

5 HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET VAIKUTUSTAPAKOHTAISESTI

5.1 Arviointitehtävä ja arvioitavat ympäristövaikutukset

YVA-selostuksen tehtävänä on arvioida suunnitelluista toiminnoista aiheutuvat ympäristövaikutukset eri kohteissa ja niiden ympäristössä YVA-lain ja –asetuksen edellyttämällä tavalla. Seuraavassa kuvataan vaikutusten arvioinnin perusteet. Varsinaiset vaikutusarviot on esitetty kunkin osa-alueen yhteydessä jäljempänä luvussa 6.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tulee kuvata hankkeen olennaiset ominaisuudet ja toiminnot, rajata toteutusvaihtoehdot, arvioida vaikutukset ympäristöön sekä selvittää vaikutusten lieventämismahdollisuuksia ja seurantamahdollisuuksia.

Hankkeen vaikutuksia tarkastellaan YVA-lain edellyttämässä laajuudessa:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, liikenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- luonnonvarojen hyödyntämiseen, ympäristövahinkoriskeihin sekä
- edellä lueteltujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Selvitysten painopiste on tässä selostuksessa merkittävimmit arvioiduissa ja koetuissa vaikutuksissa. Tällaisia ovat nyt kyseessä olevissa hankkeissa erityisesti:

- melu-, värinä- ja pölyvaikutukset
- liikenteen vaikutukset
- sosiaaliset vaikutukset (liittyvät oleellisesti kahteen yllämainittuun)
- ympäristöriskit (erityisesti pohjavedet, pintavedet)

Alueen asukkaiden ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista on saatu tietoja YVA-ohjelmasta annetuista mielipiteistä ja lausunnoista. Arviointiin on otettu mukaan soveltuvin osin myös erillisen tiedotustilaisuuden yhteydessä tulleet kommentit (tiedotustilaisuus järjestettiin 15.12.2008 ja siihen kutsuttiin viranomaistahojen lisäksi mm. luonnonsuojelu-, ympäristö- ja asukasyhdistysten edustajia.). Tämän lisäksi toteutettiin erillinen asukaskysely haastattelujen muodossa Piikkiön toiminta-alueen ympäristössä joulukuun alussa 2008. Sekä myönteiset että kielteiset, välittömät ja välilliset sekä pysyvät ja tilapäiset vaikutukset on pyritty arvioimaan mahdollisimman tarkasti.

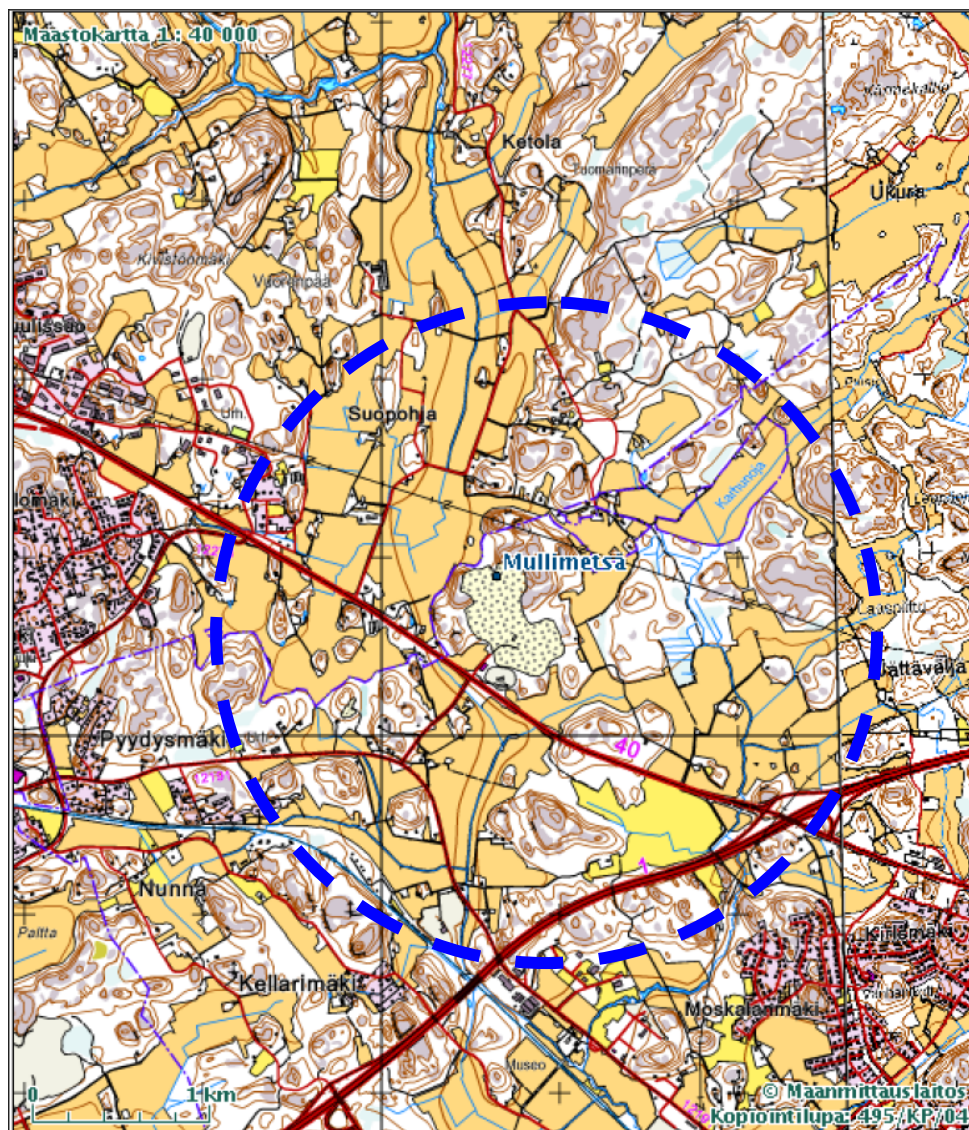
5.2 Vaikutusalueiden rajaaminen

Hankekokonaisuuden vaikutusalueena tarkastellaan laajasti käsittäen koko Turun seutua, esimerkiksi liikenteen suuntautumista ja paikallista lisääntymistä ajatellen samoin kuin kiviaineksen saatavuuteen ja ylijäämää-ainesten läjittämiseen liittyen. Vaikutukset esimerkiksi ilmastoon ja yhdyskuntarakenteeseen ovat laaja-alaisia, eikä niitä ole mahdollista rajata yksiselitteisesti kartalle.

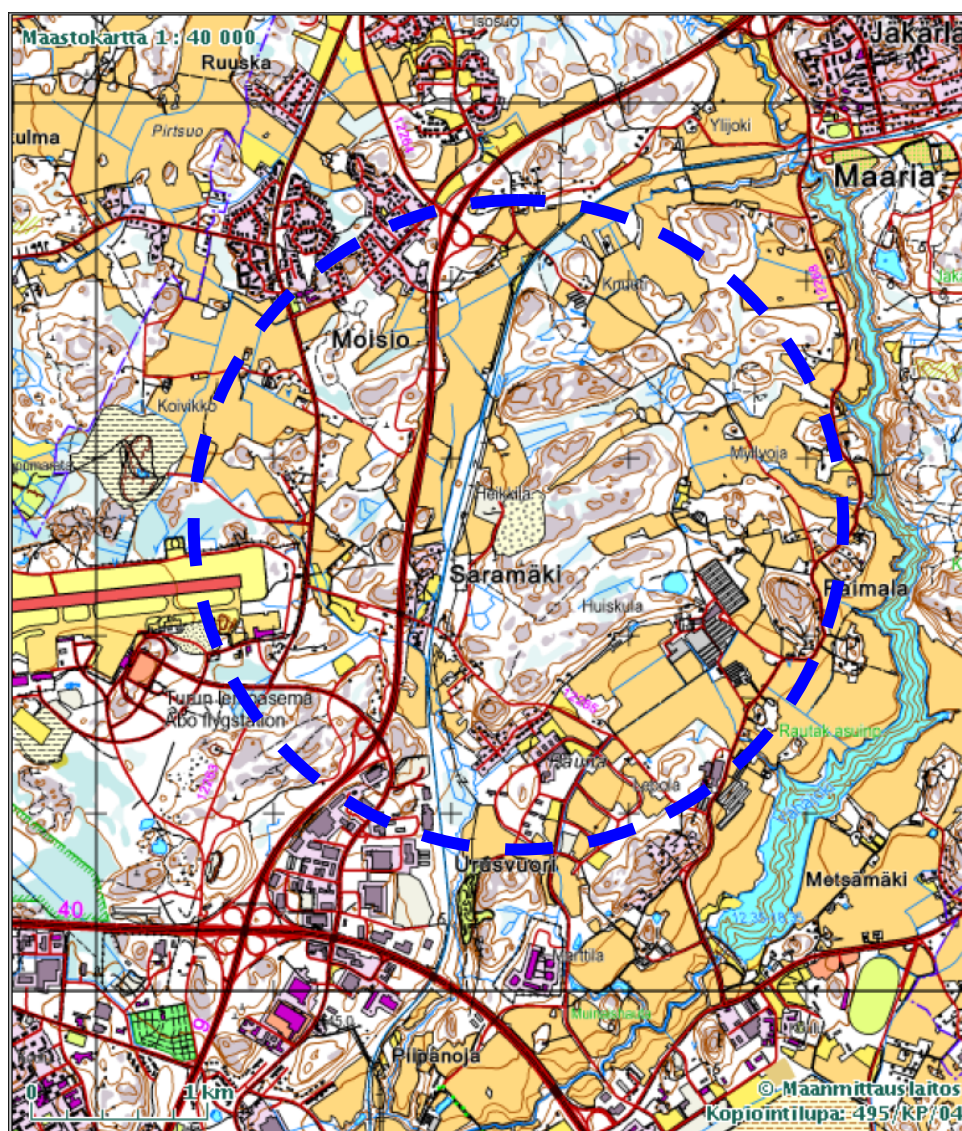
Välittömät vaikutukset, kuten tärinä, melu, pöly ja paikallisliikenne, kohdistuvat toiminta-alueiden lähiympäristöön. Välittömien vaikutusten ns. lähivaikutusaluearajaus on esitetty seuraavilla kartoilla kunkin toiminta-alueen osalta. Lähivaikutusalue on rajattu ulottumaan noin 2 km etäisyydelle toiminta-alueesta. Vaikutusalueen rajausta perustuu seuraaviin tietoihin:

