeudeksi on oletettu 20 metriä alueilla joissa puusto on hakkaamatonta havupuuvältaista kuusikkoa. Sovitekuviissa on käytetty värejä kuvaamaan erityyppisiä maiseman kohtia. Näkymä katselusuunnasta on rajattu violetilla ja näkymän ulkopuolinen osa on tummennettu. Punaisella on merkitty katselupisteeseen näkyvät maisemavauriot. Lisäksi kuviin on merkitty eri kiintopisteitä, kuten maaston korkeimpia kohtia, ottoalueita ja Koi-vumäen masto erivärisillä pystyviivoilla.

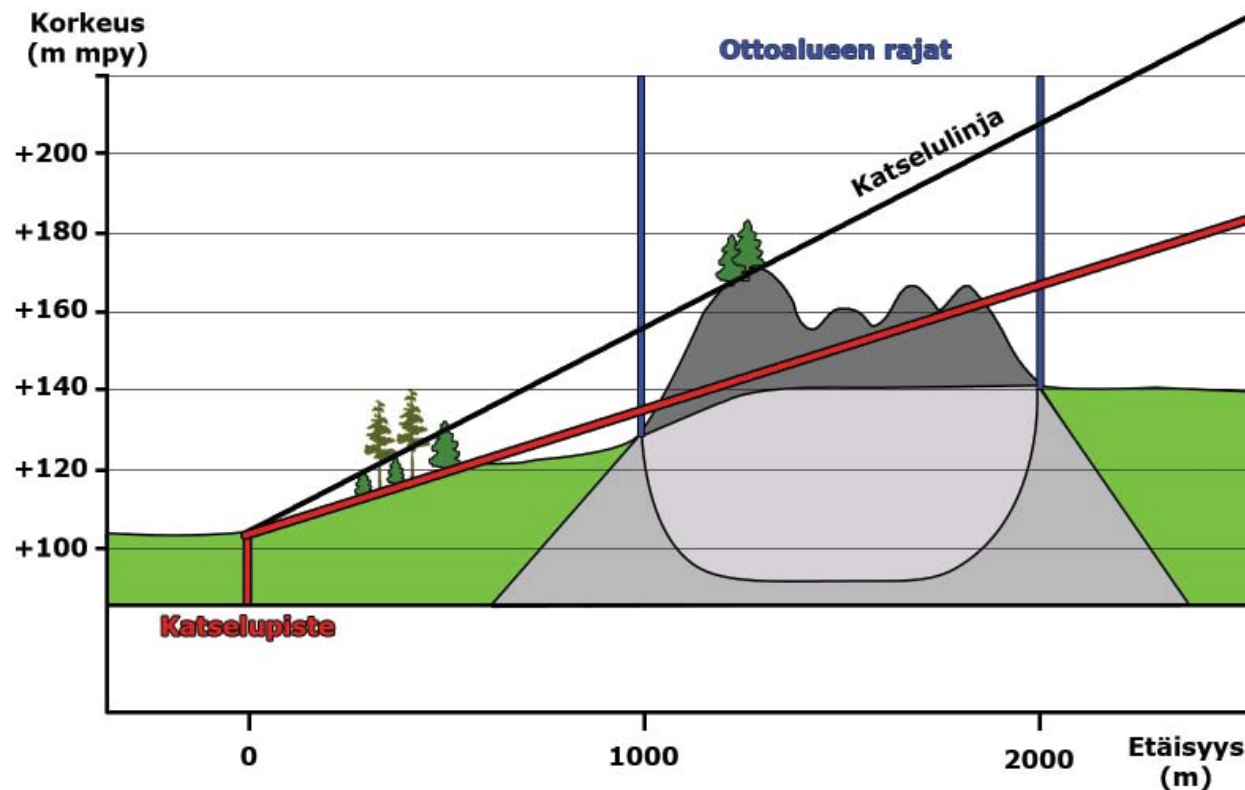


Kuva 8-16. Sovitekuvien ja pituuskeikkauksien sijainnit. Sovitekuvat tehtiin Honkamäen yksityistieltä (1, sininen), Koivusaarentien peltoaukiolta (2, punainen), Koivusaarentieltä Pitkäjärven luoteispäästä (3, vihreä) ja Kehvontieltä (4, keltainen). Vuorimäen ottoalue on rajattu sinisellä.

8.8.2.1 Honkamäen yksityistie

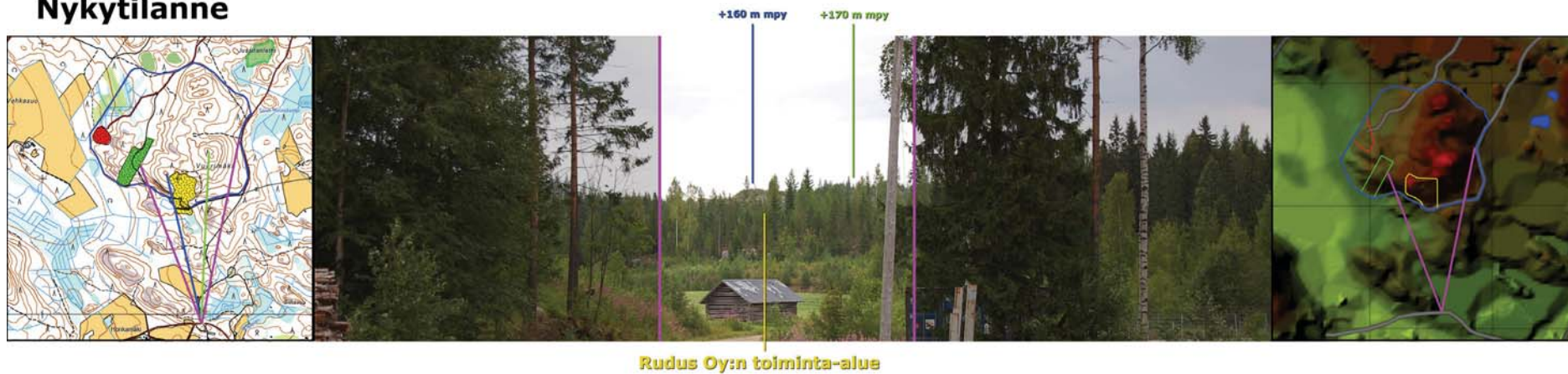
Vuorimäki näkyy vain pieneltä alueelta Honkamäen yksityistien ja Vuorimäelle menevän tien risteyksestä. Etumaastossa on harvahko metsäpeite, jonka takaa Rudus Oy:n ottoalue näkyy osittain (kuva 8-18).

Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisella kiviaineksenotolla takamaasto häviää maisemasta. Pituusleikkauksesta voi huomata, että vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole eroa maisemakuvaan (kuva 8-17).



Kuva 8-17. Pelkistetty pituusleikkaus Honkamäen yksityistieltä (sijainti 1). Tummanharmaa kuvaa nykytilannetta (VE0), vaaleanharmaan yläreuna vaihtoehtoa 1 ja alareuna vaihtoehtoa 2.

Nykytilanne



VE1 & VE2

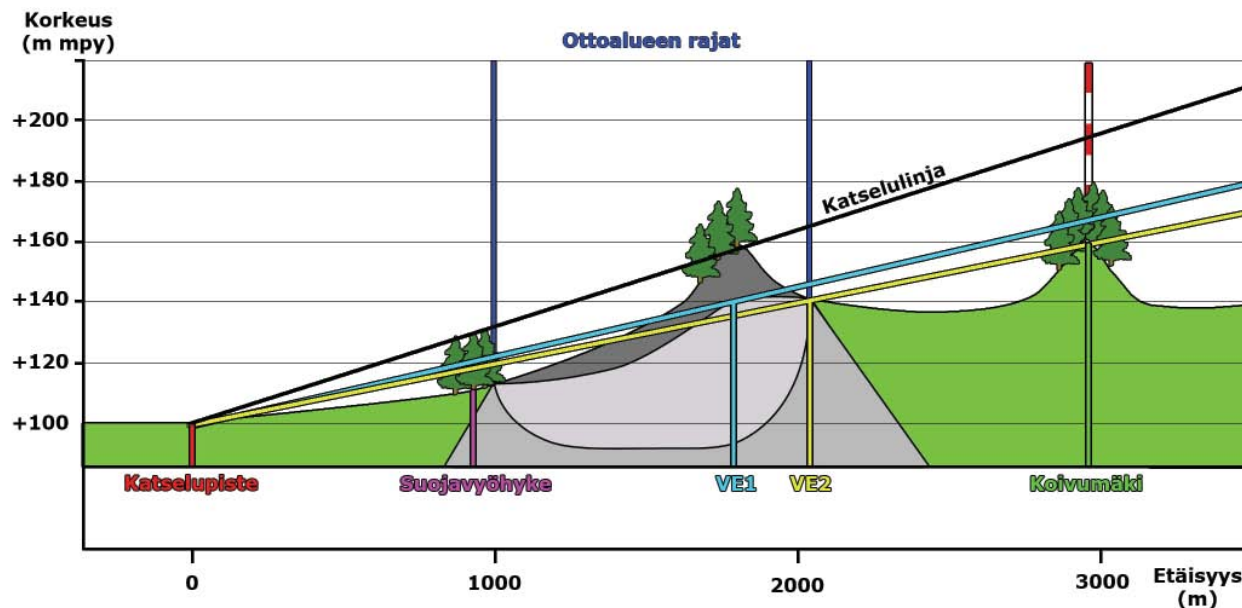


Kuva 8-18. Sovitekuvat Honkamäen yksityistieltä (sijainti 1).

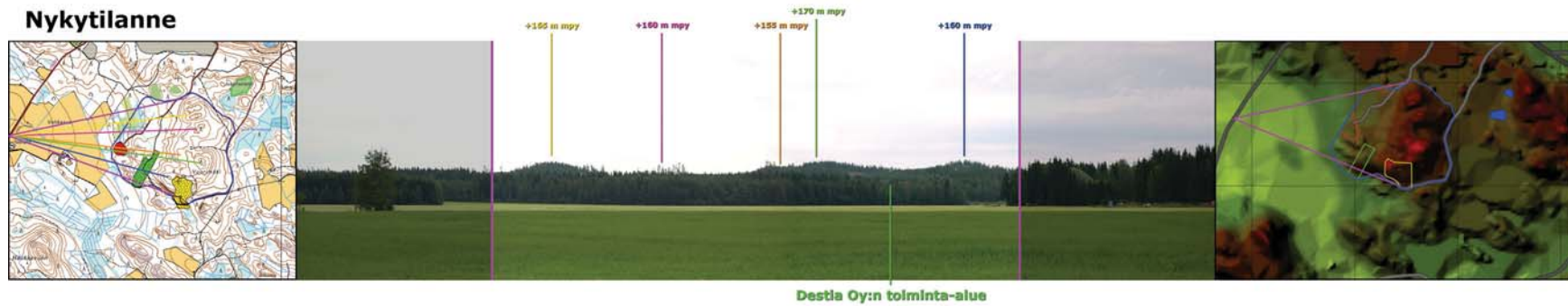
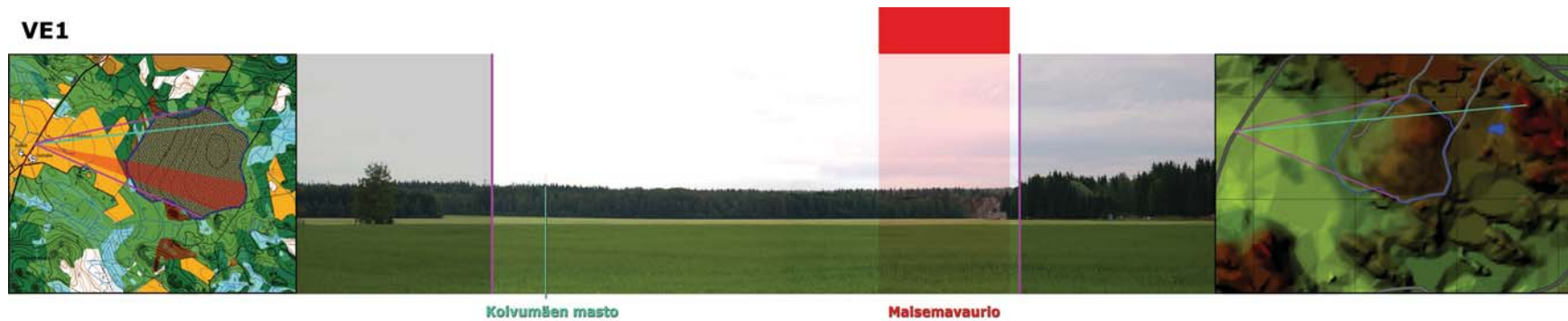
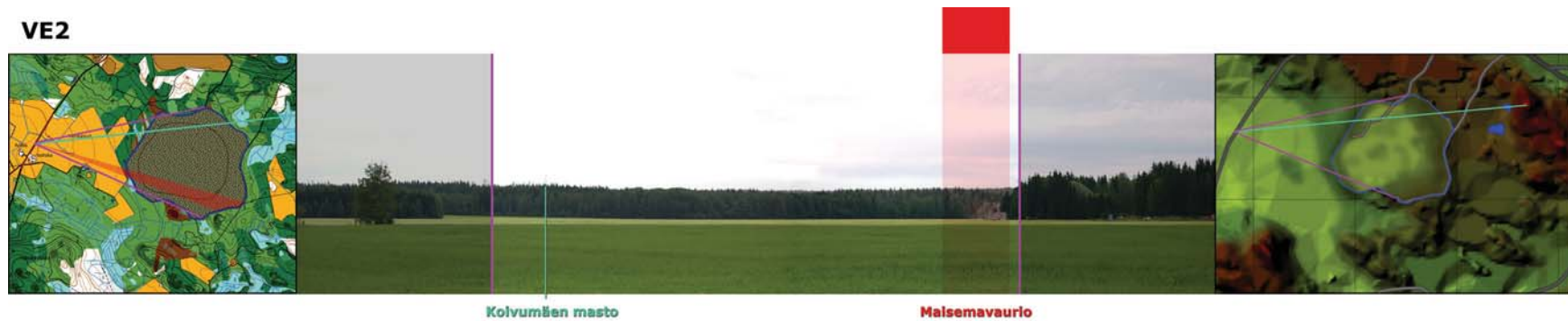
8.8.2.2 Koivusaarentie – peltoaukio

Vuorimäki erottuu selvästi Koivusaarentien laajoilta peltoaukeilta (kuva 8-20). Maisemanäkymät ovat suhteellisen pitkiä ja laajoja. Metsäpeite on rikkonainen johtuen laajoista metsähakkuista. Destia Oy:n ottoalueen kallioseinä on havaittavissa. Oikeassa laidassa oleva huippu +160 m mpy (sininen) suojaa näkymää Rudus Oy:n ottoalueelta. Koivumäen masto jää suurimmaksi osaksi etumaaston lakialueitten metsäpeitteitten taakse.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisella kiviaineksen otolla aiheutuu maisemavaurio alueen oikeaan laitaan, josta suojaava metsäpeite puuttuu. Vaihtoehdossa 2 näkyvä maisemavaurio on pienempi. Molemissa vaihtoehtoissa takamaaston korkeimmat kohdat tulevat osittain esille etumaaston takaa (kuva 8-19). Koivumäen maston huipun voi havaita koko matkalta ajettaessa Koivusaarentietä peltoaukion ylitse. Etumaaston metsäpeite muodostaa suurelle osalle alueesta suojavyöhykkeen, jonka takaa ottotoimintojen jälkiä ei pysty havaitsemaan. Suojavyöhykkeenä toimivan metsän hakkaaminen lisää maisemavaikutuksia.



