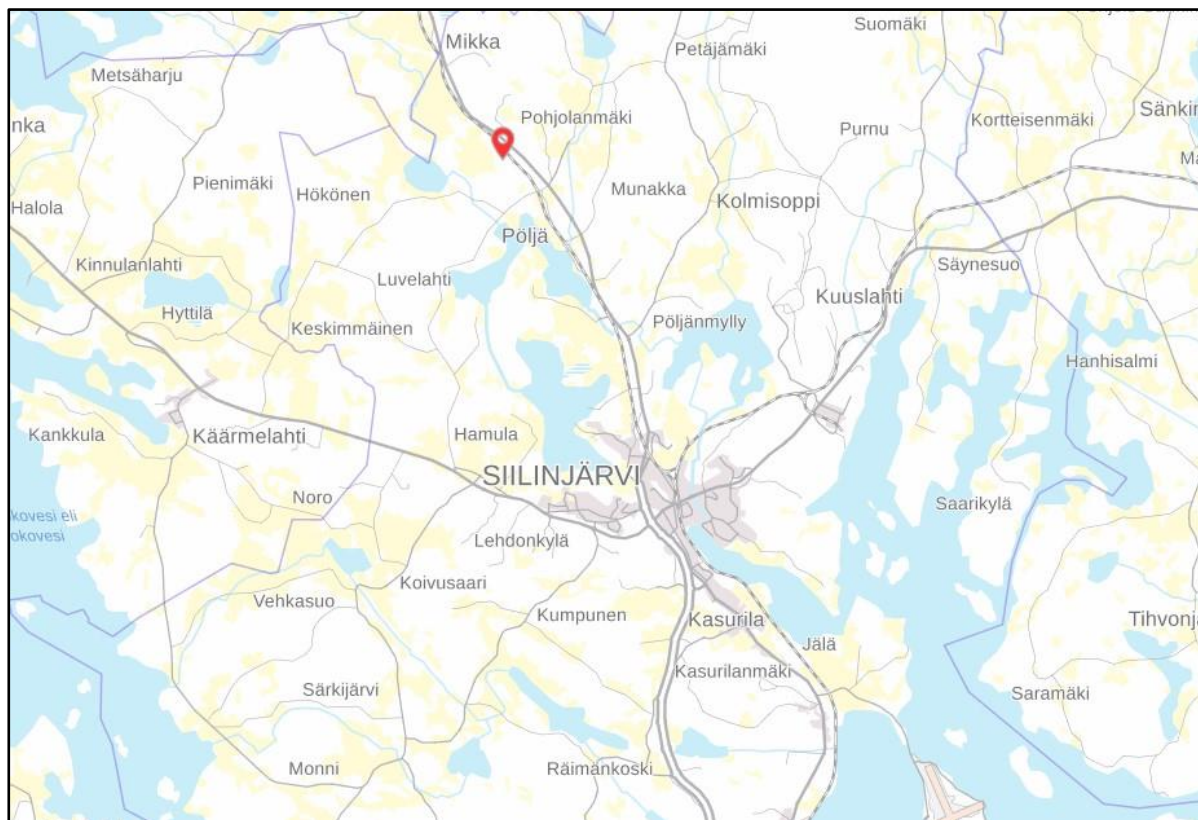




Savon Kuljetus Oy
Suurahontie 5
70460 Kuopio

Meluselvitys

Pöljän kallioalue
Siilinjärvi, Pöljä
19.2.2020



Sisältö

1.	Työn tausta ja selvityskohde.....	3
1.1.	Johdanto	3
1.2.	Kohteen ja toiminnan kuvaus	3
1.3.	Lähimmät häiriintyvät kohteet.....	4
2.	Menetelmät ja lähtötiedot	6
2.1.	Melutasojen ohje- ja raja-arvot	6
2.2.	Laskentamenetelmä ja käytetty ohjelmisto.....	6
2.3.	Lähtötiedot	7
2.4.	Melunleviämismallin luotettavuuden arviointi.....	8
3.	Tulokset	9
3.1.	Mallinnetut tilanteet.....	9
3.2.	Mallinnustulokset.....	9
3.3.	Kapeakaistaisuus- ja impulssimaisuuskorjaus.....	10
4.	Yhteenveto	12

