



Kuopion kaupunki
Ympäristötarkastaja Jouni Hoffrén
Suokatu 42
PL 1097
70111 Kuopio

Melumittausraportti

Tervakallion kallioalueen louhinnan porausvaiheen aikainen melumittaus 17.1.2017
Kuopio, Räsälä

20.1.2017

Sisältö

1.	Yleistä.....	3
2.	Melutasojen ohje- ja raja-arvot	4
3.	Mittausten toteutus	4
3.1	Mittauslaitteisto ja -menetelmät	5
3.2	Mittausolosuhteet	6
3.3	Mittauspisteet	7
4.	Mittaustulokset ja mittaustulosten epävarmuustarkastelu	9
5.	Johtopäätökset	14

1. Yleistä

Tämä melumittausraportti on laadittu Porausliike Ryth Oy:n toimeksiantona tehdyistä Vuori Trans Oy:n Tervakallion kallioalueen louhinnan porausvaiheesta aiheutuvan melun äänitasomittauksista. Louhinta-alueella oli mittauksen aikana käytössä yksi poravaunu. Mittaukset suoritettiin 17.1.2017 klo 9-11 poravaunun viereltä sekä kahdesta mittauspisteestä asuinkiinteistöjen suuntaan.

Tervakallion kallioalue (Heinä-Aho, 297-467-12-3) on maa-ainesalue, jossa Vuori Trans Oy harjoittaa kallion louhinta- ja murskaustoimintaa Kuopion kaupungin ympäristö- ja rakennuslautakunnan 12.11.2015 myöntämän ympäristölupapäätöksen mukaisesti. Ympäristöluvan lupamääräyksessä nro 7 määrätään, että toiminnan vaikutus alueen melutasoon on osoitettava mittauksin ensimmäisen louhinta- ja murskausjakson aikana. Mittaukset tulee toistaa, jos valvontaviranomainen näin määrää. Lisäksi melumittaukset tulee tehdä edustavissa olosuhteissa. Mittauksia koskeva suunnitelma tulee esittää Kuopion kaupungin alueellisten ympäristönsuojelupalveluiden hyväksyttäväksi ennen mittauksen tekemistä.

Melumittauksesta ei tehty erillistä mittaussuunnitelmaa työn kiireellisen aikataulun vuoksi. Mittauspisteiden sijaintien valinnassa käytettiin hyväksi Tervakallion kallioalueen 18.6.2015 laadittua louhinnan ja murskauksen meluselvitystä.

Kallioalue sijaitsee Kuopion kaupungin Räsälän kylässä Soisalossa, noin 25 km:n etäisyydellä kaupungin keskustasta kaakkoon ja noin 6 km:n etäisyydellä Vehmersalmen taajama-alueesta etelään. Kallioalueen länsipuolella kulkee Kuopiosta Vehmersalmelle kulkeva Puutossalmentie (tie 536). Alueen ympäristö on metsätalouskäytössä.

Ottamisalueen lähiympäristö on harvaan asuttua maaseutua. Lähimmät kolme vakituista asuinrakennusta sijaitsevat 800 – 1000 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta, ottamisalueen länsi-, pohjois- ja koillispuolella. Muut vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä ottoalueesta. Lähimmät loma-asuinkiinteistöt (4 kpl) sijaitsevat 700 – 1000 metrin etäisyydellä alueesta, ottoalueen eteläpuolella sekä luoteessa (Hepojärven rannassa). Muut loma-asuinkiinteistöt sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä ottoalueesta.

2. Melutasojen ohje- ja raja-arvot

Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992) sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Valtioneuvoston päätöksen mukaiset yleiset ohjearvot ulkona (L_{Aeq}) on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1 Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset melutason ohjearvot ulkona

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

Mikäli melu on luonteeltaan iskumaista (impulssimaista) tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB:n suuruinen impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjaus ennen sen vertaamista ohjearvoon. Melu on impulssimaista, jos se sisältää hetkellisiä, enintään yhden sekunnin kestäviä ja toisistaan selkeästi erottuvia meluhuippuja. Melu on puolestaan kapeakaistaista, jos siinä on erillisiä soivia ääniä tai ääneksiä. 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.