Kuva 8-19. Pelkistetty pituusleikkaus Koivusaarentien peltoaukiolta (sijainti 2). Tummanharmaa kuvaa nykytilannetta (VE0), vaaleanharmaan yläreuna vaihtoehtoa 1 ja alareuna vaihtoehtoa 2.

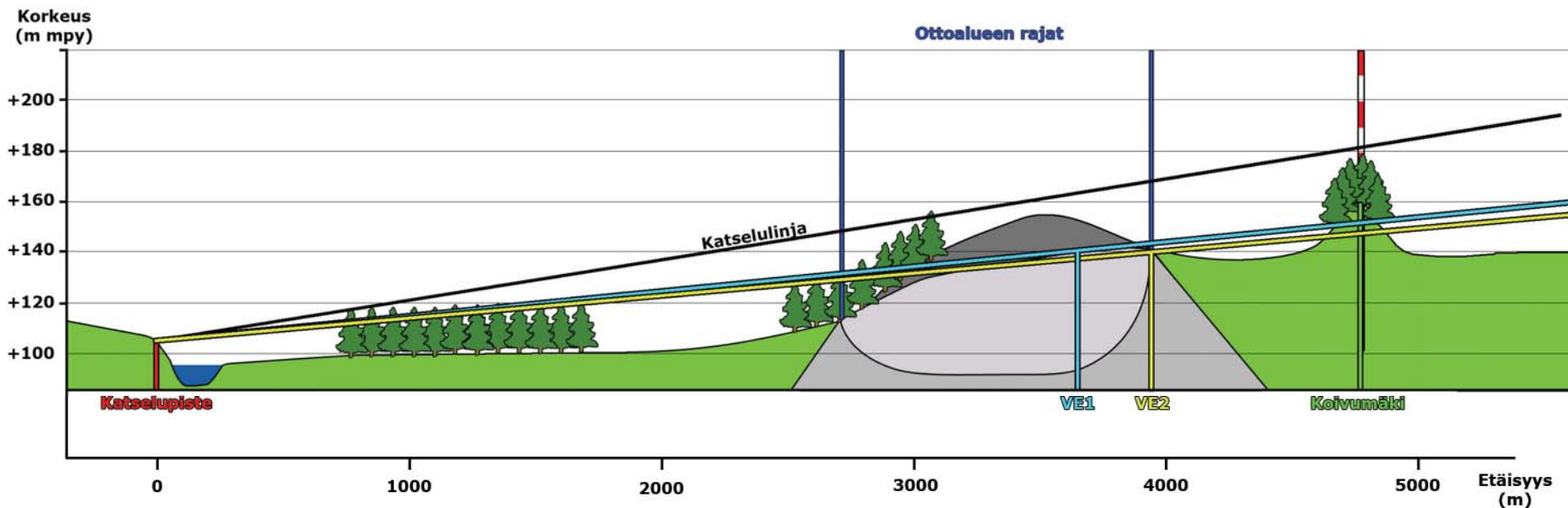
Nykytilanne**VE1****VE2**

Kuva 8-20. Sovitekuvat Koivusaarentien peltoaukiolta (sijainti 2).

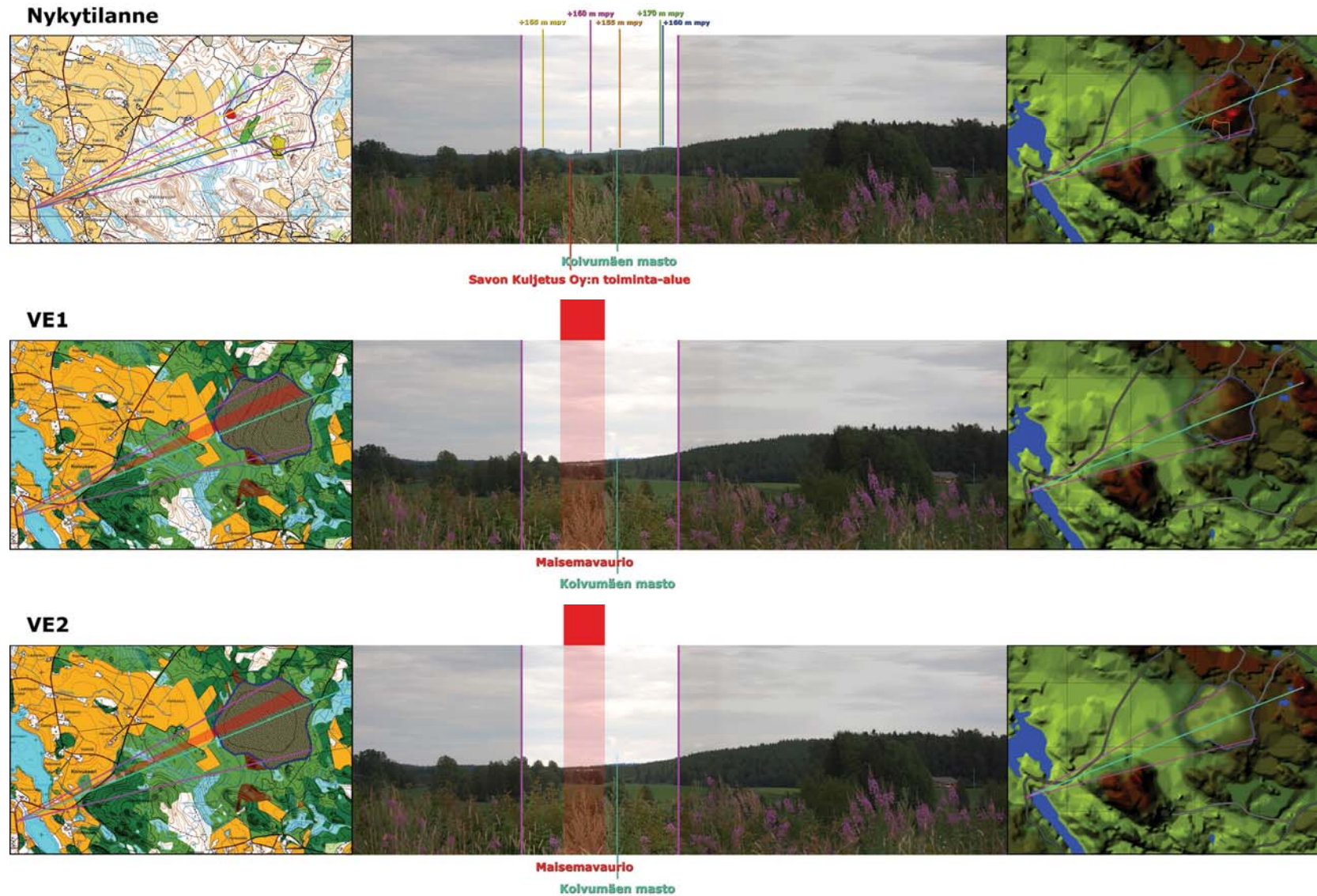
8.8.2.3 Koivusaarentie – Pitkäjärvi

Vuorimäen voi havaita Haukkavuoren lännenpuoleiselta, tasaisemmalta alueelta (kuva 8-22). Maisemanäkymät ovat pitkiä ja Savon Kuljetus Oy:n ottoalue on havaittavissa. Koivumäen masto erottuu lähes kokonaan Vuorimäen takaa.

Vaihtoehdossa 1 kallioseinämän korkeimmat kohdat (140 m mpy) voi havaita osittain etumaaston metsäpeitteen välistä. Kallioseinämän oikealta puolelta voi havaita Koivumäen sekä maston sen maamerkinä. Vaihtoehdossa 2 kallioseinämä putoaa hieman alemmalle tasolle. Etumaastoon metsäpeitteen takana hallitseva maisemankohta on Koivumäki mastoineen (kuva 8-21).



Kuva 8-21. Pelkistetty pituusleikkaus Koivusaarentieltä Pitkäjärven luoteispäästä (sijainti 3). Tummanharmaa kuvaa nykytilannetta (VE0), vaaleanharmaan yläreuna vaihtoehtoa 1 ja alareuna vaihtoehtoa 2.

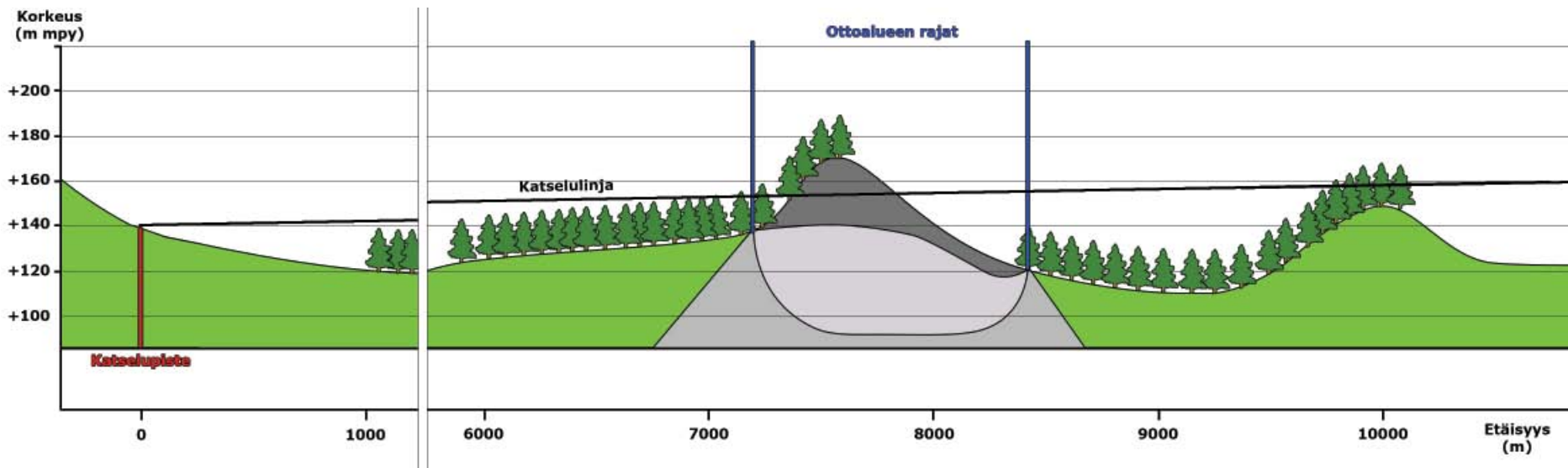


Kuva 8-22. Sovitekuvat Koivusaarentieltä Pitkälampi luoteispäästä (sijainti 3).

8.8.2.4 Kehvontie

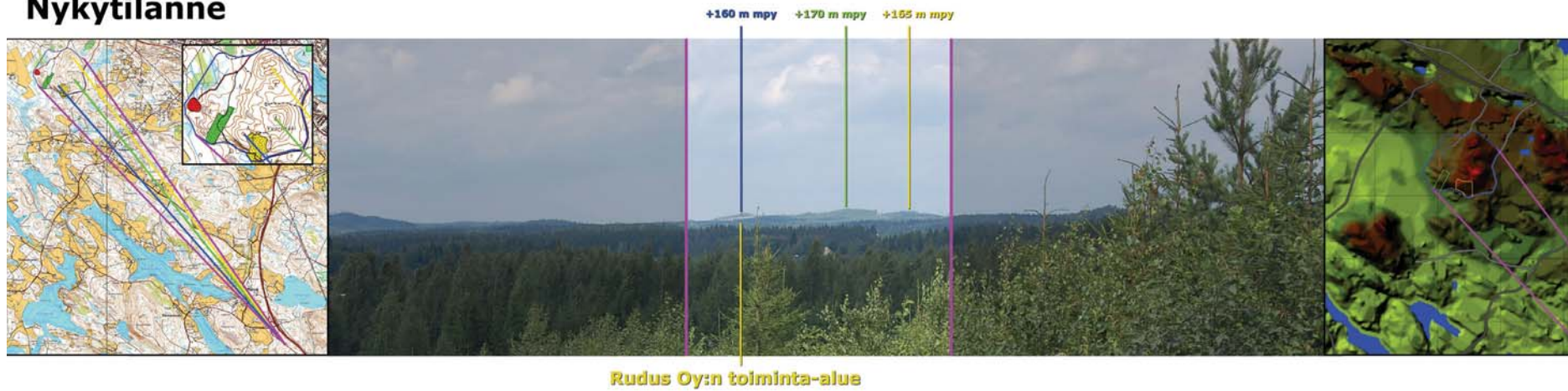
Maisemanäkymät avautuvat Kehvontieltä pitkälle ja laajasti (kuva 8-24). Vuorimäki erottuu selvästi maisemakuvaa rikkovista metsähakkuista. Rudus Oy:n ottoalue on havaittavissa. Vaihtoehtojen 1 ja 2

mukaisella kiviaineksenotolla Vuorimäki häviää maisemasta, tämä paljastaa takamaaston korkeimmat maastonkohdat. Vaihtoehtojen 1 ja 2 ei ole maisemallista eroa (kuva 8-23).



Kuva 8-23. Pelkistetty pituusleikkaus Kehvontieltä (sijainti 4). Tummanharmaa kuvaa nykytilannetta (VE0), vaaleanharmaan yläreuna vaihtoehtoa 1 ja alareuna vaihtoehtoa 2.

Nykytilanne



VE1 & VE2



Kuva 8-24. Sovitekuvat Kehvontieltä (sijainti 4).