Liitteet

Liite 1	Melunleviämismalli 1 – Toiminnan alkuvaihe. Poraus, rikotus, murskaus, lastaus, kuormaus ja liikenne. Melunleviämismallinnus ilman meluntorjuntakeinoja.
Liite 2	Melunleviämismalli 2 – Toiminnan keskivaihe. Poraus, rikotus, murskaus, lastaus, kuormaus ja liikenne. Melunleviämismallinnus ilman meluntorjuntakeinoja.
Liite 3	Melunleviämismalli 3 – Toiminnan loppuvaihe. Poraus, rikotus, murskaus, lastaus, kuormaus ja liikenne. Melunleviämismallinnus ilman meluntorjuntakeinoja.

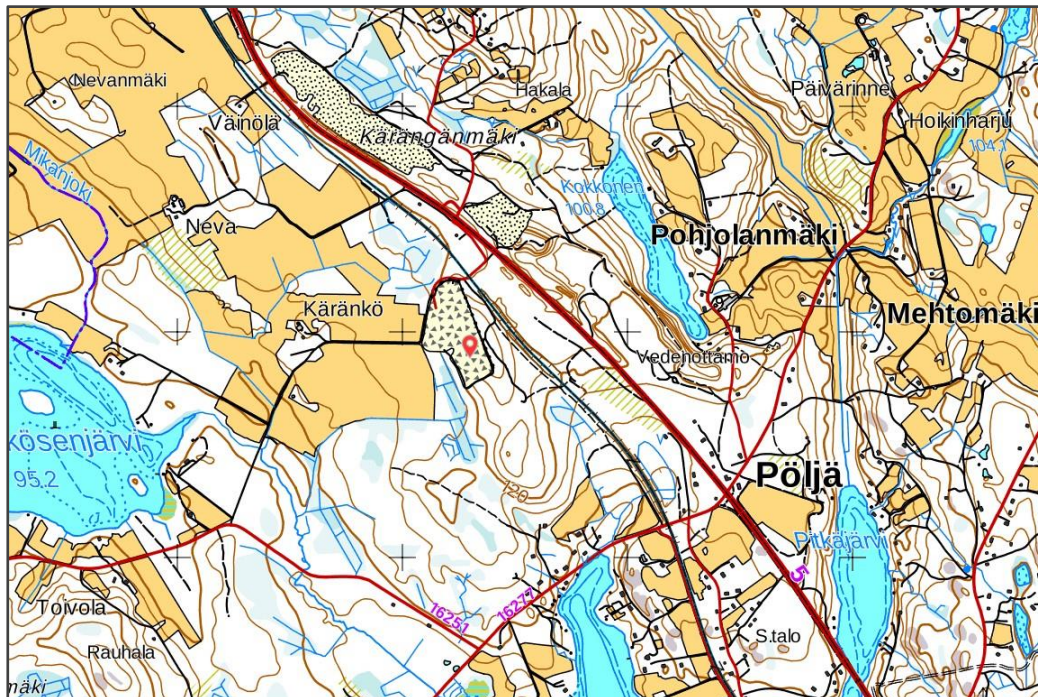
1. Työn tausta ja selvityskohde

1.1. Johdanto

Savon Kuljetus Oy hakee Pöljän kallioalueelle uutta maa-aines- ja ympäristölupaa kalliokiviaineksen louhinta- ja murskaustoiminnalle. Kallioalueen ottotoimintaa on tarkoitus jatkaa alueen itä- ja eteläpuolelle. Suomen GPS-Mittaus Oy on Savon Kuljetus Oy:n toimeksiannosta selvittänyt laskennallisesti Pöljän kallioalueen toiminnasta aiheutuvan melun leviämisen. Melun leviämistä kuvaavissa laskennallisissa melunleviämismalleissa on mallinnettu pahin mahdollinen toiminnasta aiheutuva melu kolmessa eri toiminnan vaiheessa. Toiminnan eri vaiheet on mallinnettu ilman meluntorjuntakeinoja. Malleja on yhteensä kolme kappaletta.