- Melun vaikutusta on tarkasteltu tässä yhteydessä noin 1,5 km päässä toiminta-alueesta, jotta kaikki mahdolliset vaikutukset tulevat riittävällä tavalla huomioiduksi.
- Tärinä (räjäytystärinähdys) on haastatteluissa todettu tuntuvan n. 1,5 km etäisyydelle. Tällä etäisyydellä tärinällä ei todennäköisesti ole enää vaikutuksia rakenteisiin, vaan vaikutukset ovat lähinnä ihmisten viihtyvyyteen kohdistuvia.
- Pölyn osalta todennäköinen vaikutusetäisyys on selvästi meluvaikutusta pienempi.
- Luontoon kohdistuvat vaikutukset rajautuvat pääasiassa toiminta-alueeseen ja maksimissaan melualueeseen.
- Pohjavesien osalta vaikutuksia voi ilmetä yli 1 km etäisyydelle.
- Vaikutuksia pintavesiin on arvioitu mahdollisen purkuvesiuoman osalta.
- Liikenteen vaikutuksia on tarkasteltu n. 2 km etäisyyteen asti.

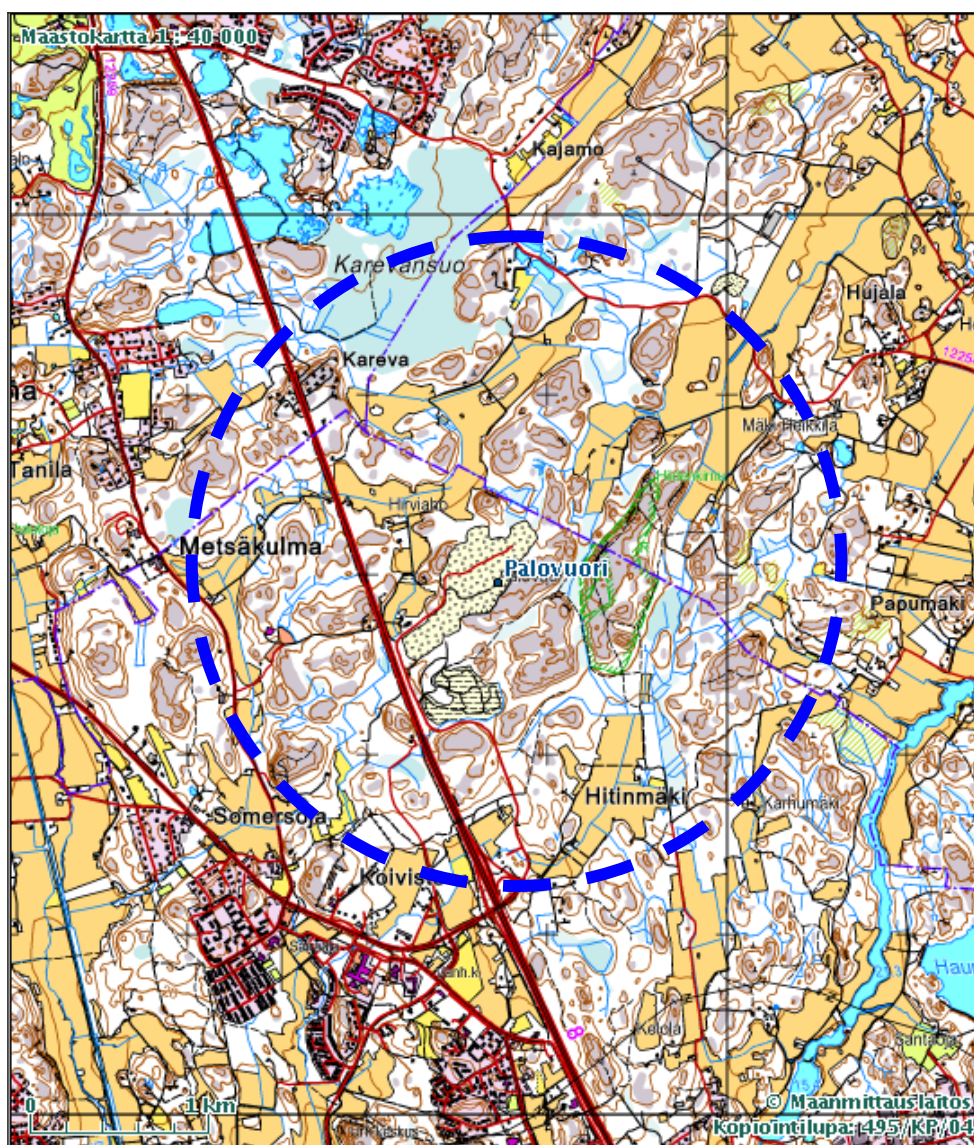
Edellä esitettyyn perustuen lähinnä liikenteellä voi olla vaikutuksia aina 2 km etäisyydelle asti (kulkureitit toiminta-alueilta suuremmille pääväylille)– muut vaikutukset rajautuvat alle 2 km etäisyydelle. Lounais-Suomen ympäristökeskus on lausunnossaan arviointiohjelmasta todennut, että noin 2 km tarkastelualuetta (välittömät vaikutukset) voidaan pitää lähtökohtaisesti riittävänä (Kuva 5-1, Kuva 5-2, Kuva 5-3).



Kuva 5-1. Vaikutusalue, Mullimetsä.



Kuva 5-2. Vaikutusalue, Särämäki.



Kuva 5-3. Vaikutusalue, Palovuori.

5.3

Arvioinnissa käytetyt tiedot, esitystapa ja vaikutuksista yleisesti

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä vaikutusten arviointi on tehty sekä olemassa olevan tiedon että arviointia varten tuotetun tiedon perusteella. Koska kaikilla toiminta-alueilla on jo nykyisellään ympäristölupienvaraista toimintaa, on näitä lupia varten tehtyjä selvityksiä soveltuvin osin voitu hyödyntää myös tässä vaikutusarvioinnissa. Tietoja ympäristöstä on saatu myös mm. kaavoista ja niiden selvityksistä, viranomaistietokannoista (mm. ympäristöhallinnon Hertta-palvelu) sekä esimerkiksi liikennettä koskien tiehallinnolta.

Vaikutusarviota varten on tehty melumallinnus kustakin kohteesta erikseen. Lisäksi on tarpeen mukaan otettu huomioon lausunnoissa ja mielipiteissä ilmi tulleita seikkoja.

Tässä selostuksessa käytetyt ympäristövaikutusten painopistealueet on esitetty suuntaa-antavasti jäljempänä taulukossa (Taulukko 5-1). Yleisesti voidaan todeta, että keskeisimmät positiivisiksi arvioidut vaikutukset kohdistuvat luonnonvarojen hyödyntämiseen ja maa- ja kallioperään, koska kierrättämällä kiviainesta vähenne-

tään paineita louhia uutta kallioperää. Keskeisimmiksi negatiivisiksi tulkittaviksi vaikutuksiksi on tässä arvioitu vaikutukset viihtyisyyteen, rakennuksiin ja rakenteisiin, sekä liikenteen mahdollisen lisääntymisen vaikutukset.

Taulukko 5-1. Ympäristövaikutusten painopistealueet (• = vaikutuksia on arvioitu esiintyvän ja ne saattavat olla merkittäviä, tyhjä ruutu = vaikutuksia saattaa esiintyä, eivät todennäköisesti merkittäviä). Painotukset ovat suuntaa-antavia. Olennaisimmiksi arvioidut kielteiset vaikutukset punaisilla o-merkinnöillä, olennaisimmat positiiviset vaikutukset vihreillä V-merkinnöillä.

	Vaikutukset ihmiseen				Vaikutukset luonnonympäristöön				Vaikutukset rakennettuun ympäristöön			
	Terveys	Viihtyisyys, virkistys	Elinkeinoelämä ja työllisyys	Luonnonvarojen hyödyntäminen	Maa- ja kallioperä	Pinta- ja pohjavedet	Ilman laatu, ilmasto	Kasvit, eläimet ja monimuotoisuus	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Rakennukset ja rakenteet	Maisema	Kulttuuriperintö
Louhinta		O		•	V	•	•	•	•	O	•	
Murskaus		O		V			•		•			
Kiviaineksen varastointi						•					•	
Liikenne		O	•				•					
Poikkeustilan- teet	•	•		•	•	•	•	•		•		

5.3.1 Vaikutukset ihmisen terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat olleet alueen nykytila ja siihen hankkeen johdosta kohdistuva muutos. Kunkin toiminta-alueen osalta on erikseen tarkasteltu hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin. Erityistä huomiota kiinnitetään meluun ja pölyyn, jotka on arvioitu olennaisimmiksi vaikutustavoiksi, jotka vaihtelevat alueittain. Maankäytön muutosten, melun ja pölyn osalta on kultakin toiminta-alueelta tarkasteltu vaikutuksia erikseen ja tässä yhteydessä niistä mainitaan vain yleisesti. Maisemavaikutusten, liikennevaikutusten, tärinän ja yleisen viihtyvyyden osalta vaikutustavat ovat kaikilla alueilla suurilta osin suhteellisen samankaltaisia ja siksi niitä on käsitelty seuraavassa yhteisesti.