8.8.2.5 Yhteenveto

Destia Oy:n, Rudus Oy:n ja Savon Kuljetus Oy:n ottoalueet näkyvät nykytilanteessa neljään eri katselupaikkaan. Etumaaston metsäpeite muodostaa suurelle osalle alueesta suojavyöhykkeen, jonka takaa ottotoiminnan jälkiä ei pysty havaitsemaan. Vuorimäkeä ja ottotoimintaa ei havaita alueen pohjois- ja itäpuolelta.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisen ottotoiminnan myötä Vuorimäki häviää maisemasta, mikä paljastaa takamaaston korkeimmat maastonkohdat (mm. Koivumäki) useissa eri katselupisteissä. Maisemavauriot näkyvät selkeimmin ottotoiminnan aikana, kun kallioseinämät näkyvät koko Vuorimäen alueella länteen ja etelään. Ottotoiminnan jälkeen maasto tasoittuu ja maisemassa näkyy osin Vuorimäen etu- ja osin takamaasto.

Vaikutukset näkyvät laajimmin Koivusaarentielle Vuorimäen länsipuolelle. Maisema tasoittuu laajalta alueelta ja vaikutukset ovat merkittävämmät, jos etumaaston metsä hakataan. Myös Pitkäjärven luoteispäästä katsottuna vaihtoehtoisissa 1 ja 2 maisemavaikutukset ovat laajemmalla kuin vaihtoehtoisessa 0. Vaihtoehtoisessa 2 maisemavaikutukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehtoisessa 1 Koivusaarentien katselupisteistä katsottuna. Muihin katselusuuntiin ei tule merkittäviä maisemaeroja vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä.

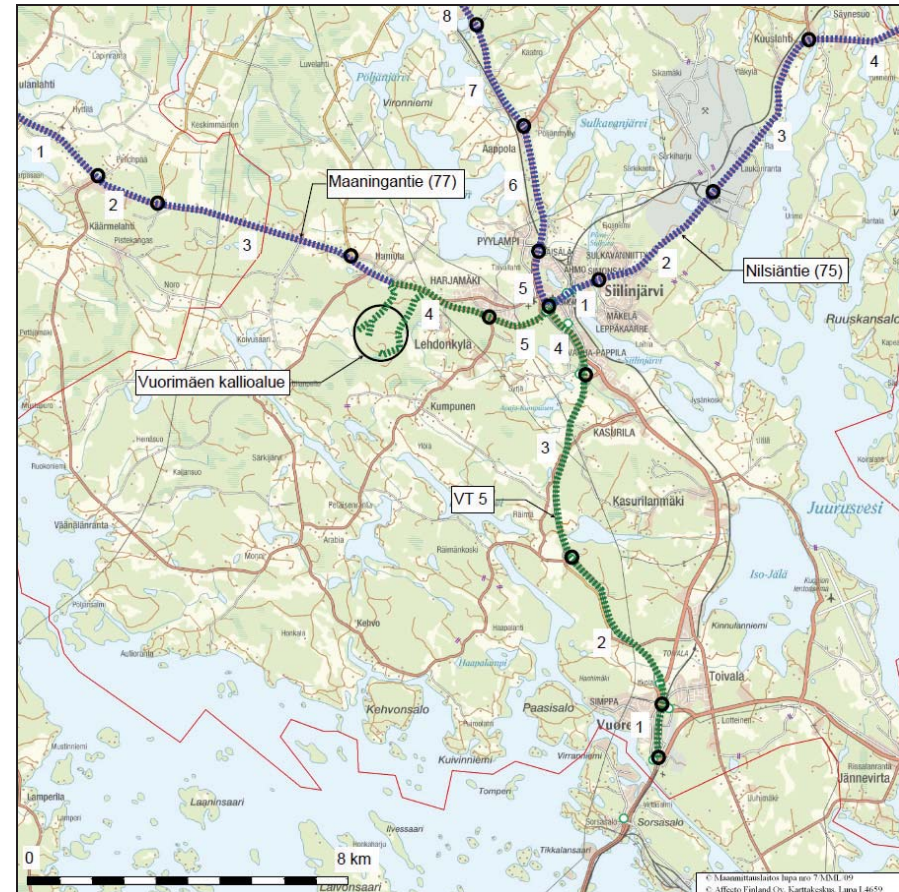
Koska ottotoiminta näkyy jo nykyään kaikkiin tarkasteltuihin katselupisteisiin, tulee vaihtoehtojen 1 tai 2 mukaisesta toiminnasta osin myös positiivisia maisemavaikutuksia. Honkamäen yksityistiellä ja Kehvontiellä ei vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisen ottotoiminnan jälkeen kallioseinämiä pystyisi enää erottamaan etumaaston puuston takia.

8.9 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

8.9.1 Liikenteen vaikutusalueen kuvaus

Vuorimäen kallioalueen pohjoispuolella kulkee Maaningantie (77), joka on myös osa Sinistä Tietä. Vuorimäen alueella louhittu kiiviaines kuljetetaan pääasiassa Kuopion ja Siilinjärven ympäristön maanrakennushankkeisiin. Suurin osa menee Maaningantietä itään ja moottoritietä etelään. Tuotteita kuljetetaan myös länteen Maaningan suuntaan. Vaikutusalueen tiet sekä kuljetusreitit on esitetty kuvassa 8-25.

Liikenteen vaikutusalueen tiet ovat toiminnalliselta luokiltaan valtaiteita tai seututeitä. Tarkastelujaksoihin sisältyvät noin 22 km pituinen tiejakso valtatiestä 5 (osittain moottoritie) Vuorelasta Pöljälle, noin 14 km pituinen tiejakso seututiestä 75 (Nilsiantie – Kuopiontie) Siilinjärveltä Pajulahteen sekä noin 16 km pituinen tiejakso seututiestä 77 (Maaningantie – Siilinjärventie) Siilinjärveltä Kinnulanlahteen.

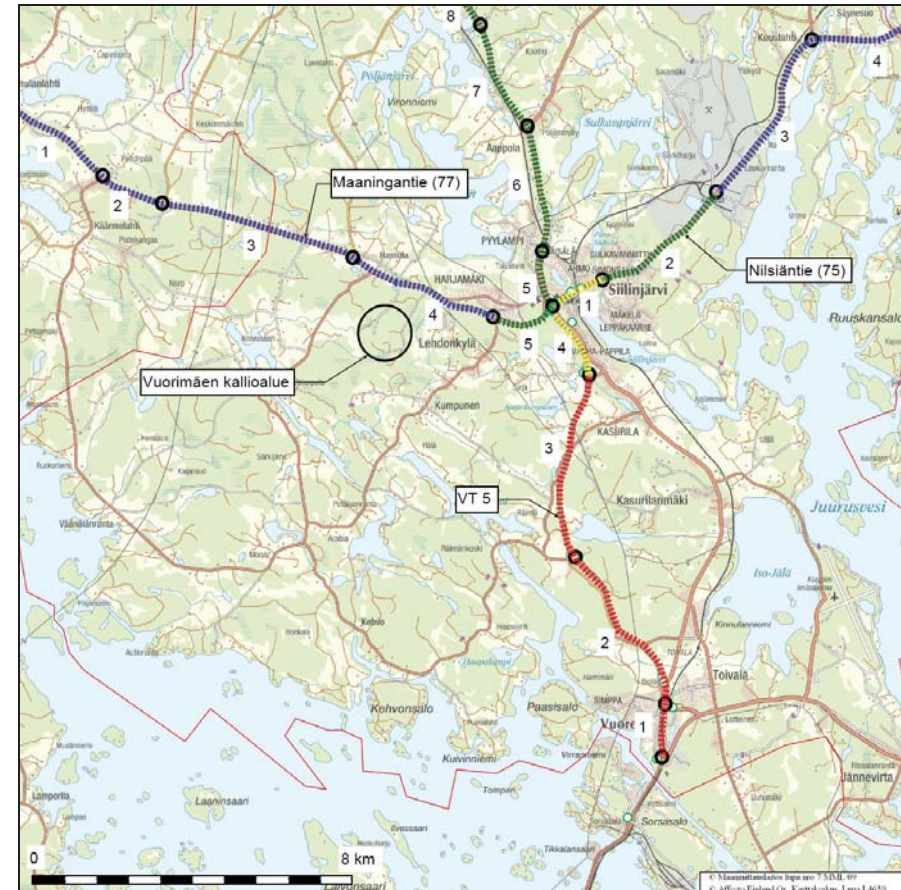


Kuva 8-25. Liikenteen vaikutusalueen tiet. Pääasialliset kuljetusreitit on merkitty vihreällä ja toissijaiset sinisellä. Tieosuudet on numeroitu juoksevilla numeroinnilla (ks. taulukko 8-13 ja 8-14).

8.9.2 Vaikutukset liikennemääriin

Nykyiset liikennemäärät vaikutusalueella

Nykyiset liikennemäärät vaikutusalueella ovat keskimäärin 3 000–17 000 ajoneuvoa/vrk, josta raskaan liikenteen osuus on 5–13 %. Liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuudet eri tieosuuksilla on esitetty kuvassa 8-26 ja taulukossa 8-13. Vuorimäen kiviainesten kuljetusten osuus on noin 4–58 % raskaasta liikenteestä ja noin 0–6 % koko liikennemäärästä vaikutusalueen teillä. Suomen keskimääräinen raskaan liikenteen osuus on noin 11 %. Tarkastelluilla tieosuuksilla on raskasta liikennettä hieman vähemmän (ka 8 %).



Kuva 8-26. Keskimääräiset liikennemäärät vuorokaudessa (KVL) ja raskaan liikenteen osuudet (%) (Tiehallinnon tierekisteri 1.1.2010). Sininen = alle 5 000, vihreä = 5 000–9 999, keltainen = 10 000–19 999 ja punainen yli 20 000 ajon./vrk.

Taulukko 8-13. Keskimääräinen (KVL), raskaan liikenteen keskimääräinen ja Vuorimäen kiviaineskuljetusten keskimääräinen vuorokausiliikenne [ajon./vrk] sekä raskaan liikenteen ja Vuorimäen kuljetusten osuus [%] keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä vaikutusalueella eri tieosuuksilla.

Tie	Tieosuus	KVL	Raskas liikenne	Vuorimäki
5	1	17 014	1 259 (7 %)	242 (1,4 %)
5	2	15 906	1 139 (7 %)	242 (1,5 %)
5	3	15 846	1 214 (8 %)	242 (1,5 %)
5	4	14 640	1 455 (10 %)	242 (1,7 %)
5	5	7 285	656 (9 %)	35 (0,5 %)
5	6	8 707	833 (10 %)	35 (0,4 %)
5	7	6 959	768 (11 %)	35 (0,5 %)
5	8	7 538	972 (13 %)	35 (0,5 %)
75	1	12 616	588 (5 %)	35 (0,3 %)
75	2	5 626	533 (9 %)	35 (0,6 %)
75	3	4 998	275 (6 %)	35 (0,7 %)
75	4	4 259	252 (6 %)	35 (0,8 %)
77	1	3 458	197 (6 %)	35 (1,0 %)
77	2	3 394	198 (6 %)	35 (1,0 %)
77	3	3 545	305 (9 %)	35 (1,0 %)
77	4	4 824	474 (10 %)	277 (5,7 %)
77	5	6 417	483 (8 %)	277 (4,3 %)

Vaihtoehtojen vertailu

Liikennemäärät on arvioitu keskimääräisten ja maksimaalisten tuotantomäärien mukaisesti. Laskentaperusteena on, että kaikki lähtevät kiviainestuotteet kuljetetaan 40 tonnin ajoneuvokuormilla ja asfalttiasemalta lähtevä massa keskimäärin 15 tonnin autokuormilla. Kierrätyslouhe ja ylijäämämaa kuljetetaan alueelle 15–40 t kuormissa. Lajiteltu kierrätysbetoni ja -asfaltti kuljetetaan 5–15 tonnin kuormissa.

Ajoneuvomäärät on laskettu molempiin suuntiin tapahtuvana liikenteenä tasaisesti jakaantuneena 100–250 vuosittaiselle toimintapäivälle. Kiviainesten ja kierrätysbetonin kuljetuksia on keskimäärin 250 päivänä vuodessa. Asfalttiaseman ja asfalttijätteen kierrätyksen toiminta-ajaksi on arvioitu 100 työpäivää vuodessa. Kierrätyslouhetta ja ylijäämämaata tuodaan keskimäärin 150 päivänä vuodessa. Kaikkien kuljetusten osalta laskentaperusteena on lisäksi käytetty tilannetta, että autot liikennöivät toiseen suuntaan alueelle/alueelta tyhjänä.

Laskelmissa on oletettu, että Vuorimäen alueen kaikista kuljetuksista Kuopion suuntaan kuljetetaan 70 %, Maaningan suuntaan 10 %, Nilsiänsuuntaan 10 % ja Iisalmen suuntaan 10 %. Kuljetusten suuntautuminen ja määrät vaihtelevat kuitenkin suuresti markkinatilanteen mukaan, eikä tarkkaa määrää voida täysin määrittellä. Toiminnan liikennemäärät eri vaihtoehtoisissa on esitetty taulukossa 8-14.

Taulukko 8-14. Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) eri vaihtoehtoisissa [ajon./vrk] (keskimääräinen-maksimaalinen).

Tie	Os.	VE0	VE1/2	VE+	VE1+/2+
5	1	17014	16811-16850	16992-17217	17031-17295
5	2	15906	15703-15742	15884-16109	15923-16187
5	3	15846	15643-15682	15824-16049	15863-16127
5	4	14640	14437-14476	14618-14843	14657-14921
5	5	7285	7256-7262	7282-7314	7287-7325
5	6	8707	8678-8684	8704-8736	8709-8747
5	7	6959	6930-6936	6956-6988	6961-6999
5	8	7538	7509-7515	7535-7567	7540-7578
75	1	12616	12587-12593	12613-12645	12618-12656
75	2	5626	5597-5603	5623-5655	5628-5666
75	3	4998	4969-4975	4995-5027	5000-5038
75	4	4259	4230-4236	4256-4288	4261-4299
77	1	3458	3429-3435	3455-3487	3460-3498
77	2	3394	3365-3371	3391-3423	3 396-3434
77	3	3545	3516-3522	3542-3574	3 547-3585
77	4	4824	4592-4637	4798-5056	4 843-5146
77	5	6417	6185-6230	6391-6649	6 436-6739

Taulukosta 8-14 nähdään, että kuljetusten käyttämällä tieosuuksilla liikennemäärät kasvavat keskimääräisessä tilanteessa 0,0–0,4 % sekä maksimaalisessa tilanteessa 0,3–6,7 % vaihtoehtoisissa 1+ ja 2+. Pelkissä vaihtoehtoisissa 1 tai 2 liikennemäärät vähenevät tai pysyvät lähes samoina, koska louhintamäärät pysyvät samoina. Tämän suuruisten liikennemäärien kasvulla ei ole merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen.