1.2. Kohteen ja toiminnan kuvaus

Pöljän kallioalue sijaitsee noin 8 km etäisyydellä Siilinjärven keskustasta pohjoiseen kiinteistöllä Mattila (749-412-24-47). Toimintaa on tarkoitus laajentaa alueen itä- ja eteläpuolelle kiinteistöille Metsola (749-412-32-9) ja Käräkö (749-412-24-2). Alue sijoittuu Valtatie 5:n länsipuolelle ja alueelle liikennöidään reittiä Viitonen (valtatie 5) - Korventie. Kallioalueen sijainti on esitetty kuvassa 1 punaisella.



Kuva 1. Pöljän kallioalueen sijainti punaisella [kuvakaappaus Paikkatietoikkuna -palvelusta]

Maanpinnankorkeus vaihtelee kallioalueen ottoalueella nykytilanteessa noin tasolla +115...+135 (N2000). Kallioalue on avattu alue, josta ottotoiminta jatkuu alueen itä- ja eteläpuolelle. Lopputilanteessa alueen pohja on noin tasolla +117. Melumallinnuksessa tarkasteltavan alueen maanpinta vaihtelee välillä +91...+157. Korkeusaineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tiedostopalvelusta saatavia 12.6.2018 ja 13.6.2018 keilattuja laserkeilausaineistoja sekä Suomen GPS-Mittaus Oy:n 14.11.2018 kuvaamaa kartoitusaineistoa.

1.3. Lähimmät häiriintyvät kohteet

Pöljän kallioalueen lähimmät häiriintyvät kohteet ovat peruskarttatarkastelun perusteella alueen ympärille sijoittuvia asuinrakennuksia. Lähin häiriintyvä kohde on peruskartan mukaan asuinrakennus, joka sijoittuu alueen pohjoispuolelle 300 m etäisyydelle ottotoiminnasta. Taulukossa 1 on esitetty mallinnuksessa tarkasteltavat häiriintyvät kohteet ja niiden etäisyydet ottoalueen rajasta.

Taulukko 1. Meluselvityksessä tarkasteltavat häiriintyvät kohteet

Tunnus	Kiinteistörekisteritunnus	Etäisyys ottoalueen rajasta (m)	Kohteen tyyppi
R1	749-412-24-2	530	asuinrakennus
R2	749-412-22-2	460	asuinrakennus
R3	749-412-22-21	300	asuinrakennus
R4	749-412-24-7	560	asuinrakennus
R5	749-412-24-27	730	asuinrakennus
R6	749-412-24-18	760	asuinrakennus
R7	749-412-24-29	870	asuinrakennus
R8	749-412-42-0	780	asuinrakennus
R9	749-412-41-19	600	asuinrakennus
R10	749-412-41-11	520	asuinrakennus
R11	749-412-41-26	400	asuinrakennus
R12	749-412-18-67	500	asuinrakennus
R13	749-412-18-69	610	asuinrakennus
R14	749-412-18-79	650	asuinrakennus
R15	749-412-58-14	870	asuinrakennus
R16	749-412-58-12	820	asuinrakennus
R17	749-412-58-16	810	asuinrakennus
R18	749-412-20-19	1 270	asuinrakennus
R19	749-412-20-77	1 160	asuinrakennus
R20	749-412-18-57	600	asuinrakennus
R21	749-412-18-37	610	asuinrakennus
R22	749-412-24-20	570	asuinrakennus
R23	749-412-41-1	610	asuinrakennus