Melu

Melun osalta murskauslaitosten ja louhinnan vaikutusta lähiympäristöön on Piikkiössä ja Saramäessä jo selvitetty ja seurantaselvitykset ovat edelleen käynnissä. Kaikilta toiminta-alueelta on tehty erikseen melumalli, jossa on huomioitu myös alueella tehty melumittaukset niiltä osin kuin ne ovat olleet mallinnukseen käyttökelpoisia. Meluntorjuntatarpeen toteaminen perustuu valtioneuvoston melutason ohjearvoja koskevan päätöksen (N:o 993, 29.10.1992) vaatimuksiin. Melumallin lähtökohdat on esitelty erikseen (Kohta 5.3.2, Melumallinnus). Viihtyvyyteen vaikuttavia meluhaittoja ovat louhoksen jatkuvasta toiminnasta aiheutuvat äänet sekä erikseen räjäytysten aiheuttamat äkilliset äänet.

Ilman laatu

Päästöjen ja pölyämisen vaikutus ilman laatuun ja tätä kautta ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen sekä muuhun ympäristöön ja ilmastoon yleisesti on arvioitu mm. muista vastaavanlaisista maanrakennustöistä saatujen kokemusten perusteella. Samalla on arvioitu haittojen lieventämisen tarvetta ja keinoja. ilman laatua on käsitelty kunkin osa-alueen yhteydessä erikseen.

Tärinä

Arvioitaessa tärinän vaikutuksia ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen käsitellään käytännössä räjäytysten aiheuttamaa impulsiivista tärinää. Muun louhosten alueella tapahtuvan toiminnan (liikenne, murskaus, läjitys, jne.) aiheuttama tärinä on huomattavasti tätä räjäytystärinää vähäisempää. Pääosa tästä muusta mahdollista häiriötä aiheuttavasta tärinästä aistitaan ja koetaan häiritseväksi lähinnä niillä paikoilla, jotka sijaitsevat louhokselta tulevan liikenteen käyttämillä louhokselta päätielle vievillä tieosuuksilla (lähinnä Saramäki ja Palovuori – Mullimetsässä siirtymä louhoksesta yhdystielle on hyvin lyhyt, eikä sen vieressä sijaitse asuinrakennuksia).

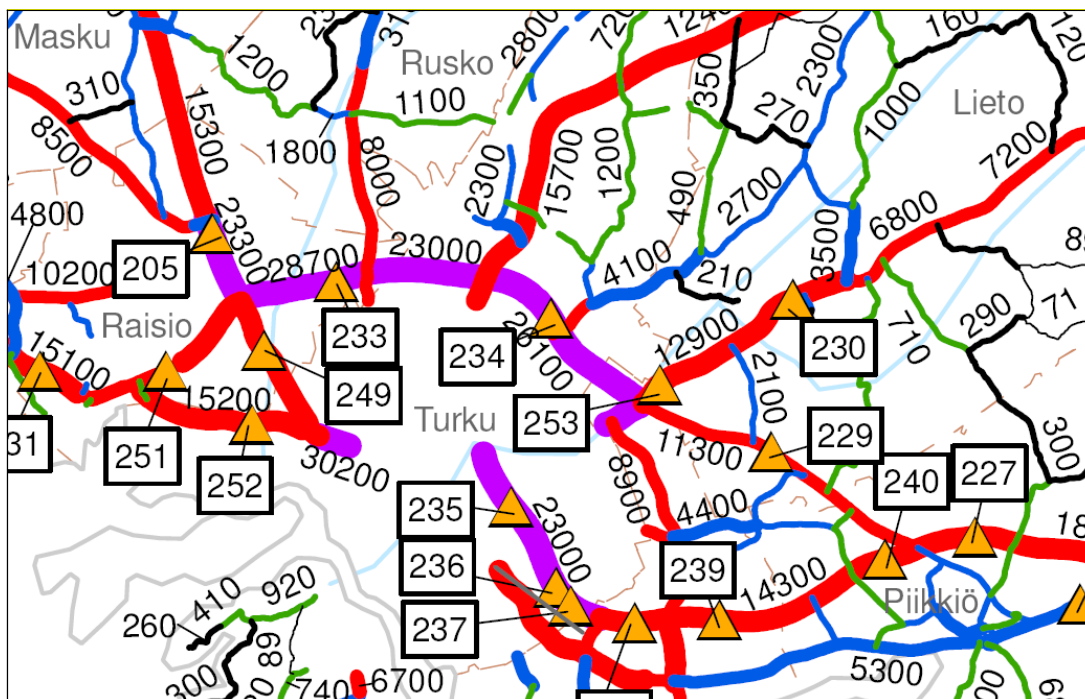
Jäljempänä toteutetun haastattelututkimuksen tulosten ja louhinta-alueita koskevien lähiasukkaiden tekemien valitusten perusteella voidaan todeta, että räjäytyksen aiheuttama tärinä koetaan häiritseväksi lähinnä siksi, että tärinä välittyy mm. ikkunoihin ja astiakaappeihin. Räjäytystärinä todettiin aiheuttavan lähistön asukkaissa myös huolta rakenteille mahdollisesti aiheutuvista häiriöistä.

Rakennuksien rakenteisiin aiheutuvia tärinävaikutuksia on mahdollista seurata rakennuksen perustukseen kiinnitettävillä tärinämittareilla.

Liikenne

Mahdollinen liikennemäärän lisäys on arvioitu lisäystä aiheuttavien toimintojen perusteella ja käsitelty kunkin alueen osalta lähinnä meluvaikutusten yhteydessä, mikäli tarpeellista. Lähtökohtaisesti liikenteen lisäys ei aiheuta olennaisia muutoksia liikennemäärissä toiminta-alueiden välittömässä läheisyydessä sijaitseville tieväylille (joita pitkin kuljetukset pääosin liikkuvat). Raisiossa valtatie nro 8:n liikennemäärät ovat n. 15 300 ajoneuvoa / vrk, Turun Saramäessä Tampereen moottoritieellä noin 15 700 ajoneuvoa / vrk ja Kaarinan Piikkiön Mullimetsän alueella ohikulkutiellä n. 11 300 ajoneuvoa / vrk (Kuva 5-4). Kaikilla alueilla raskaan liikenteen käyntien määrä on noin 50-100 raskaan liikenteen ajoneuvoa päivässä (keski-

määräisen koko vuoden liikenteen mukaan laskettuna). Lisäksi liikennettä aiheutuu kierrätyskiviainesten tuonnista. Liikenteen määrä vaihtelee riippuen vuodenajasta ja tuotteiden menekistä. Arvioitu 50 – 100 paikalla käyvän ajoneuvon vuorokausittainen määrä ei vaikuta pääteiden liikennemääriin merkittävästi, mutta louhokselta pääväylille kulkeva liikenne voi aiheuttaa kulkureitin varrella oleville asuintaloille viihtyvyyshaittaa esimerkiksi tien ja kuormien pölyämisen vuoksi.



Kuva 5-4. Keskimääräiset liikennemäärät vuodessa (ajoneuvoa / vrk) Tiehallinnon liikennemääräkarttapalvelun 2008 mukaan.

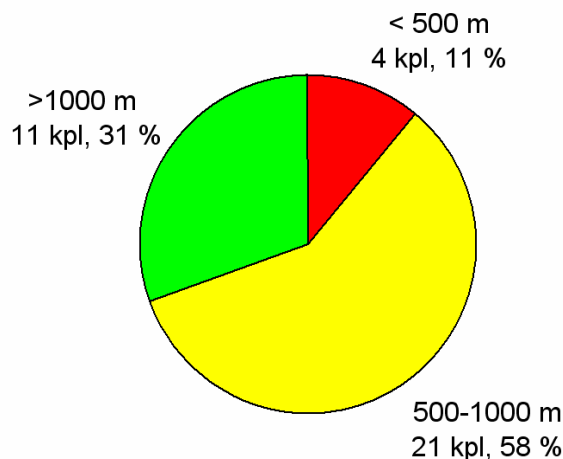
Selvitys viihtyvyystekijöistä – esimerkkinä Mullinmetsän alue

Tarpeen mukaan aluekohtaisesti on selvitetty, millaisia muutoksia esim. kevyen liikenteen reiteille ja ulkoilureiteille aiheutuu mahdollisten muutosten vuoksi.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on pyritty hyödyntämään muiden arviointiosioiden tuottamia laskennallisia tietoja ja laadullisia arvioita mm. liikenne-, melu- ja maisemavaikutuksista. YVA-ohjelmasta järjestettyyn yleisötilaisuuteen ei tullut yhtään osanottajaa, minkä vuoksi järjestettiin erillinen tiedotustilaisuus. Tilaisuuteen kutsuttiin jokaisen alueen oleelliset toimijat (mm. asukas-, omakoti-, kylä-, ympäristö ja luonnonsuojeluyhdistysten edustajia) sekä alueiden teknisen toimen viranomaisia ja ympäristöviranomaisia. Tämän lisäksi toteutettiin erillinen asukaskysely haastattelujen muodossa Piikkiön toiminta-alueen ympäristössä joulukuun alussa 2008. Selvityksellä pyrittiin saamaan selville, kuinka häiritseväna louhoksen toiminta koettiin (Piikkiön alue valittiin siksi, että Piikkiön alueella louhinnasta ja muusta toiminnasta on tehty eniten valituksia ja louhoksen lähellä on runsaasti asutusta).