Suurin kasvu (max 5,0–6,7 %) vaihtoehtoisissa 1+ ja 2+ on Maanin-gantiellä (77) Vuorimäestä Siilinjärvelle, jossa raskaiden ajoneuvojen lisäys on 19–322 ajoneuvoa eli 10–161 kuljetusta vuorokaudessa. Muilla teillä ajoneuvojen lisäys on 0,0–1,9 %. Yli viiden prosentin kasvun voi huomata Vuorimäen risteysten läheisyydessä, koska raskaan liikenteen kiihdytys- ja jarrutusmatkat ovat pidemmät. Laskelmissa ei ole huomioitu muun liikenteen kokonaisliikennemäärien ennustetta, joten toiminnan osuus ei todellisuudessa ole esitetyn suuruinen suhteessa kokonaisliikennemääriin.

8.9.3 Vaikutukset liikenneturvallisuuteen

Vaihtoehtojen 0–2 ja + mukaisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen arvioitiin vaikutusalueen teillä. Vuosina 2005–2009 poliisin tietoon tulleita liikenneonnettomuuksia on tarkastelluilla tieosuuksilla tapahtunut 159 kappaletta, joissa on kuollut kaksi henkilöä ja loukkaantunut 45 henkilöä.

Eniten on tapahtunut tieltä suistumisonnettomuuksia (51 kpl), mutta myös risteysonnettomuuksia (34 kpl) ja peräänajoja (19 kpl) on ollut useita. Onnettomuuksista 85 kappaletta tapahtui valtatiellä 5. Vuorimäen läheisyydessä on tapahtunut 18 onnettomuutta, joista kolmessa on loukkaantunut yhteensä kuusi henkilöä. Raskasta liikennettä on ollut mukana neljässä onnettomuudessa, mutta niissä ei ole tapahtunut henkilövahinkoja.

Liikenneturvallisuusarvioinnissa tarkasteltiin mahdollisesti kasvavan liikennemäärän vaikutusta henkilövahinko-onnettomuuksiin. Pelkäättään omaisuusvahinkoihin johtavien onnettomuuksien merkitys on lähinnä marginaalinen, joten niiden tarkastelu jätettiin pois turvallisuustarkastelusta. Tarkastelussa huomioitiin vaihtoehtojen mukaiset liikennemäärien kasvut, jotka on esitetty taulukossa 8-14. Muita mahdollisia alueellisia liikenne-ennusteita ei ole huomioitu.

Tapahtuneiden henkilövahinko-onnettomuuksien (heva) määrä ei kuvaa riittävän luotettavasti tietyn tieosan turvallisuustasoa. Pieniin onnettomuuslukuihin liittyy suurta satunnaisvaihtelua tilastointiin liittyvien epävarmuustekijöiden lisäksi. Luotettavimmat arviot kohteen turvallisuustilanteesta voidaan tehdä yhdistämällä tiedot tapahtuneista onnettomuuksista sekä tie- ja liikenneolojen pohjalta laske-
tuista keskimääräisistä onnettomuusasteista (Tiehallinto 2005). Henkilövahinko-onnettomuuksien laskennallinen todennäköisyys louhinta-alueen läheisyydessä määritettiin Tiehallinnon ohjeiden mukaisesti. Taulukossa 8-15 on esitetty henkilövahinko-onnettomuuksien laskennalliset ennusteet vaikutusalueella.

Taulukko 8-15. Laskennallinen henkilövahinko-onnettomuuksien määrä vaikutusalueen tieosuuksilla eri vaihtoehtoisissa (keskimääräinen-maksimaalinen) sekä onnettomuuksien muutos nykytilanteeseen (VE0) verrattuna.

Vaihtoehto	Henkilövahinkoa vuodessa [kpl/vuosi]	Muutos [%]
VE0	6,77	
VE1/2	6,71–6,72	-1 %
VE+	6,77–6,84	0–1 %
VE1+/2+	6,78–6,87	0–1 %

Tieolosuhteiden pysyessä muuttumattomina ei liikennemäärien kasvun oleteta vaikuttavan tieosuuden onnettomuusasteeseen. Tällöin onnettomuusmäärät kasvavat käytännössä suoraan ajosuoritteen kasvun suhteessa. Näin ollen kaikkien vaihtoehtojen mukaisten liikennemäärien kasvun aiheuttama muutos henkilövahinko-onnettomuuksiin on vähäistä. Kaikilla tieosuuksilla henkilövahinko-onnettomuudet lisääntyisivät yhteensä 0–1 %, mikä vastaa yhtä henkilövahinko-onnettomuutta lisää vaihtoehtoisissa 1+ ja 2+ maksimissaan joka kymmenes vuosi.

8.9.4 Liikenteen vaikutusten vähentäminen

Vaihtoehtojen 1+ ja 2+ maksimitilanteessa vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen ovat vähäiset nykytilanteeseen verrattuna Vuorimäen risteyksien läheisyydessä. Muilla tieosuuksilla ja muissa vaihtoehdoissa vaikutukset ovat marginaalisia.

Vuorimäen risteyksien läheisyydessä liikennemäärien kasvu voidaan huomata, koska raskaan liikenteen kiihdytys- ja jarrutusmatkat ovat huomattavasti suuremmat kuin henkilöautoilla. Kaikki kuljetusten käyttämät tieosuudet ovat hyväkuntoisia valta- tai seututeitä, joissa on hyvin suunnitellut liittymät. Myös Vuorimäen risteyksistä on kohtalaisen hyvät näkymät kumpaankin suuntaan, joten kuljetuksista aiheutuvat liikennevaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutukset olemassa oleviin ulkoilureitteihin ovat vähäiset, sillä keskimääräisten liikennemäärien muutokset ovat pieniä tai ne voivat jopa vähentyä nykyisestä Vuorimäen teillä. Toiminta Vuorimäen

otto-alueilla on kuitenkin jaksottaista, joten ajoittain hetkelliset liikennemäärät voivat häiritä ulkoilijoita. Teiden ylitys ei kuitenkaan esty ja tiet voidaan ylittää turvallisesti yleistä varovaisuutta noudattaen.

Kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin vähentää esimerkiksi ryhmittymiskaistoilla tai liittymien nopeusrajoitusten tiukentamisella. Lisäksi vaikutuksia voidaan vähentää meno-paluukuljetuksia lisäämällä.

Kaikilla tieosuuksilla henkilövahinko-onnettomuusriski muuttuisi laskennallisesti yhteensä 0–1 %, joka vastaa yhtä henkilövahinko-onnettomuutta lisää maksimissaan joka kymmenes vuosi. Liikenneturvallisuutta voidaan parantaa esimerkiksi kuljettajien kouluttamisella. Laskennassa on huomioitu myös muiden toimijoiden raskaan liikenteen kuljetusmäärät, mutta niiden ei ole oletettu kasvavan nykyiseen verrattuna.

8.10 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

8.10.1 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: asukaskysely

Hankkeen vaikutuksia lähiympäristön asukkaisiin arvioitiin asukaskyselyllä sekä YVA-menettelyn aikana saatujen lausuntojen, mielipiteiden ja muiden palautteiden perusteella. Asukaskysely jaettiin 200 satunnaisesti valitulle Hamulan, Koivusaaren, Kumpusen, Lehdonkylän ja näiden lähialueiden asukkaalle. Vastauksia saatiin yhteensä 59 kpl. Kyselyn tavoitteena oli selvittää asukkaiden mielipiteitä kallionottotoiminnan laajennushankkeesta sekä heidän arvioita hankkeen vaikutuksista itseensä ja ympäristöön. Tulosten esittelyssä kyselyyn vastanneista ja muista palautteen antajista käytetään myös nimitystä alueen asukkaat, vaikka vastaukset eivät välttämättä vastaa yleistä mielipidettä.

8.10.1.1. Asukaskyselyn aineisto ja menetelmät

Asukaskysely toteutettiin Tarja Heikkilän ”*Tilastollinen tutkimus*” -oppaan ohjeiden mukaan (2004). Kaksisivuisessa lomakkeessa oli pääasiassa strukturoituja tai puolistrukturoituja monivalintakysymyksiä. Lisäksi mukana oli kolme avointa kysymystä. Aineiston tilastollinen analysointi suoritettiin Excel-taulukko-ohjelman tietojen analysointityökaluilla. Analysoinnissa käytettiin pääasiassa ristiintaulukointia ja χ^2 -riippumattomuustestiä. Aineiston koko ei ollut riittävän

suuri kaikkien tilastollisten analyysien tekoon, mutta niiden tuloksia käytettiin suuntaa-antavina.

Kysymysten tunnusluvuiksi laskettiin moodi (Mo), mediaani (Md) tai keskiarvo (ka) kysymystyyppin mukaan. Keskiarvoille laskettiin lisäksi keskiarvon luottamusväli ja keskihajonta (s). Useimmat lomakkeen kysymykset olivat luokittelu- tai järjestysasteikollisia. Vastausten analysoinnissa osa kysymyksistä tulkittiin kuitenkin välimatka-asteikolliseksi, jotta kysymyksistä voitaisiin laskea keskiarvo. Näistä kysymyksistä on lisäksi laskettu moodi ja mediaani, jotka kertovat tietyissä tapauksissa enemmän vastausten tyypillisyydestä. En osaa sanoa -vastauksia ei huomioitu tunnuslukujen ja testien laskennassa.

8.10.1.2 Asukaskyselyn taustatiedot

Asukaskyselyn aluksi asukkailta kysyttiin heidän taustatietojaan. Kyselyyn vastasi 59 asukasta, joista 18 % oli naisia ja 82 % miehiä. Vastanneiden ikäjakauma vastasi kohtalaisesti alueen ikärakennetta. Enemmistö (65 %) vastaajista oli asunut alueella varsin pitkään, yli 20 vuotta. 26 % oli asunut 5-20 vuotta ja 9 % 1-5 vuotta. Vastaajien asuinalue jakaantui tasaisesti kaikille ilmansuunnille Vuorimäestä. Suurin osa asukkaista kävi Hamulan virkistysalueella satunnaisesti (56 %) tai usean kerran viikossa (20 %). 16 % ilmoitti käyvän virkistysalueella päivittäin. Virkistysalueella ei käy koskaan 7 % vastaajista. Kaikilta vastaajilta ei saatu täydellisiä taustatietoja.

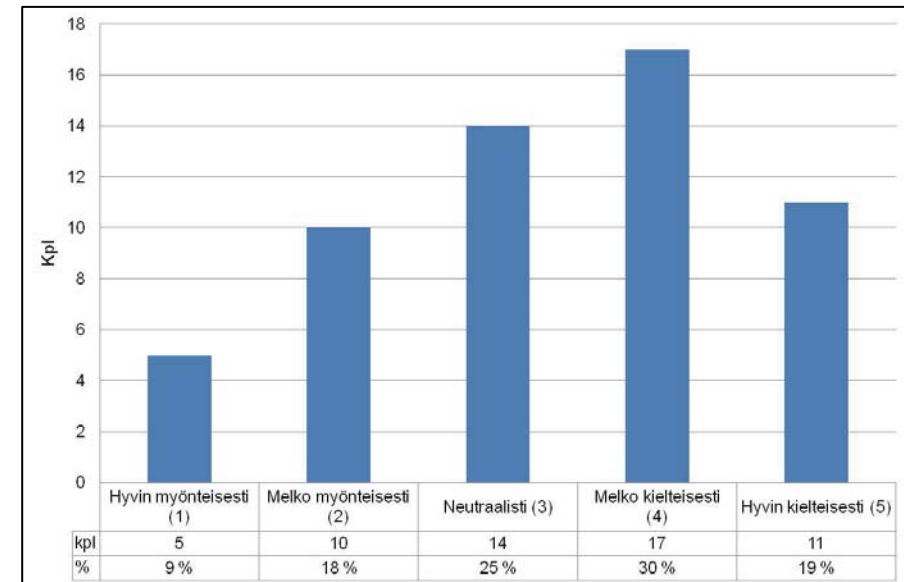
8.10.1.3 Hankkeeseen liittyvät kysymykset asukaskyselyssä

Hankkeesta kysyttiin ensimmäiseksi avoimella kysymyksellä, jossa vastaajia pyydettiin kuvailemaan muutamalla sanalla, mitä heille tulee ensimmäiseksi mieleen Vuorimäen kallioalueen suunnitellusta ottohankkeesta. Vastauksia kysymykseen tuli yhteensä 49 kpl (83 % vastaajista). Vastaajien mielikuvat luokiteltiin kolmeen luokkaan: positiivisiin (1), neutraaleihin tai ristiriitaisiin (2) sekä negatiivisiin (3). Asukkaiden ensivaikutelma hankkeesta oli keskimäärin neutraali (ka = 2,48). Positiivisissa vastauksissa oli ymmärretty, että hankkeen myötä saadaan lähialueilta rakennusmateriaaleja ja sillä on työllistävä vaikutus. Osa asukkaista ei kokenut hankkeesta olevan haittaa, joten myös suhtautuminen oli neutraali. Negatiivisissa vastauksissa korostui huoli hankkeen ympäristövaikutuksista, kuten melu- ja pölyhaitoista sekä liikenteen turvallisuudesta.

Seuraavaksi tiedusteltiin kuinka paljon asukkailla on tietoa hankkeesta ja kuinka tärkeänä lisätiedon saantia pidetään. Suurimmalla osalla (70 %) tietoa oli melko tai hyvin vähän. 46 % piti lisätiedon saamista erittäin tärkeänä ja 41 % melko tärkeänä. Yhdeksän vastaajaa ei pitänyt lisätiedon saantia kovin tai lainkaan tärkeänä.

Louhintahankkeeseen suhtauduttiin asukaskyselyn perusteella neutraalisti. Vastaajista 49 % suhtautui hankkeisiin melko tai hyvin negatiivisesti. 26 % piti hanketta myönteisenä asiana. Negatiivisimmin hankkeeseen suhtautuivat alueen eteläpuolella asuvat ja naiset.

Kriittisyys väheni iän myötä. Kuvassa 8-27 on esitetty asukkaiden suhtautuminen hankkeeseen.



Kuva 8-27. Asukkaiden suhtautuminen hankkeeseen (Mo = 4, Md = 3, ka = 3,33 ± 0,32, s = 1,23).

Asukkaat perustelivat positiivista suhtautumistaan työllistävällä vaikutuksella sekä sillä, että maa-ainesten otto keskitettäisiin vanhoille alueille. Joidenkin vastaajien mielestä alue sopi hyvin kyseiseen toimintaan. Negatiivista suhtautumista perusteltiin ympäristövaikutuksilla. Useita huolesti varsinkin melu-, pöly- ja liikennevaikutukset. Vaihtoehtoista 2 (ka = 4,28) ja + (ka = 3,80) saivat negatiivisimman vastaanoton. 71 % piti vaihtoehto 0:aa parhaimpana vaihtoehtona.