2. Menetelmät ja lähtötiedot

2.1. Melutasojen ohje- ja raja-arvot

Toiminnasta aiheutuvia melutasoja verrataan Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) *melutason ohjearvoista* annettuihin melutason arvoihin (A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}). Päätöstä sovelletaan maankäytön ja rakentamisen suunnittelun lisäksi myös maa-aineslain mukaisissa lupa- ja valvonta-asioissa. Taulukossa 2 on esitetty päätöksen mukaiset melun ohjearvot (L_{Aeq}) ulkona. Valtioneuvoston asetuksen (800/2010) *kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta* 7 §:ssä ohjearvot on asetettu toiminnasta aiheutuvan melun raja-arvoiksi.

Taulukko 2. Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset melutasojen ohjearvot

Melun A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	Päivällä (7-22) dB	Yöllä (22-7) dB
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet		
taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä	55	50
sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet		(uudet alueet 45)
Loma-asumiseen käytettävät alueet,		
leirintäalueet, virkistysalueet taajamien	45	40
ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet		

Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 4 §:n mukaan: *Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mitta- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä 2 tai 3 §:ssä mainittuun ohjearvoon.* Melu on impulssimaista, jos se sisältää hetkellisiä, enintään yhden sekunnin kestäviä ja toisistaan selkeästi erottuvia meluhiippuja. Melu on kapeakaistaista, jos mitatussa terssispektrissä yksi taajuuskaista saa vähintään 5 dB korkeamman äänenpainetaso arvon kuin ko. taajuuskaistaa edeltävä ja seuraava taajuuskaista. Kapeakaistainen melu voi kuulostaa soivalta, vinkuvalta, ulisevalta tai kumisevalta. Melun impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus kuitenkin vähenevät etäisyyden kasvaessa, jolloin lähellä melulähdettä impulssimaisena tai kapeakaistaisena esiintyvä melu ei välttämättä ole enää impulssimaista tai kapeakaistaista kauempana satojen metrien päässä.

2.2. Laskentamenetelmä ja käytetty ohjelmisto

Melunleviämismallinnukset tehtiin DataKustik GmbH:n Cadna v.2019 MR2 mallinnusohjelmalla. Laskenta suoritettiin käyttäen Nordic Prediction Method (NPM) laskentastandardia, joka on yhteispohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli. Melutasot on laskettu melun leviämisen kannalta kaikkein suotuisimmissa, vähiten

ääntä vaimentavissa olosuhteissa (lievä myötätuuli (3 m/s) melulähteestä laskentapisteisiin ja pieni lämpötilainversio).

Ohjelmaan muodostettiin laskentamalli, johon tuotiin laskenta-alueen maastomalliaineistot, asetettiin melulähteiden sijainnit ja parametrit melulähteille sekä määritettiin laskentapisteverkko. Ohjelma laski jokaiselle laskentaverkon pisteelle A-painotetun päiväajan keskiäänitason (L_{Aeq}) ja muodosti tuloksista graafisen esityksen meluvyöhykkeittäin 2 m korkeudelle maanpinnasta. Lisäksi lähimpien häiriintyvien kohteiden mukaiseen sijaintiin määritettiin melutason laskentapiste 2 m korkeudelle maanpinnasta.