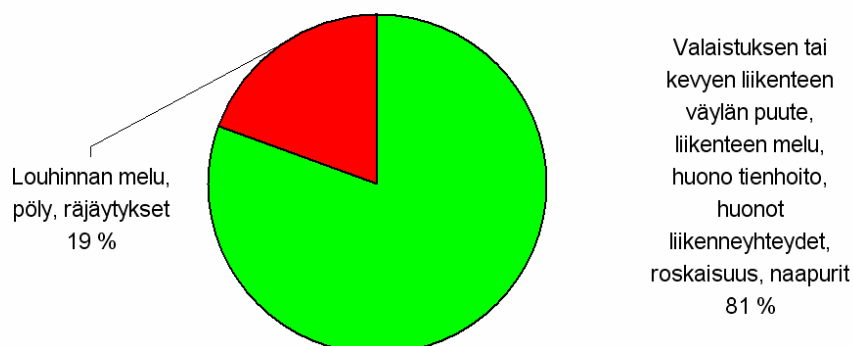
Tehdyn asukaskyselyn perusteella ei voida pienen otoksen vuoksi tehdä kattavia tai yksiselitteisiä johtopäätöksiä siitä, miten häiritseväksi louhoksen toiminta koetaan. Selvityksen perusteella voidaan kuitenkin tehdä suuntaa-antavia johtopäätöksiä. Vastaajia oli kaikkiaan 36 kpl, taloudet sijoittuivat n. 100m – 1500 m etäisyydelle

toiminta-alueesta (jakauma, Kuva 5-5). Ikäjakauma oli seuraava: 18-30 vuotiaita 9 kpl, 31-55 vuotiaita 21 kpl ja yli 55 vuotiaita 6 kpl kaikista vastanneista. Naisia vastanneista oli 19, miehiä 17. Kysely tehtiin ovelta ovelle – tyyppisellä haastattelumenettelyllä. Ensimmäiseksi kysyttiin asuinalueen viihtyvyyttä eniten lisäävä tai lisäävät tekijät, seuraavaksi eniten viihtyvyyttä vähentävää tekijää tai tekijöitä ja viimeiseksi kysyttiin Ruduksen toiminnan häiritsevyyttä (asteikolla 1 - ei häiritse, 2 - lievä häiritys, 3 - selvä häiritys, 4) - huomattava häiritys).



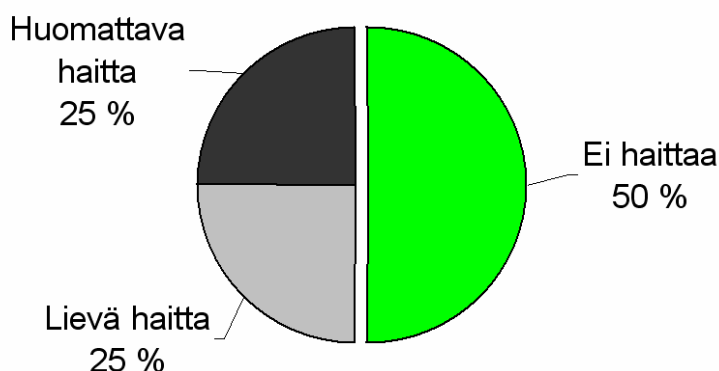
Kuva 5-5. Haastattelututkimukseen osallistuneiden kotitalouksien (36 kpl) etäisyys louhosalueelta, osallistuneiden talouksien lukumäärä (kpl) ja prosenttiosuus kaikista osallistuneista.

Kaikista vastanneista 19 % oli sitä mieltä, että louhoksen toiminta on keskeisin viihtyvyyttä vähentävä tekijä (melun ja räjäytysten aiheuttaman tärähdyksen sekä pölyvaikutuksen vuoksi). Suurin osa vastanneista koki ensimmäisenä ajatuksenaan jonkin muun tekijän enemmän viihtyvyyttä vähentäväksi tekijäksi (Kuva 5-6).

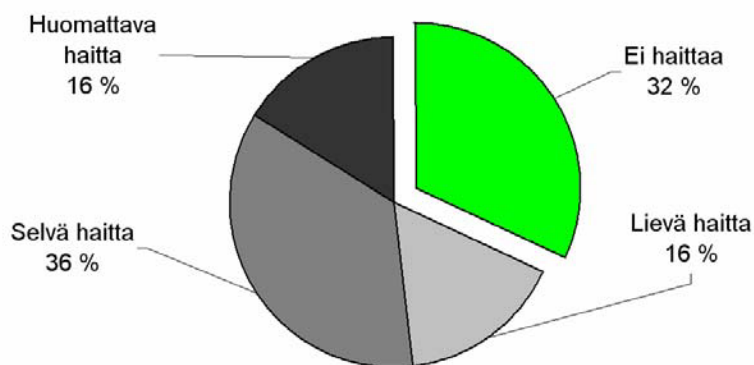


Kuva 5-6. Piikkiössä Mullimetsän toiminta-alueella (nyk. Kaarinan kaupunki) toteutetun asukaskyselyn tulokset – kuvassa on esitetty haastateltavan ensimmäiseksi haastattelutilanteessa mainitsema eniten viihtyvyyttä vähentäväksi tekijäksi koettu asia.

Kaikilta vastanneilta pyydettiin arviota louhoksen alueen toiminnoista aiheutuvien haittojen merkittävyydestä asuinviihtyisyyteen. Puolet alle 500 metrin päässä sijaitsevista haastatelluista talouksista (Kuva 5-7) katsoi, että louhoksen toiminta ei aiheuta minkäänlaista haittaa. Pienen otoksen vuoksi johtopäätöstä ei voi pitää yleispätevänä ja laajennettaessa tarkasteluetäisyyttä jonkinasteiseksi haitaksi louhoksen toiminnan koki 68 % talouksista, huomattavaksi haitaksi 16 % (Kuva 5-8). Keskeiset syyt olivat melu ja räjäytykset (tärinä- ja äänivaikutus).

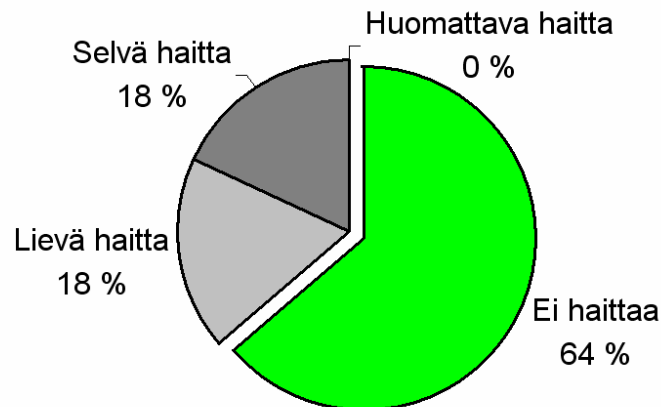


Kuva 5-7. Haitan merkittävyyden kokeminen alle 500 metrin etäisyydellä louhoksesta sijaitsevilla haastatelluilla talouksissa (4 kpl). Mullimetsän toiminta-alue.



Kuva 5-8. Haitan merkittävyyden kokeminen kaikkien alle 1 km etäisyydellä sijaitsevien haastateltujen talouksien (25 kpl) näkemyksen mukaan. Mullimetsän toiminta-alue.

Jos tarkastellaan haastateltujen yli 1 km etäisyydellä sijaitsevien talouksien kokemaa louhoksen toiminnasta aiheutuvaa haittaa (Kuva 5-9), voidaan todeta, että yli puolet (64%) talouksista ei koe kärsivänsä minkäänlaista haittaa (osa talouksista ei ollut edes tietoinen louhoksen olemassaolosta). Huomattavaa haittaa ei ilmoittanut kokevansa yksikään haastateltu. Selvää haittaa ilmoitti kokevansa 18% - koettu haitta oli käytännössä yksinomaan räjäytysten aiheuttaman tärähdyksen aiheuttamaa haittaa.



Kuva 5-9. Yli 1 km etäisyydellä sijaitsevien haastateltujen talouksien (11 kpl) kokeman louhoksen toiminnasta aiheutuvan haitan kokeminen.

Yhteenvetona voidaan todeta, että suurin osa viihtyvyyttä selvästi vähentävistä vaikutuksista koetaan alle 1 km etäisyydellä toiminta-alueesta. Alle 500 metrin sisällä sijaitsevien talouksien suhteen tulokset vaihtelivat ääripäästä toiseen. Tämä johtui todennäköisesti osittain haastateltujen vähäisestä määrästä, mutta toisaalta osa lähellä toiminta-aluetta asuvista myös ilmoitti tottuneensa louhokselta kantautuviin häiriöihin siten, etteivät ne enää häirinnee viihtyvyyttä. Suurimmat louhoksen toiminnasta aiheutuvat haitat lähistön asukkaiden mukaan johtuvat louhinnasta, rikotuksesta ja esim. peruutussummerien äänistä aiheutuvasta melusta sekä räjäytysten aiheuttamista tärähdysimpulsseista ja äänivaikutuksista. Vaikka ko. tutkimus tehtiin Mullimetsän alueella, voidaan tuloksia suuntaa-antavasti soveltaa myös muille alueille. Luonnollisesti tulee kuitenkin huomioda, että kullakin alueella on omat erityispiirteensä.

5.3.2 Melumallinnus

Koska melun arvioitiin jo ohjelmavaiheessa olevan yksi keskeisimmistä vaikutuksista, kultakin alueelta tehtiin erikseen melumalli – Mullimetsän ja Palovuoren osalta tehtiin kaksi eri tilanteita kuvaavaa mallia. Melun leviäminen maastoon havainnollistettiin käyttäen tietokoneavusteisia melun leviämiseen käytettäviä ohjelmistoja, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen 3D karttapohjaan äänenpaineeksi immissio- eli vastaanottopisteessä sädeakustisin menetelmin (engl. ray tracing). Mallissa otetaan huomioon äänen geometrinen vaimentuminen, maaston korkeuserot, rakennukset ja muut heijastavat pinnat sekä maanpinnan ja ilmakehän ääniaallon absorptionvakiot. Melulähteitä voidaan määritellä piste, viiva tai pintalähteiksi.