38 % vastaajista kertoi, että alueelta on jo tullut hyvin tai melko paljon ympäristövaikutuksia heidän asuinalueelleen. Vastaajista 38 % oli kokenut ympäristövaikutuksia melko vähän ja 25 % hyvin vähän asuinalueellaan. Ympäristövaikutuksista oli tunnistettu lähinnä melu- (34 kpl) ja pölyhaitat (9 kpl). Muutama kertoi, että vaikutuksia oli tullut myös tärinästä ja liikenteestä.

Ympäristövaikutuksia oli kokenut eniten lähiasukkaat, naiset ja alueella yli 20 vuotta asuneet. Yli neljän kilometrin päässä ei ympäristövaikutuksia juurikaan koettu. Ympäristövaikutuksia oli koettu eniten etelä- ja länsipuolella, vaikka siellä asutaan keskimäärin kauempana hankealueesta. Tulos voi johtua siitä, että eteläpuolella on paljon loma-asutusta ja ympäristö on hiljaisempaa, jolloin yksittäisen murskaamon haitat korostuvat, eivätkä ne peity Maaningantien melu- ja pölyvaikutuksiin. Lisäksi Vuorimäen maastonmuodot vähentävät melu- ja pölyvaikutusten leviämistä pohjoiseen.

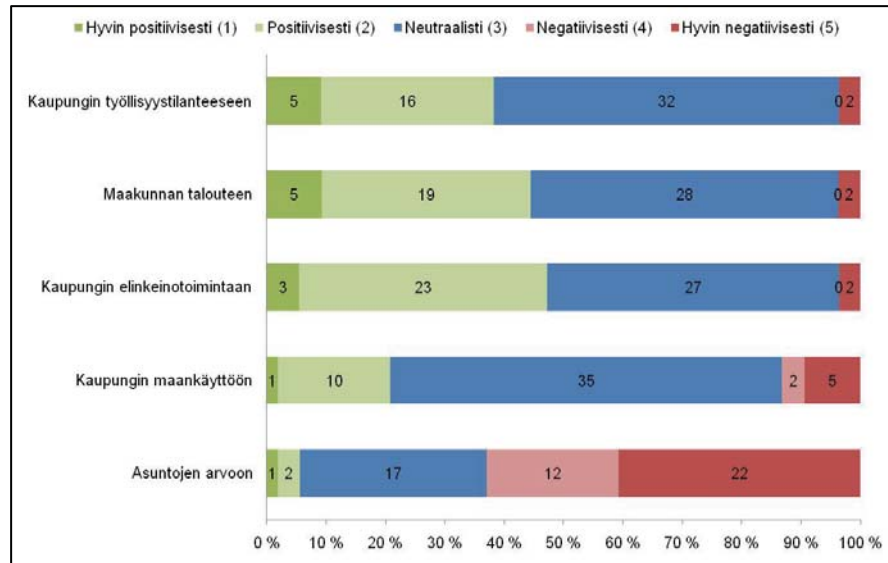
Suurin osa (77 %) uskoi, että ympäristövaikutukset tulevat lisääntymään laajennushankkeen myötä. Tulos on ymmärrettävä, koska laajentaminen ymmärretään helposti myös tuotantomäärän kasvattamisena. Useiden ympäristövaikutusten osalta vaikutukset pysyvät kuitenkin lähes samoina kuin nykyään, koska vuosittainen tuotantomäärä ei juuri kasva ja alueen ympärille jää nykyisen kaltaiset suoja-alueet asutukseen nähden.

8.10.1.4 Vaikutusten arvioinnit

Kyselyyn vastanneet asukkaat pitivät hankkeen sosioekonomisia vaikutuksia Siilinjärven alueella keskimäärin neutraaleina ($ka = 2,93 \pm 0,12$). Vaikutukset tulevatkin todennäköisesti olemaan neutraaleja, koska vuosittaiset toimintamäärät eivät tule juuri muuttumaan, vaikka ottoalue laajenisi. Hanke ei tule vaikuttamaan myöskään asuntojen arvoon Siilinjärven alueella, vaikka useat olivat arvioineet vaikutukset negatiivisiksi. Kuvassa 8-28 ja taulukossa 8-16 on esitetty asukaskyselyn tuloksia sosioekonomisista vaikutuksista.

Taulukko 8-16. Asukkaiden arvioimien vaikutuksien vastauksien lukumäärät, moodit, mediaanit, keskiarvot, luottamusvälit ja keskihajonnat (asteikko 1-5).

Arvioidut vaikutukset	N	Mo	Md	Keskiarvo ja luottamusväli	Keskihaj.
Kaupungin työllisyystilanteeseen	55	3	3	$2,60 \pm 0,21$	0,81
Maakunnan talouteen	54	3	3	$2,54 \pm 0,22$	0,82
Kaupungin elinkeinotoimintaan	55	3	3	$2,55 \pm 0,20$	0,77
Kaupungin maankäyttöön	53	3	3	$3,00 \pm 0,22$	0,83
Asuntojen arvoon	54	5	4	$3,96 \pm 0,27$	1,03

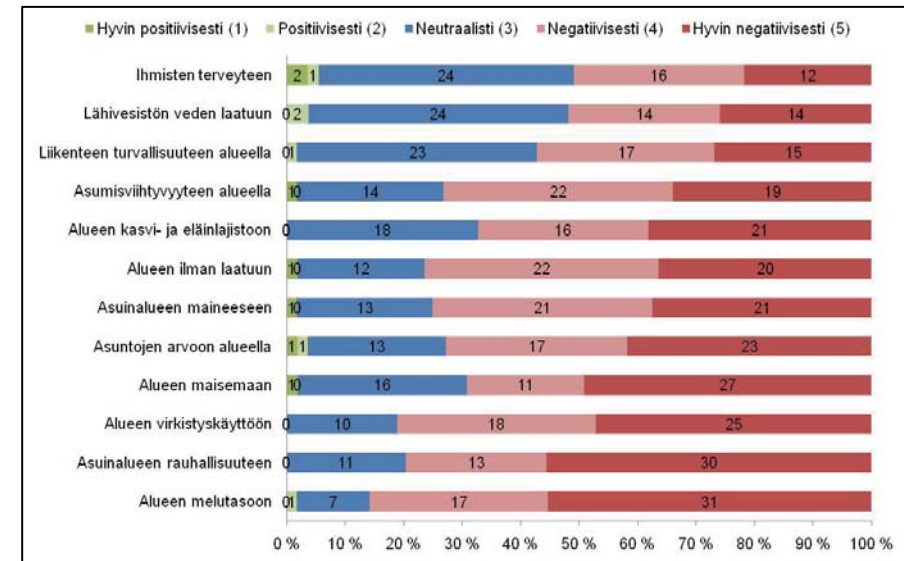


Kuva 8-28. Aukkaiden arvio hankkeen sosioekonomisista vaikutuksista (kaikkien vastauksien $M_o = M_d = 3$, $k_a = 2,93 \pm 0,12$, $s = 1,01$).

Vastaajat arvioivat hankkeen ympäristövaikutusten olevan keskimäärin negatiivisia ($k_a = 4,06 \pm 0,07$). Kaikista kielteisimmin hankkeen nähtiin vaikuttavan alueen melutasoon ja rauhallisuuteen. Aukkaiden arvio hankkeen ympäristövaikutuksista omaan asuinalueeseensa on esitetty kuvassa 8-29.

Kielteisesti hankkeeseen suhtautuvat eivät löytäneet hankkeesta lähes mitään positiivisia vaikutuksia. Samoin pari hankkeeseen myönteisesti suhtautuvaa oli arvioinut kaikkien vaikutusten olevan positiivisia tai hyvin positiivisia. Suhtautuminen vaikuttaakin suuresti vaikutusarviointeihin, joten niiden keskiarvoja tai mediaaneja ei

kannata tarkastella erikseen vaan ainoastaan eri vaikutusten järjestystä toisiinsa nähden.



Kuva 8-29. Aukkaiden arvio hankkeen ympäristövaikutuksista omaan asuinalueeseensa (kaikkien vastauksien $M_o = 5$, $M_d = 4$, $k_a = 4,06 \pm 0,07$, $s = 0,89$).

Lisäksi tuloksista oli huomattavissa, että usein hankkeen vastustajat vastaavat vaikutusten tai suhtautumisen olevan hyvin negatiivinen tai hyvin kielteinen, kun taas kannattajat arvioivat niitä varovaisemmin.

8.10.1.5 Muut kommentit

Viimeisenä asukailta kysyttiin onko heillä muuta kommentoitavaa hankkeesta. Kommentteja tuli hyvin laidasta laitaan. Muutama vastaaja vastusti tiukasti varsinkin kierrätystoimintoja niiden ympäristövaikutusten takia, mutta toisaalta eräs vastaaja oli sitä mieltä, että on hyvä asia, että löytyy käyttöä vanhalle asfaltille ja kierrätysbetonille. Osa vastaajista oli huomannut, että kiviainekselle on kyllä käyttöä, mutta ympäristövaikutukset tulisi minimoida. Myös syvemälle kaivautumisen (vrt. vaihtoehto 2) uskottiin vähentävän melu- ja pölyhaittoja. Eräs vastaaja toivoi myös Maaningantielle kunnolliset liittymät ja levikkeet Vuorimäen liittymien kohdalle.

8.10.2 Vaikutukset ihmisten terveyteen

Kiviaineksen ottotoiminnalla voi olla vaikutuksia ihmisten terveyteen melun, pölyn, tärinän tai pinta- ja pohjavesien laadun vuoksi. Luvuissa 8.2–8.6 on arvioitu lähialueiden asukkaiden altistumista kyseisille päästöille. Altistumista on arvioitu olemassa olevien ohje- ja raja-arvojen perusteella. Ihmisiin kohdistuvia terveydellisiä ja sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu STM:n oppaan ohjeiden mukaan (STM 1999).

Vaihtoehdossa 0 alueelle ei myönnetä tai haeta uusia maa-ainesten ottolupia ja vanhat ottoalueet maisemoidaan suunnitelmien mukaan. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 ottotoiminta toteutuu tehtyjen suunnitelmien mukaan 94 ha alueella. Ottotoiminta jatkuisi noin 50–250 vuotta

pidempään. Vaihtoehdossa + ottotoiminnan lisäksi alueella hyödynnettäisiin kierrätysmateriaaleja.

Hankealueella keskeisiä vaihtoehtojen 0–2 ja + mukaisen kiviaineksen louhintatoiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ympäröivissä pintavesissä voivat olla maastoon johdettavissa vesissä oleva kiintoainekuormitus ja siitä johtuva veden samentuminen. Louhinnassa käytetyistä räjähdysaineista voi vapautua typen yhdisteitä louhosalueelta maastoon johdettaviin pintavesiin. Louhintatoiminnan vaikutukset alueen pintavesiin ovat pieniä esimerkiksi alueen maatalouteen verrattuna. Pintavesiä ei suositella käytettäväksi ruuanlaittoon tai juotavaksi Suomessa. Ulkoinen altistus esimerkiksi uimisen, peseytymisen tai pyykinpesun yhteydessä ei aiheuta terveysriskejä.

Alueella käsitellään ainoastaan puhtaita louheita, joten normaalitoiminnalla ei ole vaikutusta pohjaveden laatuun. Pohjaveden pilaantumisriski on ainoastaan häiriötilanteissa, joiden syntyminen estetään hyvillä työmenetelmillä ja -käytännöillä. Etäisyyttä louhinta-alueilta lähimpään vakituisen asuinrakennuksen kaivoon muodostuu noin 300 metriä. Vaihtoehtojen 1, 2 ja + mukaisesta toiminnasta ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun vaihtoehtoon 0 verrattuna, joten niiden terveysvaikutuksia ei voida pitää merkityksellisinä.

Pölypäästöjen osalta on arvioitu PM₁₀ hiukkasten määrää ja leviämistä, joista voi olla vaikutusta lähiasukkaiden terveyteen. Tehdyn tutkimuksen perusteella Vuorimäen louhintatoiminnasta, kiviaines-

ten ja kierrätysmateriaalien jalostustoiminnasta sekä päällystemasojen valmistustoiminnasta ei aiheudu ympäristön asuinalueille sellaisia PM₁₀-pölypitoisuuksia, joilla voisi olla asukkaiden terveydelle haitallisia vaikutuksia. Vaihtoehdossa 0 PM₁₀-hiukkasten pitoisuuslisäys taustapitoisuuksiin lähimmällä asuinkiinteistöllä (400 m louhoksen reunalta länteen) on noin 2 µg/m³ tuulen ollessa idästä länteen voimakkuudella 3,4 m/s (keskimääräinen tuulen voimakkuus). Vastaavasti pitoisuuslisäys on noin 2–3 µg/m³ vaihtoehdoissa 1 ja 2, 0–1 µg/m³ vaihtoehdossa + sekä 2–4 µg/m³ vaihtoehdoissa 1+ ja 2+. Koska toiminta etenee vaihtoehdossa 2 syvemmälle ympäröivään maan pintaan nähden, suurempi osa muodostuvasta pölypäästöstä jää louhosalueen sisään. Siten vaihtoehdossa 2 ja 2+ olevat pölypitoisuudet ovat todellisuudessa edellä mainittuja arvoja pienemmät. Valtioneuvoston asetuksessa (711/2001) on annettu terveyden suojelemiseen perustuvat raja-arvot. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden raja-arvo on 50 µg/m³ (vuorokausiarvo) ja 40 µg/m³ (vuosikeskiarvo).

Melun ohjearvojen ylittyminen kuvaa etenkin viihtyvyshaittaa, mutta sitä voidaan pitää indikaattorina myös melun terveydellisistä vaikutuksista. Melumallinnuksen perusteella minkään vaihtoehdon mukaisen toiminnan aiheuttama keskiäänitaso ei kuitenkaan ylitä vakutuisilla asuinrakennuksilla valtioneuvoston päätöksen 993/1992 päivä- ja yöajan ohjearvoja. Vaikka ohjearvot eivät ylitä, aiheutuu Vuorimäen toiminnasta ajoittain päiväaikaan kolahduksia ja varoitusaäniä. Äänet ovat luonteeltaan häiritseviä ja asutusviihtyvyyttä

heikentäviä. Meluvaikutuksia on mahdollista ehkäistä sopivilla työtavoilla ja toimintojen sijoittelulla.