2.3. Lähtötiedot

Pöljän kallioalueen pahin melutilanne syntyy silloin, kun alueen kaikki suunnitellut eri toiminnot ovat yhtä aikaa toiminnassa. Pöljän kallioalueella melua aiheuttavia toimintoja ovat kallion poraus, louheen pienentäminen rikottamalla, kiviaineksen ja jättemateriaalien murskaustoiminta, lastaus- ja kuormaustoiminta sekä alueen liikennöinti. Kiviaineksen ja jättemateriaalien murskaustoimintaa ei tapahdu samanaikaisesti. Kiviaines on jättemateriaaleja kovempaa materiaalia ja kiviaineksen murskaustoiminta aiheuttaa kovemman melutason. Melua aiheuttaviksi toiminnoiksi on mallinnettu kallion poraus poravaunulla, louheen rikotus hydraulisella iskuvasaralla, louheen syöttö esimurskaimelle pyöräkuormaajalla, kiviaineksen murskaus esi- ja jälkimurskaimesta koostuvalla murskauslaitoksella, valmiin murskeen kuormausta pyöräkuormaajalla sekä Korventien liikennöinti raskaalla kalustolla.

Melua aiheuttavat toiminnot on mallinnettu ottamistoiminnan kolmelle eri vaiheelle. Taulukossa 3 on esitetty mallinnuksessa käytettyjen eri melulähteiden äänitehotasot (L_{WA}), äänentuottokorkeudet ja meluntuottoasteet. Meluntuottoaste kuvastaa meluntuoton osuutta koko toiminta-ajasta. Mallinnettujen toimintojen äänitehotasot vastaavat useissa maa-ainestenottokohteissa mitattuja todellisia äänitehotasoja keskimääräiselle käytössä olevalla nykyaikaiselle kalustolle.

Taulukko 3. Melulähteiden lähtötiedot

	Ääniteho (dB)	Äänentuottokorkeus (m)	Meluntuottoaste (%)
Poravaunu	121,8	1,5	60
Pyöräkuormaaja	109,7	2,0	90
Murskauslaitos	120,7	3,0	80
Rikotus	121,5	0,5	60

Mallinnuksessa huomioitiin lisäksi liikennöinti alueelle. Tieliikennemelun lähtötasoon vaikuttavia tekijöitä ovat tien pinnanlaatu, liikennemäärä sekä liikenteen jakautuminen henkilöautoihin ja raskaaseen liikenteeseen. Pöljän

kallioalueella on arvioitu liikennöivän keskimäärin kolme raskasta ajoneuvoa tunnissa. Tien pinnan laaduksi määritettiin ohjelmassa parhaiten soratietä vastaava vaihtoehto (kivilaatta, mukulakivi).

Mallinnetuille toiminnoille määritettiin päivittäiset toiminta-ajat. Mallinnetut toiminnot vastaavat Valtioneuvoston asetuksen 800/2010 8 §:ssä mainittuja melua aiheuttavien työvaiheiden aikarajoituksia:

- kuormaaminen ja kuljetukset on tehtävä klo 6.00-22.00 välisenä aikana;
- murskaaminen on tehtävä klo 7.00-22.00 välisenä aikana;
- rikotus on tehtävä klo 8.00-18.00 välisenä aikana; ja
- poraaminen on tehtävä klo 7.00-21.00 välisenä aikana.

Laskennoissa käytettiin 10 m * 10 m laskentaverkkoa 2 m korkeudella maanpinnasta. Mallinnusalue määritettiin absorboivaksi pinnaksi vastaamaan maanpintaa. Maastoaineistoa muokattiin siten, että kaikki alueen nykytilanteessa olevat varastokasat poistettiin.

2.4. Melunleviämismallin luotettavuuden arviointi

Melunleviämismallin luotettavuuteen vaikuttavat käytettyjen lähtötietojen lisäksi mallinnusmenetelmä.

Korkeusaineistona maastomallien lähtöaineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tiedostopalvelusta saatavia korkeusaineistoja, joiden korkeustarkkuus on 0,15 m. Maastoaineistoa on muokattu alueen ottamissuunnitelman mukaisesti vastaamaan toiminnan eri vaiheita.