Melumallin leviämiskartta piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoparametreilla. Tässä työssä melun leviämisen laskennassa käytetään *yhteispohjoismaista teollisuus- ja tieliikennemelumallia*. Louhosten alueille, veden- ja tienpinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta äänen maa-absorptiovaikutuksen simuloimiseksi. Melun leviäminen lasketaan tyypillisesti konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat melun leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen).

Mitä kauempana ollaan melulähteestä, sen merkittävämmäksi käyvät vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutukset alueen todelliseen äänitasoon. Siten laskennan epävarmuus kasvaa kauemmaksi melulähteistä mentäessä. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on noin ± 5 dB kilometrin etäisyydellä äänilähteestä.

Taulukko 5-2 Melumallinnuksen laskentaparametrit

Lähtötieto	
Mallinnustyyppi	Pohjoismainen teollisuusmelumalli
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 10 °C, ilmanpaine 101,325 kPa, ilman suhteellinen kosteus 70 %.
Laskentaverkko	laskentapiste 15 x 15 m:n välein
Maanpinnan kovuus	0 = kova maanpinta louhinta-alueille ja tiestölle, muille alueille 0,5.

Taulukko 5-3. Valtioneuvoston melun ohjearvot. Erityistapaukset: 1) Uusilla alueilla melutason ohjearvo yöaikana on 45 dB, 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa, 3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuljealueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä, 4) Loma-asumiseen taajamissa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoa. Mittaus- tai laskentatuloksen korjaaminen erityistapauksissa: Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mitaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin.

Ohjearvot ulkona	L _{Aeq} (07:00-22:00)	L _{Aeq} (22:00-07:00)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet.	55 dB	45-50 dB ^{1), 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3), 4)}
Ohjearvot sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

Taulukko 5-4. Mallinnuksessa käytettävät äänitehotasot [dB(A)]. Murskainlaitoksen kaivinkoneen kippausmelu sisältyy äänitehotason lähtöarvoon ilman impulssikorjausta.

Laite	Hz									YHT
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Murskainlaitos	-	93	103	112	118	118	116	111	103	123
Kierrätysmursk.	-	95	101	109	110	111	109	103	95	116
Pyöräkuormaaja	-	87	95	102	106	103	100	94	90	110
Kaivinkone	-	82	92	100	108	110	110	106	97	115
Kallion poraus	-	78	84	98	102	104	110	120	122	124
Asfalttiasema	-	82	90	97	101	98	95	88	82	105

5.3.3

Tärinävaikutukset rakenteisiin ja rakennuksiin

Louhittaessa kalliota joudutaan kiviaineksen irrottamiseksi käyttämään apua räjähdysaineita. Räjähdyksen yhteydessä syntyy ilmassa kulkevien äänen ja paineaallon lisäksi myös maaperän ja kallion välityksellä syntyvää hiukkasten siirtymistä ja aaltoliikettä, jota kutsutaan tärinäksi. Räjähdyksen yhteydessä tämä koetaan hetkellisenä tärähdyksenä, ei niinkään jatkuvana tärinänä. Muuta, jatkuvampaa tärinää voivat aiheuttaa esimerkiksi toiminta-alueelle kulkeva liikenne ja siellä operoivat dumpperit ja kaivinkoneet. Nämä tärinälähteet kuitenkin voidaan yleisesti aistia lähinnä vain hyvin lähellä varsinaista louhosta ja toiminta-aluetta. ’

Räjähdyksen aiheuttama aalto kulkee erilaisissa maa-aineksissa ja kiviaineksissa eri tavalla ja vaimenee etäisyyden kasvaessa räjäytyskohdasta. Tärähdys vaimenee, kun se siirtyy väliaineesta toiseen – esimerkiksi kalliosta saveen tai hiekkaan. Louhintatyön aiheuttamaa tärinää mitataan syntyvän aaltoliikkeen pystysuuntaisen heilahdusnopeuden huippuarvolla ($v(Ve)$). Yleisesti nopeuden yksikkönä käytetään mm/s.

Louhinta-alueen lähistöllä asuvien ihmisten kokema tärinä on osin rakennuksen rakennuspohjan kautta välittyvää tärinää ja osin ääni- ja ilmanpaineilmiöitä. Ilmassa kulkevat ääni- ja ilmanpainevaikutukset havaitaan etäämmällä kuin varsinainen maa- ja kallioperässä välittyvä tärinä, joka vaimenee tehokkaasti etäisyyden kasvaessa. Siten esimerkiksi ikkunoiden heliseminen johtuu etäämmällä lähes aina ääni- ja ilmanpainevaikutuksista – ei niinkään maan kautta tulevasta tärinästä. Ikkunoiden heliseminen voidaan havaita jopa 2 km etäisyydellä räjäytyskohdasta, kuitenkin myös tätä arviointia varten tehdyssä haastattelututkimuksessa todettiin (kappale 5.3.1).

Maan kautta välittyvä värinä voi vakavimmillaan heikentää ja vaurioittaa erilaisia rakenteita (rakennukset, sillat, tiet jne) ja aiheuttaa todellista taloudellista vahinkoa. On kuitenkin huomioitava, että erilaisten sääntöjen, määräysten ja asiantuntevan valvonnan vuoksi miltei poikkeuksetta louhintatöiden värinävaikutukset ovat nykyään häiritseviä vaikutuksia (siten nykyään värinä rinnastetaankin meluun ja ympäristön pilaamiseen). Varsinaista aineellista ja taloudellisesti merkittävää vaurioita ei siten yleensä pääse tapahtumaan.

Värinämittauksista tai värinän ohjearvoista ei ole Suomessa virallisia säädöksiä. Tavallisesti louhintatöiden värinöitä arvioitaessa käytetään Sosiaali- ja terveysministeriön teknillisiä turvallisuusohjeita (Taulukko 5-5, FCG Planeko / Rudus 2008: Kalliokiviaineksen ottotoiminta, Rajavuoren alue, Kotka: ympäristövaikutusten arviointiselostus mukaan). Niissä rakenteiden vahinkovaaran mittarina pidetään ns. pysyvuunnan heilahduksen huippuarvoa (mm/s).

Taulukko 5-5. Sosiaali- ja terveysministeriön teknillisten turvallisuusohjeiden 16:0 värinälle esittämät ohjearvot. (FCG Planeko / Rudus 2008: Kalliokiviaineksen ottotoiminta, Rajavuoren alue, Kotka: ympäristövaikutusten arviointiselostus mukaan). Esitetyt ohjearvot pitävät sisällään selkeät varmuusmarginaalit, mikä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi rakennuksen rakenteiden murtuminen tai kosmeettiset haitat aiheutava värinä tulee todennäköisesti olla taulukossa mainittua arvoa selvästi suurempaa.

Etäisyys (m)	Ohjearvot (vVe, mm/s)		
	Savimaa	Moreeni	Kallio
100	10	17	28
200	9	14	22
500	7	11	15
1000	6	9	12
2000	5	7	9

Nykyisillä toiminta-alueilla on tehty urakoitsijan toimesta värjytyksiin liittyviä värinämittauksia. Näissä mittauksissa arvot ovat pysyneet kallioperusteisten rakennusten osalta esitettyjen ohjearvojen alapuolella. Tehtyjen katselmusten mukaan toiminta-alueiden lähistöllä sijaitsevilla asuinrakennuksissa värjytyksistä aiheutuneen värinän ei ole todettu vaurioittaneen rakennusten rakenteita (suull. tiedonanto, Kimmo Rannikko, Lemminkäinen, värjytyksistä vastaava). Keskimäärin värinä on ollut lähimmissä mitatuissa rakennuksissa noin 3-4 mm/s maksimien jäädessä alle 8 mm/s. Suurin yksittäinen mitattu arvo on viimeisen n. 5 vuoden aikana ollut 11 mm/s. Nyt käsiteltävässä 1-vaihtoedossa tehtävät värjytykset ja niistä aiheutuva värinä eivät käytännössä muutu verrattuna jo tehtyihin värjytyksiin lukuun ottamatta sitä, että syvemmällä tapahtuvassa louhinnassa myös painealto vaimenee tehokkaammin.

5.3.4 Vaikutukset luonnonympäristöön

Luontovaikutusten arvioinnissa on käsitelty aiotusta toiminnasta johtuvat muutokset luonnonsuojelullisesti arvokkaisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviin alueisiin vaikutusalueilla. Näitä ovat Natura 2000-alueet, valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit, uhanalaisten lajien esiintymät sekä muut tiedossa olevat luontokohteet.

Vaikutusten merkittävyyden määrittely perustuu toisaalta eri lakien edellyttämiin tavoitteisiin ja toisaalta mahdollisten muiden huomioitavien luontoarvojen säilymiseen vaikuttavien tekijöiden mahdollisiin muutoksiin sekä luontokohteiden merkittävyyteen ja edustavuuteen.

Ennalta arvioiden vaikutukset luontokohteisiin ovat vähäisiä, koska toiminnot sijoittuvat pääosin nykyisille louhosalueille. Saatavilla olleita selvityksiä ja tietoja on täydennetty Palovuorella Viuhkometsän maanlajitusalueen osalta maastokäynnillä.