Lähiasukkaiden kokemana tärinä tulee pääasiassa louhintaräjäytyksistä. Louhinnan panostusmäärät, räjäytysten ajoittumiset sekä tärinän raja-arvot louhinnan vaikutusalueella tullaan määrittämään toiminnan aikana tehtävässä louhintasuunnittelussa. Panosmäärät mitoitetaan niin, etteivät tärinän raja-arvot ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, eikä vaurioita kivenottamon alueen ympäristössä oleville rakennuksille tai rakenteille synny. Louhintaräjäytyksistä aiheutuva hetkellinen tärinä tullaan kuitenkin aistimaan laajahkolla alueella Vuorimäen ottoalueen ympäristössä, joka käsittää myös asuinkiinteistöjä. Tärinän ainoana ympäristöön aiheuttamana vaikutuksena voidaan pitää sen häiritsevyyttä, jonka ihmiset kokevat eri tavoin. Lyhytaikaisesta tärinästä ei aiheudu terveysvaikutuksia lähialueiden asukkaille.

8.10.3 Johtopäätökset ja epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin asukaskyselyn sekä YVA-menettelyn aikana saatujen palautteiden, muistutusten ja lausuntojen perusteella. Alueella on ollut louhinta- ja maa-ainesten jalostamistoimintaa yli 20 vuotta, mikä on vaikuttanut lähiasukkaiden mielteisiin.

Hankkeeseen suhtauduttiin keskimäärin neutraalisti. 62 % vastaajista kertoi, että alueelta on tullut vain melko tai hyvin vähän ympäris-

tövaikutuksia heidän asuinalueelleen. Tulokset viittasivat siihen, että suurin osa vastaajista asuu niin kaukana hankealueesta, ettei vaikutuksia tule heille asti, eikä heillä siten ole mitään hanketta vastaan. Ympäristövaikutuksia oli koettu eniten etelä- ja länsipuolella, vaikka siellä asutaan keskimäärin kauempana hankealueesta. Tulos voi johtua siitä, että eteläpuolella on paljon loma-asutusta ja ympäristö on hiljaisempaa, jolloin yksittäisen murskaamon haitat korostuvat, eivätkä ne peity Maaningantien melu- ja pölyvaikutuksiin. Lisäksi Vuorimäen maastonmuodot vähentävät melu- ja pölyvaikutusten leviämistä pohjoiseen.

Suurin osa (77 %) uskoi, että ympäristövaikutukset tulevat lisääntymään laajennushankkeen myötä. Tulos on ymmärrettävä, koska laajentaminen ymmärretään helposti myös tuotantomäärän kasvattamisena. Useiden ympäristövaikutusten osalta vaikutukset pysyvät kuitenkin lähes samoina kuin nykyään, koska vuosittainen tuotantomäärä ei kasva ja alueen ympärille jää nykyisen kaltaiset suoja-alueet asutukseen nähden.

Kielteisesti hankkeeseen suhtautuvat eivät löytäneet hankkeesta lähes mitään positiivisia vaikutuksia. Samoin pari hankkeeseen myönteisesti suhtautuvaa oli arvioinut kaikkien vaikutusten olevan positiivisia tai hyvin positiivisia. Suhtautuminen vaikuttaakin suuresti vaikutusarviointeihin, joten niiden keskiarvoja tai mediaaneja ei kannata tarkastella erikseen vaan ainoastaan eri vaikutusten järjestystä toisiinsa nähden.

Asukaskyselyn epävarmuustekijöinä voidaan pitää otoksen pientä kokoa, jolloin eri luokitusten vastausmäärät jäivät pieniksi. Useiden kysymysten tulokset eivät olleet tilastollisesti merkittäviä. Kyselyyn vastasi hankkeesta kiinnostuneet ja lähiasukkaat, jotka suhtautuvat hankkeisiin todennäköisesti negatiivisemmin kuin yleensä siilinjärveläiset. Suhtautuminen vaikuttaa suuresti vaikutusarviointeihin, joten niiden keskiarvoja tai mediaaneja ei kannata tarkastella erikseen vaan ainoastaan eri vaikutusten järjestystä toisiinsa nähden.

Luvuissa 8.2–8.6 tehtyjen arviointien mukaan toiminnalla ei katsota olevan vaikutusta lähialueiden asukkaiden terveyteen. Vaihtoehdon 1 mukainen toiminta kestää 50–100 vuotta pidempään ja vaihtoehdon 2 mukainen toiminta 100–250 vuotta pidempään kuin vaihtoehto 0, joten toiminnan vaikutukset asumisviihtyvyyteen jatkuvat näissä vaihtoehdoissa myös saman verran pidempään. Vaikutusten vähäisyys johtuu pääasiassa siitä, ettei louhinta-alueen lähivaikutusalueella ole paljoa asutusta. Toiminnalla ei myöskään katsota olevan vaikutusta alueen asuttujen kiinteistöjen asumismahdollisuuksiin, elinkeinojen harjoittamiseen, virkistysmahdollisuuksiin tai muihin häiriintyviin kohteisiin. Vaikutuksia alueen pohjoispuolella olevaan ulkoilureittiverkostoon on arvioitu osa-alueittain jokaisen vaikutustarkastelun yhteydessä. Vaikutuksia voi tulla lähinnä liikenteestä, josta on kerrottu tarkemmin luvussa 8.9.

8.11 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Kiviaines on välttämätön rakennusmateriaali niin betonin, asfaltin, teiden, katujen kuin kotipihojenkin kannalta. Sen korvaaminen jollain muulla kestäväällä ja yhtä laajasti luonnossa esiintyvällä materiaalilla on mahdotonta. Kiviaineksen korvaaminen jollain teollisesti valmistetulla tuotteella ei ole käytännössä mahdollista eikä edes kestävää kehitystä tukevaa. Maa-ainesten kestävä käyttö -oppaassa kehoitetaan olemassa olevat ottamisalueet hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti. (Alapassi ym. 2009)

Louhintatoiminta vaikuttaa välittömästi alueen maa-ainesten hyödyntämiseen. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamista on selvitetty POSKI-projektissa Pohjois-Savon alueella vuosina 2005–2006. Yhteensovittamisen tuloksena syntyi luokittelu ensisijaisiksi maa-ainestenottoalueiksi. Luokittelu ei ole viranomaisia tai maanomistajia oikeudellisesti sitova. Vuorimäen alue on merkitty kalliokiviainekohteeksi, jonka laatu on selvitettävä erikseen. Alueella ei ole maa-ainesten ottoa rajoittavia tekijöitä, kuten suoje-lualueita.

POSKI-selvitys osoittaa, että tiedossa olevat käyttökelpoiset ja käytettävissä olevat maaperän kiviainesvarat ovat hyvin rajalliset. Selvityksen mukaan tulee tulevaisuuden ottotoiminta kohdistumaan yhä enemmän kallioperän kiviaineksiin, koska hyödynnettävissä olevat

maaperän kiviainesvarat vähenevät. Käyttöön otettavat maa-aines- ja kallioalueet tulisi taloudellisten ja ympäristönäkökohtien vuoksi hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti. Ympäristöhaittoja saadaan vähennettyä keskittämällä tehokas otto harvempiin kohteisiin ja toisaalta sijoittamalla ottoalueet mahdollisimman lähelle kulutusalueita, jotta sekä kuljetuskustannukset että liikenteestä aiheutuvat haitat saadaan minimoitua. (Tiljander ym. 2007) Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaiset alustavat suunnitelmat ovat tämän selvityksen tulosten mukaisia ja siten myös kestävä kehityksen mukaisia.

8.11.1 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa 0 toiminta jatkuu nykyisten lupien mukaisilla alueilla (noin 10 ha). Vaihtoehdoissa 1 ja 2 ottoalue laajenisi 94 hehtaarin alueelle. Vaihtoehdossa + hyödynnetään lisäksi kierrätysmateriaaleja. Vuorimäen alueen kiviaines on hyvälaatuista kovaa kiveä, jota käytetään erikoisrakentamiskohteisiin. Suunnitellun kaltainen yhdelle alueelle keskitetty maa-ainesten otto säästää luonnonvaroja muualla ja takaa kiviainesten saatavuuden jopa sadoiksi vuosiksi tulevaisuuteen.

Luonnonvarojen, kuten marjojen ja sienien kerääminen, tulee estymään louhinta-alueella, mutta alueen ympäristössä on suuria alueita vastaavaa metsää, jossa voi kerätä näitä myös louhinnan aikana. Vaihtoehtojen 0, 1 tai + toteutuessa alue voidaan palauttaa maa- tai metsätalouskäyttöön toiminnan päättymisen jälkeen. Vaihtoehdon 2 toteutuessa alue tulee mahdollisesti täyttymään vedellä toiminnan

päättymisen jälkeen. Alueellisesti toiminnalla ei ole merkittävää vaikutusta muihin kuin kiviainekseen luonnonvarana, koska Vuorimäen ympäristössä on vastaavaa luontoa.

Suunnitellusta toiminnasta ei arvioida tulevan merkittäviä välittömiä vaikutuksia ympäristön maa- tai metsätalouteen. Alueen välillisiä vaikutuksia on arvioitu luvussa 8.4 pölyämisen osalta, luvussa 8.5 melun osalta ja luvussa 8.6 tärinän osalta. Pölyäminen vaikuttaa välillisesti muun muassa marjastukseen sekä melu ja tärinä muun muassa virkistyskäyttöön. Pohjavesivaikutuksia on arvioitu luvussa 8.3 ja pintavesivaikutuksia luvussa 8.2.

8.11.2 Materiaalivirrat

Vaihtoehdossa 0 kalliokiviaineksen kokonaisottomäärä on noin 0,7 milj. m³tr, vaihtoehdossa 1 noin 10 milj. m³tr ja vaihtoehdossa 2 noin 25 milj. m³tr. Alueelta louhitaan vuosittain keskimäärin noin 100 000–200 000 m³tr kiviaineksia. Alueen maisemoinnissa tarvittavien materiaalien määrät määritetään myöhemmin lupaprosessien yhteydessä. Maa-ainesten kestävä käyttö -oppaan mukaan ottamisalueen jälkikäyttö määrittää levitettävien irtomaiden tarpeen ja laadun. Mikäli ottamisalue jää metsätalouskäyttöön, joudutaan sinne tuomaan irtomaata muualta. Toisaalta kalliokiviaineksen murskauksessa syntynyt, hyödyntämättä jäänyt hieno kiviaines sopii hyvin kasvualustaksi metsälle, kun siihen sekoitetaan 3–5 paino- % esimerkiksi turvetta tai kuorikariketta. Pintamateriaalia tarvitaan yleensä noin 0,2 metrin paksuinen kerros. (Alapassi ym. 2009)

8.12 Vaikutukset kulttuuriperintöön

Vuorimäen alueella tai sen lähiympäristössä ei ole arkeologisia, kulttuurihistoriallisia tai muita vastaavia arvokkaita kohteita. Kaletoman rannalta löydetty lähin muinaisjäännös on noin kolmen kilometrin etäisyydellä, joten Vuorimäen suunnitelluilla toiminnoilla ei ole vaikutuksia kulttuuriperintöön.

8.13 Riskit ja häiriötilanteet

Destia Oy:n, Rudus Oy:n ja Savon Kuljetus Oy:n ottoalueilla on kar-toitettu mahdollisia toiminnan riskejä ja tehty niille riskianalyysijä. Riskien arviointi on osa yritysten ympäristö- ja laatu-järjestelmiä. Poikkeuksellisissa tilanteissa tehdään aina merkintä työmaapäivä-kirjaan ja merkittävistä tilanteista poikkeamaraportti, jonka perus-teella päätetään tarvittavista jatkotoimenpiteistä.

Räjähdyksen yhteydessä voi ilmaan päästä kiviä, jotka saattavat aiheuttaa omaisuus- ja henkilövahinkoja. Alueella jo tapahtuneen toiminnan aikana tällaisia ei ole sattunut. Räjähdyksistä tehdään aina tarkemmat räjäytyssuunnitelmat, joiden avulla riskit saadaan mini-moitua. Työturvallisuudesta huolehditaan asianmukaisella ja sään-nösten edellyttämällä tavalla. Työssä käytetään ammattitaitoista työvoimaa, joka on perehdytetty ja koulutettu myös riskien ja häiriö-tilanteiden varalta.

Mahdolliset öljypäästöt jäävät maan pintaan ja huomataan normaa-listi välittömästi koneiden toimintahäiriönä. Maahan mahdollisesti jäävä pieni ainesmäärä hapettuu ja hajoaa siinä valon, lämmön ja bakteeritoiminnan myötävaikutuksella lyhyessä ajassa. Päästöjen pääsemistä maaperän kautta pohjaveteen tai valumina pintaveteen voidaan pitää erittäin epätodennäköisenä.

Jätteiden varastointi hoidetaan näkyvällä, asianmukaisella tavalla ja jätteet kuljetetaan haittaa aiheuttamatta pois alueelta asianmukai-seen vastaanottoaikkaan. Jätteiden joutumisesta maahan ja haitta-aineiden kulkeutumisesta maaperässä ei ole suurta vaaraa. Kulje-tusten ja liikenteen aiheuttamista onnettomuusriskeistä on kerrottu tarkemmin luvussa 8.9.3.

8.14 Epävarmuustekijät ja oletukset

Tehty ympäristövaikutusten arviointi ja laadittu YVA-selostus perustuvat vuosien saatossa tehtyihin selvityksiin ja tutkimuksiin, hanketta koskeviin suunnitelmiin sekä erillisiin selvityksiin, joita YVA:n yhteydessä eri asiantuntijatahot ovat laatineet. Arvioinnissa käytettyjä selvityksiä on kuvattu luvuissa 6 ja 8.

Tehty ympäristövaikutusten arviointi perustuu osin oletuksiin ja muista vastaavista hankkeista saatuihin kokemuksiin. Oletukset ja vertailuaineisto on mainittu arviointiselostuksessa kunkin arvioidun ympäristövaikutuksen yhteydessä.

Pitkä toiminta-aika aiheuttaa merkittävimmän epävarmuustekijän tehtyyn ympäristövaikutusten arviointiin. Esimerkiksi pohjavesi- ja luonnon olosuhteet voivat muuttua huomattavasti 250 vuoden aikana. Vaihtoehdon 2 mukaisen toteutuksen pohjavesivaikutusten arviointiin liittyy lisäksi epävarmuutta, koska vaihtoehdon 1 mukaisen alimman ottotason alapuolisista hydrogeologisista olosuhteista koko ottoalueelta ei ole olemassa tutkittua tietoa. Tehty ympäristövaikutusten arviointi kuvaakin tilannetta, missä ympäristön olosuhteet eivät muuttuisi. Lisäksi pitkän hankkeen toteutusaikana tulee koneiden ja laitteiden päästöt pienentymään tekniikan kehittyessä, joten

esimerkiksi polttoaineperäisten päästöjen arviointituloksia voidaan pitää maksimimäärinä.

Vuorimäen alueelle ei ole tehty tarkempaa maa-ainesten ottosuunnitelmaa, mikä aiheuttaa epävarmuutta muun muassa laskelmissa käytettyihin ottotasoihin ja louhintasuuntiin. Mallinuksissa on lisäksi oletettu, että aluetta louhittaisiin tasaisesti yhdestä suunnasta. Todennäköisempää on, että jokainen toimija louhii alueella eri paikasta ja eri aikaan.