Melua aiheuttavien toimintojen epävarmuus on noin ± 1 dB. Melun leviämisen laskentaan käytetyn Nordic Prediction Method (NPM) -laskentastandardin mukaisen laskennan tarkkuus on ± 2 dB 50 m saakka ja ± 5 dB 200 m saakka. Näin ollen laskentaepävarmuus 200 m etäisyydellä melulähteistä on ± 6 dB ja kasvaa etäisyyden kasvaessa melulähteen ja tarkastelupisteen välillä.

3. Tulokset

3.1. Mallinnetut tilanteet

Tässä selvityksessä pyrittiin mallintamaan pahin mahdollinen Pöljän kallioalueen toiminnasta aiheutuva melutilanne toiminnan eri vaiheissa. Kallion poraus mallinnettiin pistemäisenä melulähteenä kalliorintauksen päälle. Rikotus, lastaus ja murskaus mallinnettiin pistemäisinä melulähteinä ottoalueen pohjalle kalliorintauksen suojaan. Toinen pyöräkuormaaja mallinnettiin viivamaisena melulähteenä ottoalueen pohjalle. Korventien liikenteeksi mallinnettiin 3 raskasta ajoneuvoa tunnissa.

Selvityksessä jätettiin huomioimatta metsäalueiden, muun kasvillisuuden ja rakennusten melua vaimentava vaikutus. Melumallinnuksessa on käytetty äänen etenemisen kannalta suotuisia sääolosuhteita. Melunleviämismalleissa ottoaluerajaus on esitetty sinisellä, ja melulähteet punaisilla merkinnöillä. Mallinnuksessa tarkasteltavat melulle alttiit kohteet on merkitty mustavalkoisina melunvastaanottopisteinä.

Ensimmäisessä melunleviämismallissa (liite 1) on esitetty melun leviäminen toiminnan alkuvaiheessa. Nykytilanteen maastoaineistoa on muokattu siten, että alueella ei ole varastokasoja, jotka mahdollisesti estävät alueella syntyvää melua leviästä. Toiminnot on sijoitettu alueen pohjoisosaan. Melunleviämismallissa ei ole käytetty meluntorjuntakeinoja.

Toisessa melunleviämismallissa (liite 2) on esitetty melun leviäminen toiminnan keskivaiheessa. Nykytilanteen maastoaineistoa on muokattu siten, että alueella ei ole varastokasoja, jotka mahdollisesti estävät alueella syntyvää melua leviästä. Toiminnot on sijoitettu alueen keskiosaan. Melunleviämismallissa ei ole käytetty meluntorjuntakeinoja.

Kolmannessa melunleviämismallissa (liite 3) on esitetty melun leviäminen toiminnan loppuvaiheessa, kun alue on lähes loppuun otettu. Maastoaineistoa on muokattu ottamissuunnitelman mukaisesti. Poravaunu on sijoitettu alueen eteläosaan korkeimmalle tasolle +132. Muut pistemäiset melulähteet on sijoitettu alueen eteläosaan kalliorintauksen suojaan alimmalle tasolle +117. Toinen pyöräkuormaaja on mallinnettu viivamaisena melulähteenä alueen pohjalle.

3.2. Mallinnustulokset

Pöljän kallioalueen toiminnasta tehtiin kolme eri melunleviämismallinnusta, jotka on esitetty liitteissä 1-3. Melutasokäyrät on esitetty kartoissa värikoodein 5 dB:n välein. Tarkasteltujen lähimpien häiriintyvien kohteiden melutasot kaikissa mallinnetuissa tilanteissa on esitetty taulukossa 4. Taulukkoon on merkitty kunkin kohteen melun vertailuarvo (sallittu korkein päiväajan keskiäänitaso) Valtioneuvoston asetuksen 800/2010 mukaisesti.