5.3.5 Vaikutukset pintavesiin

Normaalista toiminnasta ei ole arvioitu aiheutuvan jätevesipäästöjä pintavesistöön. Mahdollista lisäkuormitusta tai muutoksia nykytilanteeseen verrattuna on arvioitu sadanta- ja valuntatietojen, pinta-alatietojen sekä käsiteltävien aineiden ominaisuuksien perusteella. Toiminta-alueelta johdettavien ja johtuvien vesien (mm. hulevedet, kasteluun käytettävä vesi) vaikutuksia on arvioitu suhteessa vastaanottavien vesien nykytilaan huomioiden purkuvesien keskeisimmät ominaispiirteet (esim. ravinteisuus, hienoainepitoisuus, mahdolliset muut kemikaalit).

Ruduksen tekemien aiempien analyysien perusteella ei ole syytä olettaa, että tiili- ja betonimurskeen kokonaispitoisuudet ja liukoisuusarvot ylittäisivät Valtioneuvoston asetuksissa annettuja raja-arvoja eivätkä VTT:n loppuraportin ”Mineraalisten rakennusjätteiden laadunvarmistusjärjestelmän tavoitearvoja (Taulukko 5-6 ja Taulukko 5-7). Vaikutuksia on arvioitu kunkin toiminta-alueen osalta näihin oletuksiin ja tietoihin perustuen.

Taulukko 5-6. Esimerkkejä betonimurskeen laaduntarkkailunäytteiden kokonaispitoisuudesta ja liukoisuudesta (lähde: Ruduksen YVA-selostus 2006, Pääkaupunkiseudun kiviaineksen kierrätysalueet, näytepaikat Ruduksen Helsingin Konalan toiminta-alue ja Ruduksen Lahden toiminta-alue).

Analyysi	Kokonaispitoisuus, mg/kg kuiva-ainetta		Liukoisuus, mg/kg (L/S = 10 l/kg) kuiva-ainetta		
	Näytteissä	Raja-arvo	Näytteissä	Raja-arvo Peitetty rakenne	Raja-arvo Päälystetty rakenne
PCB	0,026 – 0,37	1,0			
Arseeni	<6	50			
Kadmium	<0,4	10	<0,02	0,02	0,02
Kromi	14 – 30	400	<0,05 – 0,11	0,5	0,5
Kupari	12 – 17	400	<0,05 – 0,097	2,0	2,0
Lyijy	4,6 – 36	300	<0,2	0,5	0,5
Sinkki	54 – 200	700			
Sulfaatti			30 – 300	1 000	3 000

Taulukko 5-7. Esimerkkejä tiilimurskenäytteiden kokonaispitoisuudesta ja liukoisuudesta (lähde: Ruduksen YVA-selostus 2006, Pääkaupunkiseudun kiviaineksen kierrätysalueet, näytepaikat Ruduksen Vantaan Länsisalmen toiminta-alue ja Ruduksen Lahden toiminta-alue).

Analyysi	Kokonaispitoisuus, mg/kg kuiva-ainetta		Liukoisuus, mg/kg kuiva-ainetta	
	Näytteissä	Raja-arvo, (VNA 519/2000, betonille)	Näytteissä	Tavoitearvo, mg/kg (VTT 2006)
PCB	0,093	1,0		
Arseeni	<6	50		
Kadmium	<0,4	10	<0,02	0,02
Kromi	24 – 32	400	0,11 – 0,29	0,5
Kupari	6,3 – 14	400	0,048 – 0,14	0,4
Lyijy	<4 – 7,1	300	<0,2	1
Sinkki	53 – 70	700		
Sulfaatti			380 – 2 900	3 000

5.3.6 Vaikutukset pohjavesiin

Toiminta-alueet eivät sijaitse pohjaveden käytön ja suojelun kannalta merkittävillä pohjavesialueiksi luokitelluilla alueilla. Pohjaveden muodostuminen on kaikissa kohteissa erittäin niukkaa, koska maaperä on kalliota. Muuhun pohjaveteen yhteydessä olevaa kalliopohjavettä voi kuitenkin olla kallion raoissa ja ruhjeissa, niin että luonnontilaisen maakerroksen poistaminen ja kierrätysmateriaalin läjitys ja kallio-perän louhiminen voivat aiheuttaa pohjavesiin ulottuvia vaikutuksia. Louhinnan edetessä syvemmälle riski pohjaveden korkeuden ja laadun muutoksista lisääntyy.

Hankkeiden tilapäisiä tai pysyviä vaikutuksia on arvioitu pohjavesialueiden (veden laatu, muodostuminen, virtaus), vedenhankinnan ja ympäristötekijöiden suhteen. Arvio perustuu kartta- ja maastotarkasteluun, olemassa oleviin pohjavesiselvityksiin ja pohjaveden seurantatietoihin pinnankorkeuden ja veden laadun osalta.

5.3.7 Vaikutukset elinkeinoelämään

Hankkeen vaikutuksia elinkeinoelämään on arvioitu painottaen arviointia oleellimmiksi katsottaville osa-alueille, kuten kuljetusliiketoimintaan ja kierrätyskiviaineksen hyödyntämismahdollisuuksiin. Ympäristökeskuksen lausunnossa koskien ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa oli kiinnitetty huomiota erikseen myös vaikutuksiin, jotka kohdistuvat puutarhatalouteen ja maatalouden harjoittamiseen.

Maatalouden harjoittamisen osalta voidaan yleisesti todeta, että louhintatoiminnalla ja siitä aiheutuvilla pöly-, melu- ja värinävaikutuksilla ei ole suoria selvästi haitallisia vaikutuksia esimerkiksi maanviljelykseen. Räjätysten aiheuttama ääni ja värinä voivat aiheuttaa esimerkiksi karjalle tai hevosille ohimenevän pelotevaikutuksen, mutta vaikutusten ei ole katsottu olevan sellaisia, jotka selvästi haittaisivat tai estäisivät kyseisen elinkeinon harjoittamista. Esimerkiksi Piikkiön Mullimetsän läheisyydessä on jo pitkään pidetty karjaa ja hevosia eikä toiminta ole olemassa olevan tiedon perusteella kärsinyt oleellista haittaa tai esim. loppunut louhoksen toiminnasta huolimatta.

Huiskulan puutarhalta, joka sijaitsee lähellä Saramäen toiminta-aluetta, todetaan, ettei normaalilla toiminnalla ole vaikutuksia elinkeinon harjoittamiseen liittyvään operatiiviseen toimintaan. Keskeisin huoli on lähinnä räjäytysten aiheuttamista

mahdollisista vaurioista puutarhan rakennuksille (suullinen tiedonanto / toimitusjohtaja Antti Pajunen, Huiskulan puutarha). Aiemmissä lupakäsittelyissä (Turun kaupunki, Ympäristö- ja kaavoituslautakunta, 13.6.2006, § 445, ote pöytäkirjasta 19/2006) puutarhan antamassa muistutuksessa kiinnitetään huomiota siihen, ettei vuonna 2005 rakennetulle sähkölinjalle tai puutarhan rakennuksille ja toiminnalle aiheudu nykyistä suurempaa vaaraa.

Vaikutuksia elinkeinotoimintaan ei käsitellä jäljempänä enää toiminta-aluekohtaisesti, koska elinkeinotoimintaan suoranaisesti oleellisesti vaikuttavia tekijöitä ei tämän arvioinnin mukaan ole.

5.3.8 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankkeissa on pääasiassa kysymys kiviaineksen kierrättämisestä ja uudelleen käyttämisestä, mikä vähentää osittain tarvetta louhia ja tuottaa uutta kiviainesta. Siten hankkeella ei voida kierrätyskiviaineksen tuotannon osalta katsoa olevan haitallisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiselle, koska toiminta edesauttaa jo louhitun ja tuotetun kiviaineksen kiertoa takaisin hyötykäyttöön.

Osa nyt arvioiduista uusista toiminnoista käsittää myös kalliosta irti louhittavan kiviaineksen louhimista ja murskausta. Siten myös louhinta-alueilla olevat louhimatomat kalliokiviainesvarat tullaan pitkällä aikavälillä siirtämään tuotantoon. Turun seudun POSKI-projektissa (2006) on todettu, että selvityksen perusteella Turun seudun tiedossa olevat käyttökelpoiset ja käytettävissä olevat kiviainesvarat ovat erittäin niukat. Kallion kiviainesvarojen (soveltuvat ja osittain soveltuvat) on arvioitu olevan riittävät kalliokiviainestarpeisiin kiviaineksen ottoon soveltuvilla alueilla yli 25 vuodeksi silloin jos alueet louhitaan maiseman 0-tasoon (tämä tarkoittaa samaan tasoon kuin ympäröivä maisema-alue). Louhimalla alle maiseman 0-tason, riittävät kiviainesvarat huomattavasti kauemmin. Selvityksessä todetaan myös, että louhittaessa ympäröivän maanpinnan tason alapuolelle, melu- ja pölyhaitat vähenevät.

Ympäristöministeriön oppaassa ”Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito” (Alapassi ym. 2001) todetaan, että useiden pienten louhosten avaamista tulisi välttää ja toiminta pitäisi mahdollisuuksien mukaan keskittää suurempiin kohteisiin, joilla kiviaineksia voidaan tuottaa pitkiä aikoja, jopa vuosikymmeniä. Selvityksen mukaan kiviainesten otto ja tuotanto nykyistä suuremmilla ja harvalukuisemmilla ottoalueilla ja suhteellisen lähellä käyttökohteita mahdollistaa nykyistä tehokkaamman energian käytön, pienemmät päästöt sekä vähäisemmät ympäristövaikutukset niin maiseman muutoksena kuin häiriönä naapurustolle.