Todelliset ja mittauksilla saadut meluimmissiot ja pölyleijumat voivat poiketa esitetystä monesta syystä. Esimerkiksi päästöarvot ovat laitos- ja laitekohtaisia. Niihin vaikuttavat muun muassa käyttöolosuhteet ja -tapa. Konetekniikka vaihtelee tehtävän työn mukaan ja toiminta-aikana. Lisäksi toiminnanharjoittajilla on käytettävissä erilaista kalustoa. Ympäristövaikutusarviointit perustuvat kerrottuihin päästöihin. Todelliset päästöt voivat hieman poiketa niistä tai ne saattavat sijaita myös hieman eri kohdassa kuin mitä ennakoitiin. Tutkittavien toimintojen melu vaihtelee normaalistakin jonkin verran. Lisäksi taustamelu voi poiketa paljon vertailussa käytettävän ajanjakson ekvivalenttisesta melusta, mikä voi johtua esimerkiksi lento- ja tieliikenteen, rakennustoiminnan tai muun teollisuuden melusta.

9 YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Toteutusvaihtoehtojen vertailu perustuu luvussa 8 esitettyihin arvioihin vaihtoehtojen 1–2 ympäristövaikutuksista nykytilaan (VE0) sekä vaihtoehdon + ympäristövaikutuksista päävaihtoehtoon verrattuna sekä esitettyihin mahdollisuuksiin lieventää tai ehkäistä ympäristöön kohdistuvia haittoja. Vertailussa on huomioitu sekä vaihtoehdon negatiiviset että positiiviset vaikutukset ympäristöön. Yhteenveto eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista on esitetty taulukossa 9-1.

Taulukko 9-1. Vaihtoehtojen vertailu sanallisesti merkittävimpien ympäristövaikutusten perusteella. Vaihtoehtoja on verrattu nykytilaan.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutuksia itse ottamisalueen ulkopuolella. Otto ulotetaan tasoon +112...140 m mpy. Louhinta-alueet yhteensä noin 10 ha. Kiviaineksia jää hyödyntämättä.	Ei vaikutuksia itse ottamisalueen ulkopuolella. Otto ulotetaan tasoon +112...140 m mpy. Louhinta-alue 94 ha. Kokonaisottomäärä 10 milj. m ³ ltr. Kiviaineksia jää hyödyntämättä.	Ei vaikutuksia itse ottamisalueen ulkopuolella. Otto ulotetaan tasoon +95 m mpy. Louhinta-alue 94 ha. Kokonaisottomäärä 25 milj. m ³ ltr.
Pintavesien hydrologia ja kulkureitit	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Valuma-alue muuttuu 45 ha alueella.	Valuma-alue muuttuu 45 ha alueella. Louhintatoiminnan päättymisen jälkeen alueelle voi muodostua järvi purkautuvista pohjavesistä.
Vesistöjen vedenlaatu	Toiminnan aikana louhoksen kuivanapito-vesiin voi liueta räjähdysainejäämiä tai pieniä määriä voiteluaineita tai öljyjä. Kuivanapito-vesien kiintoaines voi ajoittain aiheuttaa alapuolisten ojien samentumista.	Typikuormitus hieman suurempaa kuin vaihtoehdossa 0, mutta ei merkittäviä vaikutuksia Lyhyenjärveen, koska ravinteita sitoutuu purkuojien kasvillisuuteen. Kiintoaineskuormitus hieman pienempää kuin vaihtoehdossa 0, koska alueelle rakennetaan laskeutusallas.	Typikuormitus hieman suurempaa kuin vaihtoehdossa 0, mutta ei merkittäviä vaikutuksia Lyhyenjärveen, koska ravinteita sitoutuu purkuojien kasvillisuuteen. Kiintoaineskuormitus hieman pienempää kuin vaihtoehdossa 0, koska alueelle rakennetaan laskeutusallas.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
Kalasto	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Ei merkittäviä vaikutuksia.
Pohjavesi	Vallitsevat pohjavesiolosuhteet eivät muutu.	Vallitsevat pohjavesiolosuhteet eivät muutu.	Pohjavesiä joudutaan pumppaamaan alueelta ja pohjavedenpinnan taso muuttuu louhinta-alueen läheisyydessä. Pohjaveden pilaantumisriski kasvaa.
Pöly	Toiminta ei aiheuta ympäristön asuin-alueille terveydelle haitallisia pölypitoisuuksia eikä lisää merkittävästi alueen kokonaispölykuormitusta. Sateettomissa sääolosuhteissa pölystä voi aiheutua esteettistä haittaa asutukselle.	Vaikutukset lähes samansuuruiset kuin vaihtoehdossa 0, mutta jatkuvat 50–100 vuotta kauemmin.	Vaikutukset lähes samansuuruiset kuin vaihtoehdossa 0, mutta jatkuvat 100–250 vuotta kauemmin. Vaikutukset pienenevät kun toiminta sijoittuu alemmalle ottotasolle.
Melu	Melutasot ympäristössä eivät ylitä VNp:n mukaisia ohjearvoja. Melu saateen ajoittain kokea jossain määrin häiritsevä.	Valtioneuvoston päätöksen 933/1992 mukaisen melutason alittaminen edellyttää meluntorjuntatoimenpiteiden toteuttamista.	Meluvaikutukset pienemmät kuin vaihtoehtoisissa 1 ja 2.
Tärinä	Panosmäärät mitoitetaan siten, etteivät tärinän raja-arvot ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa eikä vaurioita rakennuksille tai rakenteille synny. Tärinä saatetaan ajoittain kokea jossain määrin häiritsevä.	Vaikutukset samansuuruiset kuin vaihtoehdossa 0, mutta jatkuvat 50–100 vuotta kauemmin.	Vaikutukset samansuuruiset kuin vaihtoehdossa 0, mutta jatkuvat 100–250 vuotta kauemmin.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
Luonto	Ei haitallisia vaikutuksia luontoarvoihin eikä merkittäviä muutoksia lähialueen luonnonoloissa. Ei haitallisia vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin.	Ei haitallisia vaikutuksia luontoarvoihin eikä merkittäviä muutoksia lähialueen luonnonoloissa. Ei haitallisia vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin.	Pohjaveden pinnan aleneminen louhinta-alueella voi vaikuttaa Jussilanleton suojelualueeseen toiminnan loppuvaiheessa. Pitkän toiminta-ajan (100–250 v) takia vaikutusten merkittävyyttä ei voida vielä määritellä.
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Hanke kaavoituksen mukainen.	Hanke kaavoituksen mukainen. Tukee alueen maankäyttöä, sillä maa-ainesten otto pystytään keskittämään Vuorimäen alueelle.	Hanke kaavoituksen mukainen. Tukee alueen maankäyttöä, sillä maa-ainesten otto pystytään keskittämään Vuorimäen alueelle.
Maisema	Ottotoiminta on nähtävissä neljästä eri katselupaikasta Vuorimäen länsi- ja eteläpuolelta.	Negatiiviset maisemavaikutukset kasvavat Koivusaarentiellä ja positiiviset muissa katselupaikoissa.	Negatiiviset maisemavaikutukset pienemmät ja positiiviset samat kuin vaihtoehdossa 1.
Liikennemäärät	Ei vaikutusta liikennemääriin. Toiminnan päätyttyä liikenne siirtyy vaihtoehtoihin kiviaineksen ottopaikkoihin, todennäköisesti pitempien ja huonompien liikenneyhteyksien päähän.	Ei merkittävää vaikutusta liikennemääriin. Toiminnan päätyttyä liikenne siirtyy vaihtoehtoihin kiviaineksen ottopaikkoihin, todennäköisesti pitempien ja huonompien liikenneyhteyksien päähän.	Ei merkittävää vaikutusta liikennemääriin.
Liikenneturvallisuus	Ei vaikutusta liikenneturvallisuuteen.	Ei merkittävää vaikutusta liikenneturvallisuuteen.	Ei merkittävää vaikutusta liikenneturvallisuuteen.
Asuminen, viihtyvyys ja virkistystoiminta	Melu-, pöly- ja värinähaitat pysyvät ennallaan. Toiminnan päätyttyä vaikutukset pienenevät.	Melu-, pöly- ja värinähaitat pysyvät ennallaan. Toiminta ja sen vaikutukset kestävät 50–100 vuotta pidempään.	Meluvaikutukset pienevät hieman. Pöly- ja värinävaikutukset pysyvät ennallaan. Toiminta ja sen vaikutukset kestävät 100–250 vuotta pidempään.
Ihmisten terveys	Ei merkittäviä terveysvaikutuksia.	Ei merkittäviä terveysvaikutuksia.	Ei merkittäviä terveysvaikutuksia.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
Luonnonvarat	Toiminnan päättyessä tarvittava kiviaines otettava muilta alueilta. Ei merkittäviä vaikutuksia muihin luonnonvaroihin.	Kiviainesten runsas käyttö jatkuu 50–100 vuotta. Ei merkittäviä vaikutuksia muihin luonnonvaroihin.	Kiviainesten runsas käyttö jatkuu 100–250 vuotta. Ei merkittäviä vaikutuksia muihin luonnonvaroihin.
Kulttuuriperintö	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Ei merkittäviä vaikutuksia.
Hankkeeseen liittyvät riskit	Riskit kohdistuvat lähinnä louhos- ja liikenneturvallisuuteen sekä pintavesien likaantumiseen.	Riskit eivät lisäännä vaihtoehtoon 0 verrattuna.	Pohjaveteen kohdistuvat riskit kasvavat hieman vaihtoehdosta 0 ja 1.

Vaihtoehtoon + vaikutuksia on arvioitu sekä erillisinä että päävaihtoehtoon yhteydessä (1+ ja 2+). Vaihtoehto + ei lisää päävaihtoehtoon vaikutuksia suurimmassa osassa eri ympäristövaikutuksia. Vaihtoehtoon + tulee vaikutuksia lähinnä pöly- ja polttoaineperäisten päästöjen takia, kuljetuksista sekä toiminnan aiheuttamasta melusta. Vaihtoehto + lisää pöly- ja polttoaineperäisiä päästöjä, mutta niiden määrä on vähäinen, eivätkä ne siten aiheuta terveysvaikutuksia lähiasukkaisiin. Myös kuljetukset lisääntyvät hieman, mutta merkitys liikenneturvallisuuteen on vähäinen. Vaikutus luonnonvarojen ja alueen maankäyttöön on positiivinen, sillä samalla alueella pystytään kierrättämään rakennusmateriaaleja ja samalla säästetään neitseellisiä raaka-aineita.

Vaihtoehtojen vertailun tueksi on taulukossa 9-2 esitetty arviot vaikutusten merkittävydestä. Merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu

- vaikutusten ominaisuudet
- ympäristön nykytilanne ja kehityssuunnat
- tavoitteet ja normit
- eri osapuolten näkemykset

Vaikutusten merkittävyyttä on suhteutettu seuraavalla karkealla asteikolla:

- merkittävä negatiivinen vaikutus
- negatiivinen vaikutus
- 0 ei vaikutusta tai merkityksettömän pieni vaikutus
- + positiivinen vaikutus
- ++ merkittävä positiivinen vaikutus

Ihmisiin ja yhdyskuntaan kohdistuva vaikutus on merkittävän negatiivinen, mikäli se vaikuttaa ihmisten terveyteen tai vaikutukset asuinalueiden viihtyvyysoloihin ja elinkeinoihin ovat huomattavat. Vaikutus on negatiivinen tai positiivinen, mikäli ihmisten elinoloihin tai elinkeinoihin kohdistuu vähäistä haittaa tai hyötyä.

Vaihtoehdoissa on vaikutusten merkittävyyttä arvioitu suhteessa nykytilanteeseen. Huomattava on, että taulukossa esitetyt pisteytykset eivät ole yhteismitallisia eikä käytettyä asteikkoa ole tarkoitus käyttää vaihtoehtojen keskinäiseen kokonaisvertailuun.

Taulukko 9-2. Vaihtoehdoista aiheutuvien vaikutusten merkittävyys. Vaihtoehtojen vaikutuksia on verrattu nykytilanteeseen.

Vaikutuskohde	VE0	VE1	VE2	VE+
Maa- ja kallioperä	0	-	-	0
Pintavedet	0	-	+/-	0
Pohjavesi	0	0	-	0
Pöly	0	0	+	-
Melu	0	-	+	-
Tärinä	0	0	0	0
Luonto	0	0	0/-	0
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	0	+	+	+
Maisema	0	+/-	+/-	0
Liikennemäärät ja -turvallisuus	0	0	0	-
Asuminen, viihtyvyys ja virkistystoiminta	0	0	+	0
Ihmisten terveys	0	0	0	0
Luonnonvarat	0	+	++	+
Kulttuuriperintö	0	0	0	0

10 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN JA SEURANTA

10.1.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tunnistettu hankkeen tärkeimmät haitalliset vaikutukset ja selvitetty eri mahdollisuuksia näiden vähentämiseksi. Luvussa 8 esitettyjen vaikutusarvioiden yhteydessä on vaikutusosa-alueittain esitetty nykyiset rakenneratkaisut ja toimintamallit haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi. Lisäksi on tarkasteltu osa-alueittain mahdollisuuksia laajennushankkeen aiheuttamien ympäristövaikutusten muutosten vähentämiseksi.

10.1.2 Ympäristövaikutusten seuranta

Destia Oy:n, Rudus Oy:n ja Savon Kuljetus Oy:n ympäristöluvuissa ei ole annettu määräyksiä ympäristövaikutusten tarkkailusta. Ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana Destia Oy:n alueen eteläreunaan on asennettu pohjavesiputki pohjavedenpinnan tarkkailua varten.

Destia Oy:n ympäristöluvan mukaan murskauslaitoksella tulee pitää käyttöpäiväkirjaa, johon kirjataan muun muassa:

1. laitoksen päivittäiset toiminta-ajat ja tuotantomäärät
2. laitoksen pölynpoistojärjestelmät ja niiden kunnon tarkastukset
3. poikkeuksellisia päästöjä aiheuttaneet tilanteet, niiden kesto ja syy
4. tiedot muodostuneista ja pois kuljetetuista jätteistä sekä
5. määrät laitokselle tuoduista ja sieltä pois kuljetetuista asfalttijätteistä

Vastaavat raportointimääräykset koskevat myös muita toimijoita. Lupaviranomainen päättää lisäksi tarvittaessa erikseen melun mitaamisesta. Uusien louhinta-alueiden tai laajennusalueiden ympäristövaikutusten tarkkailut määritellään yhteistyössä viranomaisten kanssa tulevaisuuden lupaprosesseissa.