Taulukko 4. Melunleviämismallien tulokset eri tarkastelupisteissä

Tunnus	Vertailuarvo (dB)	Mallin 1 melutaso (dB)	Mallin 2 melutaso (dB)	Mallin 3 melutaso (dB)
R1	55	48,7	43,3	46,1
R2	55	50,9	48,7	45,6
R3	55	54,4	48,4	49,0
R4	55	39,6	42,3	44,8
R5	55	37,1	39,7	42,3
R6	55	36,7	39,3	42,0
R7	55	35,5	37,9	40,5
R8	55	36,4	35,6	42,2
R9	55	38,1	31,3	45,2
R10	55	38,3	32,1	43,5
R11	55	28,2	28,3	39,0
R12	55	40,1	40,9	44,5
R13	55	39,5	38,5	44,1
R14	55	42,8	40,2	43,8
R15	55	40,8	37,3	41,0
R16	55	41,6	38,1	41,5
R17	55	42,2	38,7	41,6
R18	55	39,8	37,0	41,0
R19	55	40,7	36,4	41,2
R20	55	38,2	39,6	46,0
R21	55	38,0	34,3	38,7
R22	55	38,3	32,3	41,5
R23	55	34,8	32,8	41,2

3.3. Kapeakaistaisuus- ja impulssimaisuuskorjaus

Tässä melumallinnuksessa mallinnettuja melua aiheuttavia toimintoja ovat poraus poravaunulla, rikotus hydraulisella iskuvasaralla, lastaus ja kuormaus pyöräkuormaajalla, murskaus kaksivaiheisella murskauslaitoksella ja Korventie raskasliikenne. Edellä mainituista toiminnoista murskauksen tuottama melu voi olla ajoittain kapeakaistaista. Äänen kapeakaistaisuus kuitenkin vähenee etäisyyden kasvaessa johtuen mm. äänen absorpoitumisesta, heijastumisesta ja muun äänen sekoittumisesta melulähteen ääneen. Äänen kapeakaistaisuuden muuttuminen etäisyyden kasvaessa tapahtuu eri tavoin eri taajuuksilla.

Kapeakaistaisuuskorjausta ei tässä melumallinnuksessa tehdä, koska etäisyys lähimpään häiriölle alttiiseen kohteeseen on yli 300 m.

Edellä mainituista toiminnoista louheen rikotuksesta aiheutuva melu on impulssimaista ja murskauksesta aiheutuva melu voi esiintyä ajoittain impulssimaisena. Äänen impulssimaisuus kuitenkin vähenee etäisyyden kasvaessa melulähteen ja tarkastelupisteen välillä. Impulssimaisuutta ei enää havaita, kun etäisyys on yli 300 m. Impulssimaisuuskorjausta ei tässä melumallinnuksessa tehdä, sillä etäisyys lähimpään häiriölle alttiiseen kohteeseen on yli 300 m.

4. Yhteenveto

Tämän selvityksen perusteella Pöljän kallioalueen toiminnasta ei aiheudu Valtioneuvoston asetuksen 800/2010 mukaisten päiväajan sallittujen keskiäänitasojen ylittäviä melutasoja. Melunleviämismalleja tulkittaessa on huomattava, että melumallinnuksen laskenta ei ota huomioon metsäalueiden, muun kasvillisuuden tai keliolosuhteiden aiheuttamaa äänen vaimennusta tai pintojen aiheuttamaa absorptiota, jotka alentavat mallinnuksesta laskennallisesti saatujen keskiäänitasojen arvoja. Lisäksi sääolosuhteet vaikuttavat merkittävästi äänen etenemisen kannalta jokaisessa tarkastelupisteessä. Selvityksessä on mallinnettu kaikki alueelle suunnitellut melua aiheuttavat toiminnot. Todellisuudessa on epätodennäköistä, että kaikki alueelle suunnitellut toiminnot ovat yhtä aikaa toiminnassa. Ottoalue toimii lisäksi murskeiden varastoalueena. Myös varastokasat estävät alueella syntyvää melua leviästä.

Kuopiossa 19.2.2020



Hanna Kröger
Ympäristöinsinööri (AMK)
Suomen GPS-Mittaus Oy