Edellä esitettyjen tietojen valossa nyt käsiteltävä hanke on linjassa sekä POSKI-projektissa esitettyjen niukkojen kalliokiviainesvarantojen turvaamiseksi, että Ympäristöministeriön oppaan periaatteiden toteuttamiseksi sijoittamalla nyt aiotut toiminnot jo olemassa olevien toiminta-alueiden yhteyteen ja pyrkimällä minimoimaan erilaisia ympäristövaikutuksia. Nyt suunniteltu kiviaineksen kierrättäminen on myös esim. kestävän kehityksen ja luonnonvarojen säästävän käytön periaatteiden mukaista.

Taulukko 5-8. Vuosittaiset käyttömääräennusteet ja otetut massamäärät Turun seudulla (m³). Lähde : (Britschsi ym. 2006).

Ajan- kohta	Sr, Hk, Ki kulutus- ennuste (m ³ /vuosi)	toteutunut otto (m ³)	"tase" (m ³)	Kallio kulutus- ennuste (m ³ /vuosi)	toteutunut otto (m ³)	"tase" (m ³)
1995-1999	562 000			647 000		
1999		155 775	-406 225		406 669	-240 331
2000-2009	507 000			610 000		
2000		135 171	-371 829		320 518	-289 482
2001		134 142	-373 858		390 742	-219 258
2002		98 554	-408 446		244 055	-365 945
2003		102 394	-404 606		322 830	-287 170
2010-2019	411 000			491 000		
2020 ->	356 000			460 000		

5.3.9 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhdetta nykyiseen tai suunniteltuun maankäyttöön arvioidaan vertaamalla hankevaihtoehtojen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen sekä vireillä tai voimassa oleviin maankäyttösuunnitelmiin. Arvioinnissa käsitellään mahdolliset ristiriidat vireillä tai voimassa oleviin kaavoihin ja tarpeen mukaan on otettu kantaa siihen, miten merkittäviä ristiriidat ovat ja edellyttävätkö ne toteutukseen muutoksia kaavoihin. Nykytilanteen osalta on arvioitu sitä, missä määrin hankkeen tai siihen liittyvien vaihtoehtojen toteuttaminen muuttaisi maankäyttöä ja millaisia seurannaisvaikutuksia tällä olisi alue- ja yhdyskuntarakenteessa. Erityishuomiota on kiinnitetty mahdollisiin toiminta-alueiden läheisyydessä sijaitseviin häiriintymiselle alttiisiin kohteisiin kuten asutukseen ja suojelualueisiin. Toiminnan vaikutuksia mm. Turun seudun rakentamiseen ja rakentamisessa syntyvän ylijäämämaiden ja kierrätyskiviaineksen käyttöön on arvioitu perustuen viimeaikaisiin tietoihin massamääristä.

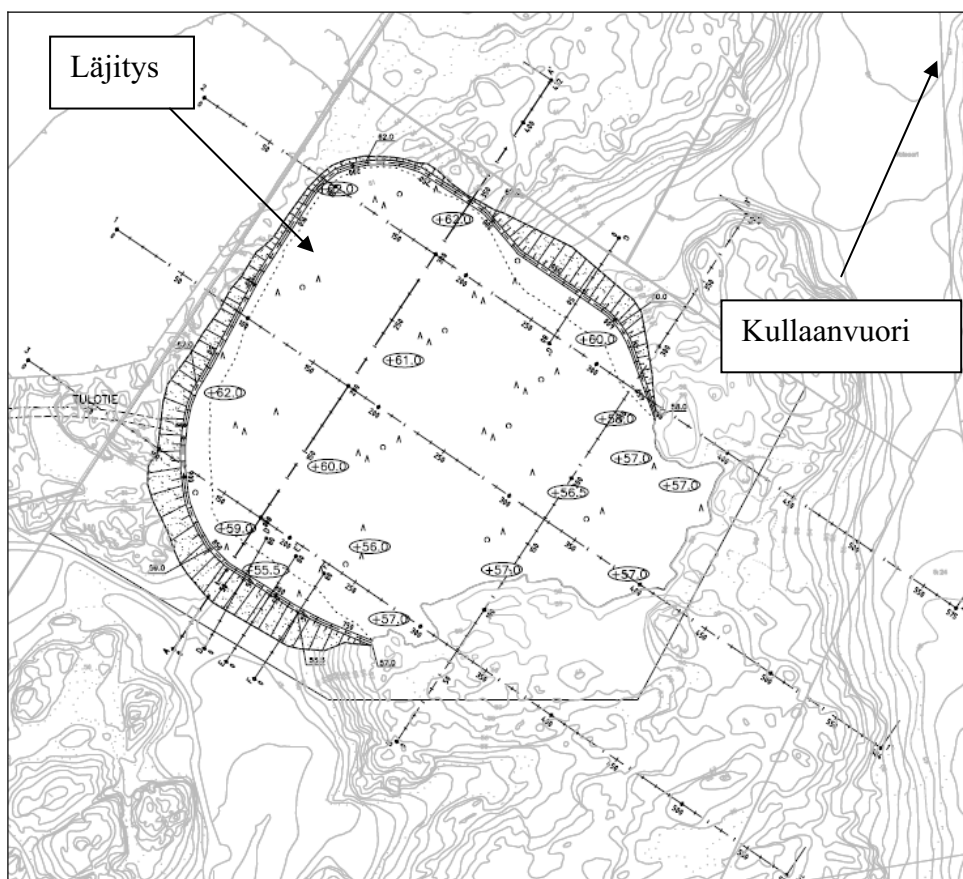
5.3.10 Vaikutukset maisemaan

Hankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriperintöön on alla arvioitu olemassa olevien selvityksien, kartta- ja ilmakuvatarkasteluiden, hankkeen suunnitelma-aineiston sekä maastokäynnin perusteella. Myös mahdolliset tiedossa olevat muutokset ympäröivän alueen maankäyttöön on otettu mahdollisuuksien mukaan maisemavaikutusten arvioinnissa huomioon.

Maisemavaikutukset painottuvat käytännössä toiminta-alueiden välittömän lähiympäristön alueille. Nykyisellään kaikki toiminta-alueet sijoittuvat kaukomaisemakuvan kannalta kokonaisnäkymien kannalta toimivien suojavyöhykkeiden sisälle. Kaikilla toiminta-alueilla louhos- ja varastointialuetta ympäröivät suurelta osin toiminta-aluetta korkeammat maastomuodot ja metsäiset alueet, eikä lähiasutuksen tai tieverkon suunnasta muodostu juurikaan suoria näkymiä itse toiminta-alueille. Toiminta-alueita ympäröivät näkymät eivät myöskään nyt arvioitavan hankkeen myötä

myötä muutu suhteessa toiminta-alueiden nykyilupien nykyisellään mahdollistamiin muutoksiin.

Tämä perustuu siihen, että lisälouhinta kohdistuu olemassa olevilla alueilla alaspäin (Mullimetsä, Palovuori) ja kierrätyslouheen varastointikaset ja murskekasat sijoitetaan nykyisille toiminta-alueille nykyisiä varastointikasoja vastaavasti. Varastointikaset eivät esimerkiksi tule olemaan nykyisiä kasoja korkeampia ja kasoja syntyy alueelle lähinnä kysyntä- ja markkinatilanteesta riippuen kuitenkin siten, että millään alueella ei ole erityistä tarvetta varastoida nykyistä oleellisesti suurempia määriä valmista kiviainestuotetta. Puhtaan ylijäämään sijoittaminen alueille tapahtuu Raision Palovuoren lisäaluetta (ns. Viuhkometsän alue) lukuun ottamatta alaspäin suuntautuneen lisälouhinnan aiheuttamiin kaivantoihin, joten niiden osalta maisema ei myöskään muutu nykyisten lupien mahdollistamiin tilanteisiin verrattuna. Palovuoren Viuhkometsän lisäalueen osalta oleellisin muutos tapahtuu, kun läjitettävät maa-ainekset täyttävät itäpuolella olevan painanteen. Voimassa olevien kaavojen tarkoittama virkistysreittiyhteys Kullaanvuoren suuntaan tulee säilymään.



Kuva 5-10. Viuhkometsän suunniteltu maa-ainesläjitys.