11 TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia. Ympäristövaikutusten arviointiin voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen ja vapaa-ajan viettoon, suunnitteilla oleva hanke saattaa vaikuttaa.

Vuorimäen kallioalueen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaavat Destia Oy, Rudus Oy ja Savon Kuljetus Oy jättivät tammi-kuussa 2010 vireille ympäristövaikutusten arviointiohjelman Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen eli ELY-keskukseen. Yhteysviranomaisen kuulutti hankkeesta Siilinjärven kunnan ja Pohjois-Savon ELY-keskuksen ilmoitustauluilla 16.2.–23.3.2010. Kuulutus julkaistiin 14.2.2010 Uutis-Jousessa sekä sähköisesti ELY-keskuksen www-sivuilla. YVA-hankkeesta ja arviointiohjelmasta järjestettiin esittelytilaisuus yleisölle 23.2.2010 Siilinjärven Ahmon koululla. Pohjois-Savon ELY-keskukselle toimitettiin yhteensä kuusi lausuntoa ja mielipidettä arviointiohjelmasta.

Arvioinnin tulokset on koottu YVA-lain mukaiseksi arviointiselostukseksi. Ympäristövaikutusten arviointiselostus jätetään Pohjois-Savon ELY-keskukseen syyskuussa 2010, jonka jälkeen viranomai-

nen kuuluttaa selostuksen valmistumisesta. Arviointiselostus tulee nähtäville samoihin paikkoihin kuin YVA-ohjelma. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta on mahdollista antaa virallista palautetta kuulutuksessa esitettynä aikana yhteysviranomaiselle. Palautetta voidaan osoittaa myös YVA-konsultille. Hankkeeseen liittyvien keskeisten tahojen yhteystiedot löytyvät YVA-selostuksen takasivulta.

Yhteysviranomaisen kuulutettua hankkeesta järjestetään tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista toinen yleisötilaisuus lokakuussa 2010 Siilinjärvellä. Yleisötilaisuudessa on mahdollisuus tavata hankkeesta vastaavien Destia Oy:n, Rudus Oy:n ja Savon Kuljetus Oy:n, YVA-konsultin sekä yhteysviranomaisen edustajia. YVA-menettely päättyy, kun Pohjois-Savon ELY-keskus antaa lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Lupaprosessit voivat edetä YVA-hankkeen päätyttyä. Hankkeesta vastaavan tulee ottaa arviointiselostuksessa esitetyt näkökohdat huomioon lupahakemuksia tehdessään. YVA-lain mukaisesti hanketta koskevasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavassa muusta päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

LAINSÄÄDÄNTÖ

Jätelaki (1072/1993) ja -asetus (1390/1993), sekä VNp öljyjätehuollosta (101/1997), VNp ongelmajätteistä annettavista tiedoista ja ongelmajätteiden pakkaamisesta ja merkitsemisestä (659/1996).

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla (415/1998).

Kemikaalilaki (744/1989) ja -asetus (675/1993) sekä asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999) ja sosiaali- ja terveysministeriön asetus vaarallisten aineiden luettelosta (624/2001).

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005).

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994).

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994), laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain muuttamisesta (267/1999 ja 458/2006) ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (792/1994) ja sen muutokset (268/1999 ja 713/2006).

Lintudirektiivi (79/409/ETY).

Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja luonnonsuojeluasetus (160/1997).

Luontodirektiivi: Neuvoston direktiivi (92/43/ETY) luonnonvaraisten elinympäristöjen ja

luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta (EYVL 1992 L 206).

Maa-aineslaki (555/1981) ja sen muutokset.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) sekä -asetus (895/1999).

Metsälaki (1093/1996) ja -asetus (1200/1996).

Muinaismuistolaki (295/1963).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (401/2001) sekä talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000).

Terveysministeriön asetus (763/1994) ja -asetus (1280/1994).

Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008) ja sen muutos (717/2009).

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006).

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (480/1996) ja Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (711/2001).

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992) ja valtioneuvoston asetus ulkona käytettävien laitteiden melupäästöistä (621/2001).

Vesilaki (264/1961) ja -asetus (282/1962).

Ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000).

LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

Aatos, S. (toim.), 2003. Luonnonkivituotannon elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. Suomen ympäristö 656. Helsinki 2003. 188 s.

Alapassi, M., Rintala, J., Kinnunen, T., Valpasvuo, V., Britschgi, R., Savola, A., Rytteri, T., Tiainen, M. & Lavia, M., 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöministeriö, Luontoympäristöosasto, Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. 134 s.

APL Systems, 2010. Mittausraportti Vuorimäen louhinta- ja murskausalue 14.4.2010-6.5.2010. 17 s.

Britschgi, R. & Gustafsson, J. (toim.), 1996. Suomen luokitellut pohjavesialueet. Suomen ympäristö 55, luonto ja luonnonvarat. Helsinki 1996. 387 s.

Drebs A., Nordlund A., Karlsson P., Helminen J. & Rissanen P., 2002. Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000. Ilmatieteen laitos, Ilmastotilastoja Suomesta 2002:1. 99 s.

GTK, 2005a. Maaperätutkimuksia Siilinjärvi-Maaninka harjujaksolla Parkkilantien alueella. Harjualueen osayleiskaavoitus, Siilinjärven kunta. Geologian tutkimuskeskus, Itä-Suomen yksikkö, Tutkimusraportti 16/2005, 30.12.2005. 5 s.+liitt.

GTK, 2005b. Pohjavesitutkimuksia Siilinjärvi-Maaninka harjujaksolla Parkkilantien alueella. Harjualueen osayleiskaavoitus, Siilinjärven kunta. Geologian tutkimuskeskus, Itä-Suomen yksikkö, Tutkimusraportti 17/2005, 30.12.2005. 6 s.+liitt.

GTK, 2006. Yhteenvedo ja arviointi, Siilinjärvi-Maaninka harjualueen osayleiskaavoitus, Siilinjärven kunta. Geologian tutkimuskeskus, Itä-Suomen yksikkö, Tutkimusraportti 2/2006, 10.4.2006. 7 s.+liitt.

Haavikko, J. (toim.), 1992. Siilinjärven rakennuskulttuuri, Osa 2. Maaseutualue. Pöljän kotiseutu-museon julkaisusarja 1992. 137 s.

Heikkilä, T., 2004. Tilastollinen tutkimus. Helsinki 2004. 327 s.

Husa, J., Teeriaho, J., Kontula, T. & Fagerstén, R., 2001. Luonnon- ja maisemansuojelun kan-nalta arvokkaat kallioalueet Pohjois-Savossa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 214. 170 s.

Ilaskari, H., 2000. Pohjois-Savon perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 141. 191 s.

Korhonen, J. (toim.), 2007. Hydrologinen vuosikirja 2001-2005. Suomen ympäristö 44/2007. 216 s.

Korkka-Niemi, K. & Salonen, V.-P., 1996. Maanalaiset vedet – pohjavesigeologian perusteet. Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskuksen julkaisuja A. 181 s.

Koskinen, M., 2009. Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden ja maisemanähtävyyksien päivitysinventointi (tiivistelmä inventointitiedoista). 18.12.2009. 28 s.

Kousa, J. 1986. Koivusaaren vulkaniittimuodostuma Siilinjärvellä. Pro gradu -tutkielma, Turun yliopisto, Geologian ja mineralogian laitos. 117 s. [http://arkisto.gsf.fi/k/k_1986_3.pdf] Viitattu 9.7.2010.

Lahermo, P., Tarvainen, T., Hatakka, T., Backman, B., Juntunen, R., Kortelainen, N., Lakomaa, T., Nikkarinen, M., Vesterbacka, P., Väisänen, U. & Suomela, P., 2002. Tuhat kaivoa - Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 155. 92 s.

Lohja Rudus Oy, 2007. Lohja Rudus Oy:n ympäristölupa/soran murskaus Halolan tuotantoalueella. 11.5. 2007. Ympäristölupa 6/2007 Siilinjärven kunta.

Lukkarinen, H., 2008. Siilinjärven ja Kuopion kartta-alueiden kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset, lehdet 3331 Siilinjärvi ja 3242 Kuopio. 228 s.+liitt. [http://arkisto.gtk.fi/kps/kps3331_3242.pdf] Viitattu 9.7.2010.

MMM & YM, 2004. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittäminen ja turvaaminen metsien käytössä. Ohje 30.6.2004. Maa- ja metsätalousministeriö ja Ympäristöministeriö. 7 s.

Museovirasto, 1993. Rakennettu kulttuuriympäristö, valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistoria-alliset ympäristöt. Museovirasto ja Ympäristöministeriö, Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16. 278 s.

Mälkki, E., 1999. Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö. Helsinki: Tammi 1999. 304 s.

Neste Oil Oyj, 2006. Raskaan polttoöljyn käyttöopas. Espoo 2006. 142 s. + liitt.

Oulun yliopisto, 2010. Geofysikaalisten mittausten 28.-30.6.2010 tulokset. Raportti, Siilinjärvi, Vuorimäki. Oulun yliopisto, Fysiikan laitos/Geofysiikka, 14.7.2010. 51 s.

Pohjois-Savon liitto, 2008. Kuopion seudun maakuntakaava ja selostus liitteineen. Hyväksytty 23.8.2006 ja vahvistettu 3.7.2008.

Pohjois-Savon liitto, 2010a. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 ehdotus. Hyväksytty 22.2.2010.

Pohjois-Savon liitto, 2010b. Pohjois-savon maakuntaohjelma 2011-2014. Ympäristöselostus. Pohjois-Savon liiton julkaisu B:75. [http://www.pohjois-savo.fi/fi/psl/liitetiedostot/maakuntaohjelma/MKV_Ymparistoselostus2011-2014.pdf] Viitattu 10.8.2010.

Purhonen, P. (toim.), 2001. Maiseman muisti, valtakunnallisesti merkittävät muinaisjäännökset. Museovirasto, arkeologian osasto. 321 s.

Pöyry Environment Oy, 2007a. Savon Kuljetus Oy, Vuorimäen luontoselvitys. 18.6.2007. 3 s.+liitt.

Pöyry Environment Oy, 2007b. Savon Kuljetus Oy, Vuorimäen kallionottoalue, Siilinjärvi, Kallionoton yleissuunnitelma. 16.8.2007. 5 s.+ liitt.

Saari, H. & Pesonen, R. 2007. Hengitettävien hiukkasten pitoisuusmittaukset Kuopion Hepomäessä. Ilmatieteen laitos – Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, Helsinki 14.2.2007. 24 s.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M., 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742:1.113 s.

Siilinjärven kunta, 2006. Siilinjärven ympäristöohjelma 28.12.2006. [http://www.siilinjärvi.fi/pdf_julkaisut/ymparisto/YMPARISTOOHJELMA.pdf] Viitattu 10.8.2010.

Siilinjärven kunta, 2010. Pohjavedet. [<http://www.siilinjärvi.fi/palvelut/ymparisto/vesiensuojelu/pohjavedet.php>] Viitattu 9.8.2010.

Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistys ry, 2002. Kipsivuoren juurella – Siilinjärven luonnon vaihteita. Savon luonto 28 - 2002. 82 s.

Siilinjärvi & Maaninka, 2010. Siilinjärvi-Maaninka harjualueen osayleiskaavan ja selostuksen luonnos. Pöyry Finland Oy 7.6.2010.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM), 1998. Räjätysalan normeja, turvallisuusmääräykset 16:0.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM), 1999. Ympäristövaikutusten arviointi – ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1999:1. 26 s. + liitt.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM), 2003. Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Helsinki 2003. 93 s.

SYMO Oy, 2007. Murskaustoiminnan melutasomittaus. 11.5.2007. 7 s.

Söderman, T., 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Ympäristöopas 109. Helsinki 2003.

Talja, A., Vepsä, A., Kurkela, J. & Halonen, M., 2008. Rakennukseen siirtyvän liikennetälinän arviointi. VTT tiedotteita 2425. 95 s. + liitt.

Tiehallinto, 2005. Tieliikenteen ajokustannusten laskenta, Suunnitteluvaiheen ohjaus. 48 s.

Tielaitos, 1994. Asfalttiasemien ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelu 1994. Tielaitos, Tuotannon palvelukeskus, Helsinki 1994. 24 s. + liitt.

Tiljander, M., Hublin, P., Hyvönen, A., Hyvärinen, J., Kohvakka, J., Lyytikäinen, A., Rummu-kainen, M., Strengell, M., Särkioja, A. & Britschgi, R., 2007. Pohjavedensuojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen, Pohjois-Savon loppuraportti. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen ra-portteja 4/2007. 113 s.

Törnqvist, J. & Nuutilainen, O., 2002. Rautatieliikenteen tärinän vaikutus rakenteisiin. Vaurioalttiuden kartoittaminen ja mittaaminen. VTT tiedote, Otamedia Oy, Espoo 2002.

Vallinkoski, V.-M., Mittinen, T. & Aalto, J., 2010. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010–2015. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2010. 225 s.

Vihervaara, P., 2010. Siilinjärven Vuorimäen liito-oravaselvitys 2010. 25.4.2010. 2 s.

VTT, 2010. Lipasto, yksikköpäästöt. Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT). [<http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot>]. Viitattu 18.3.2010.

Vuolio, R., 1991. Räjätystyöt. Suomen maanrakentajien keskusliitto ry, 1991. 318 s.

Ympäristöhallinto, 2010. OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. [<http://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>].

Ympäristöministeriö, 1992. Maisemanhoito ja Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietinnöt I-II. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992. 199 s. ja 204 s.

Ympäristöministeriö, 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöministeriö, ympäristöopas 85. Helsinki 2001. 101 s.

KÄYTTÖ- JA JULKAISULUVAT

Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659 (Hertta)

Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/09 (Hertta)

SYKE, Alueelliset ympäristökeskukset

HANKKEESTA VASTAAVAT:

Destia Oy
Jukka Työppönen
p. 0400 379 912
jukka.tyopponen@destia.fi
Hannu Vainikainen
p. 0400 276 020
hannu.vainikainen@destia.fi



Rudus Oy
Kimmo Puolakka
p.0400 627 017
kimmo.puolakka@rudus.fi



Savon Kuljetus Oy
Mika Pakarinen
p. 044 727 2634
mika.pakarinen@savonkuljetus.fi
Outi Piisilä
p. 044 727 2590
outi.piisila@savonkuljetus.fi



KS Paino Oy,
Kajaani 2010

YHTEYSVIRANOMAINEN:

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus (ELY-keskus)
Jorma Lappalainen
p. 040 511 8266
jorma.lappalainen@ely-keskus.fi



YVA-KONSULTTI:

Groundia Oy
Niko Karjalainen
p. 050 3060 752
niko.karjalainen@groundia.fi