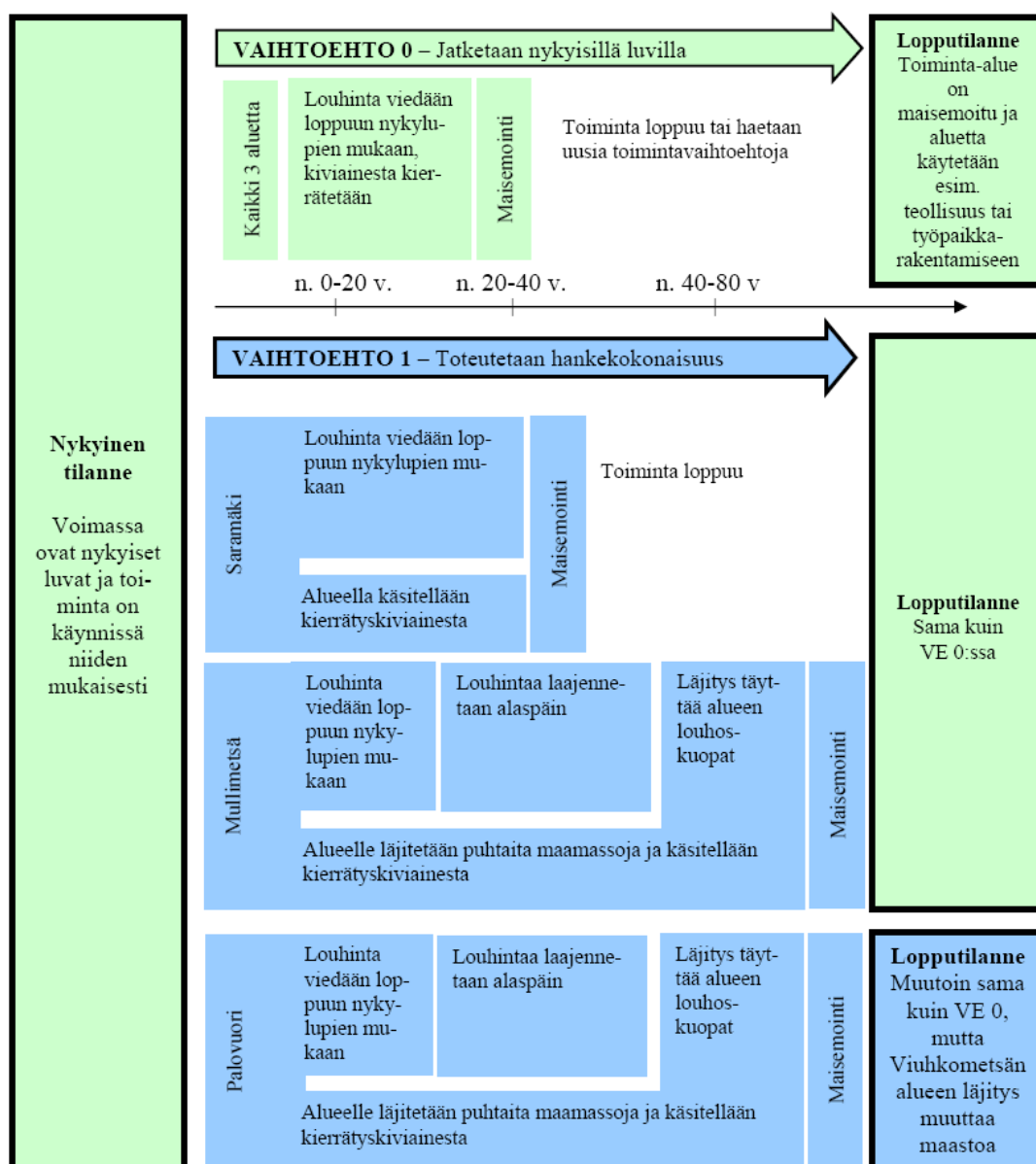
5.3.11 Elinkaari ja lopputilanteet

Kaikkien toiminta-alueiden elinkaari riippuu oleellisesti monista sellaisista tekijöistä, joita on vaikea ennustaa pitkällä aikavälillä. elinkaareen vaikuttaa jatkossa kiviaineksen kysynnän ja kilpailutilanteiden kehittyminen. Ne vaikuttavat oleellisesti siihen, kuinka paljon alueilta louhitaan uutta kiviainesta. Louhimiseen vaikuttaa myös esimerkiksi sopivan kierrätyskiviaineksen tarjonta ja kysyntä toiminta-

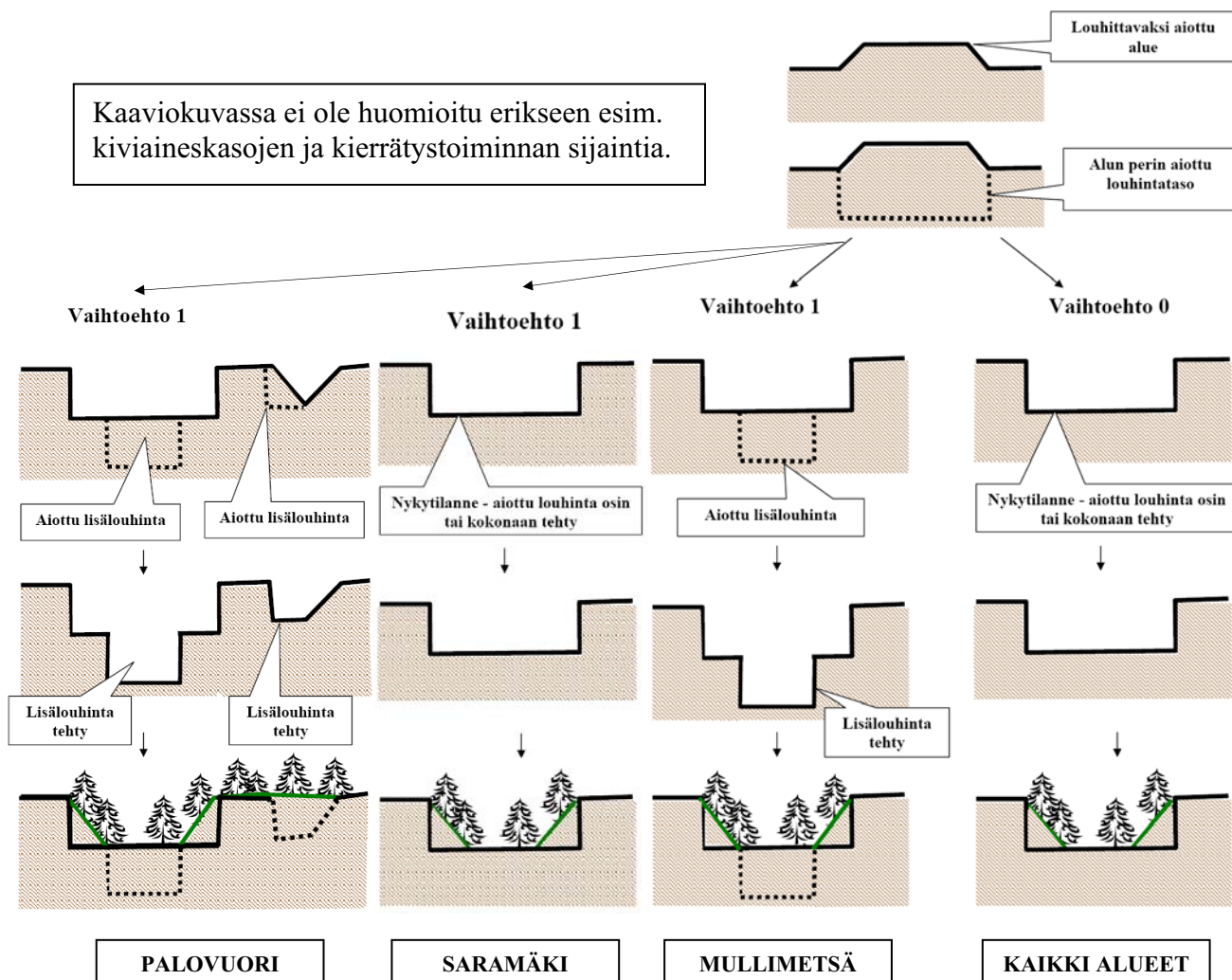
alueiden läheisyydessä. Jos kierrätyskiviainesta on tarjolla paljon ja se soveltuu ajankohtaisiksi tuleviin rakennushankkeisiin, vähentää tämä osittain painetta louhia uutta kiviainesta ja siten toiminta-aika voi pidentyä.

Vaihtoehtoon 1 toteuttaminen ei oleellisesti vaikuta Mullimetsän tai Saramäen lopputilanteeseen, sillä lopputilanteessa alueet maisemoidaan samalla tavalla kuin ne on nyt ajateltu maisemoitavaksi nykyisen toiminnan loputtua (suuntaa-antava kaa-vio, Kuva 5-12). Samoin molempia alueita voidaan käyttää samoihin tarkoituksiin, kuin mitä niiden osalta nyt olemassa olevissa suunnitelmissa on suunniteltu. Olen-naisin ero on toiminta-ajan varsin todennäköinen piteneminen suhteessa nyt voi-massa oleviin lupiin ja suunnitelmiin.

Mullimetsässä ja Raision Palovuoressa lisälouhintaa suuntautuu nykyisellä toiminta-alueella alaspäin. Kun louhittavaksi suunniteltu lisäkiviaines on irrotettu kalliosta, täytetään syntyneet kaivannot puhtailla ylijäämämailla. Täyttöä voidaan tehdä myös osittain samanaikaisesti lisälouhinnan kanssa. Molemmissa tapauksissa lisälouhin-nasta aiheutuneesta kaivannosta ei jää lopputilanteessa nykysuunnitelmien lopputi-lanteista poikkeavaa pinnanmuotoa. Raision osalta Viuhkometsän lisäalueen maa-täyttö muuttaa jossain määrin nykyisen toiminta-alueen ulkopuolista maanpinnan muotoa (lisäalue, Kuva 6-27).



Kuva 5-11. Toimintojen elinkaaret ja eri vaihtoehtojen toteuttamisesta aiheutuvat erot lopputilanteissa. On huomioitava, että esimerkiksi toiminta-ajat ovat hyvin viitteellisiä ja joitakin toimintoja voi olla samanaikaisestikin käynnissä. Kaavio esittää erot tilanteessa toiminnan loppumisen jälkeen vaihtoehdossa 0 ja vaihtoehdossa 1.



Kuva 5-12. Suuntaa-antava kaaviokuva Palovuoren ja Mullimetsän lisälouhinnan vaikutuksista alueen lopputilanteeseen. Osassa alueista alas suuntautuva louhinta voi olla laajempaa, eikä kuvaesitys ole siten kattava tai yksityiskohtainen. Siitä käy kuitenkin ilmi, että lopputilanteen maisemointi, luiskaus ja metsitystoimet tullaan tekemään nykyisiä vastaavalla tavalla ja alas kohdistetut lisälouhintakaivannot tullaan täyttämään. Palovuoren osalta alueen oikeassa reunassa näkyvä lisälouhinta kuvaa Viuhkometsän laajennusalueen osuutta. Alimmaisena on esitetty maan läjitys tähän lisäläjäytysalueeseen sekä alueen itäpuolen (oikeassa reunassa näkyvään) painanteeseen. Alimmaisets kuvat ovat lopputilannekuvia.