3. Mittausten toteutus

Tervakallion kallioalueen louhinnan porausvaiheen äänitasomittaukset tehtiin noudattaen ympäristöministeriön mittausohjetta *Ympäristömelun mittaaminen 1/1995*. Mittaukset ajoitettiin sateettomaan ajankohtaan, jolloin ei esiinny kovaa, yli 5 m/s, tuulta. Mittaukset tehtiin yhteensä kolmesta eri mittauspisteestä: porausvaunun viereltä (MP1) noin 10 m etäisyydeltä sekä kahdesta mittauspisteestä lähimpien asuinkeuhkeistöjen suuntaan. Mittauspiste 2 (MP2) sijaitsi tilan Hiekkaharju (297-467-12-14) piha-alueella ja mittauspiste 3 (MP3) sijaitsi

Puutossalmentien vierellä Soitunlahden kohdalla (Puutossalmentie 2729). Mittauspisteen 3 suunnalla kauempana melulähteestä Soitunlahden rannoilla sijaitsee useita loma-asuntoja.

Äänitasoja mitattiin porausvaunun läheisyydestä noin 5 minuuttia sekä 15 minuuttia mittauspisteistä 2 ja 3. Äänitasomittauksista täytettiin melumittauspöytäkirjat, joihin kirjattiin mittaajan nimi, tiedot mittauskohteesta ja mittauspaikasta, mittausajankohta, mittauksen tarkoitus, tiedot laitteistosta ja sen kalibroinnista, mittauskorkeus, mahdolliset mittausympäristössä esiintyneet häiriöäänet ja mittausaikana vallinneet sääolosuhteet sekä kuvattiin mittausta paikka sekä mittarin sijainti piirroksella. Lisäksi mittausta paikalta otettiin valokuvia mittaolosuhteiden ja mittarin sijainnin havainnollistamiseksi.

Mittausjakson aikana Tervakallion kallioalueella oli käytössä yksi porausvaunu sekä pyöräkone. Muuta toimintaa alueella ei samanaikaisesti ollut. Porausvaunu oli mittausjakson aikana sijoitettuna louhittavan kallionosan ylätasolle.



Kuva 1 Poraus Tervakallion kallioalueella 17.1.2017.

3.1 Mittauslaitteisto ja -menetelmät

Tervakallion kallioalueen louhinnan porausvaiheesta aiheutuvat äänitasot mitattiin luokan 1 tarkkuusäänitasomittarilla RION NL-52, joka on varustettu RION UC-59 -mikrofonilla sekä ympäristömelumittauksiin soveltuvalle WS-15 -sääsuojuksella. Ennen ja jälkeen jokaisen mittausjakson suoritettiin mittarin kalibrointi käyttäen mittarin sisäistä vakioäänilähdettä (1 000 Hz).

Tarkkuusäänitasomittarin RION NL-52 mittausalue on 38—138 dB (25—138 dB(A)). Mittauksissa äänitasomittari asetettiin rekisteröimään fast-aikavakiolla (aikavakio 125 ms) A-painotettua keskiäänitasoa sekä äänenpainetasoja terssikaistoittain. Lisäksi mittarissa oli äänen tallennus mittausympäristön äänimaailman myöhemmää kuuntelua varten. Mikrofonin sijoitettiin mittauksissa noin 1,5 m korkeudelle ja suunnattiin melulähteeseen eli porausvaunua päin.

3.2 Mittausolosuhteet

Mittausten aikana vallinneet sääolosuhteet on esitetty taulukossa 2. Sää tiedot on saatu Ilmatieteenlaitoksen sääpalvelun Kuopion Ritoniemen havaintoaseman tiedoista. Tuulen suunta on varmistettu ja tuulen nopeus arvioitu havainnoin mittauspaikalla. Tuulitiedot on esitetty taulukossa seuraavasti: Ilmatieteenlaitoksen sää tieto/mahdollinen havainto mittauspaikalla. Mittausten aikana vallinnut pilvisuus on havainnointi mittauspaikalla.

Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 esittämät sääolosuhteiden vaatimukset ovat seuraavat:

- ei yli 5 m/s tuulta
- tuulen suunta melulähteestä mittauspisteeseen päin suunnilleen sektorissa $\pm 45^\circ$ (yli 30 m:n mittausetäisyyksillä)
- ei sadetta

Mittausten aikana vallinneet sääolosuhteet täyttävät mittausohjeen vaatimukset. Mittausolosuhteita havainnollistavat mittauspisteiltä otetut valokuvat, jotka on esitetty kuvissa 3-5.

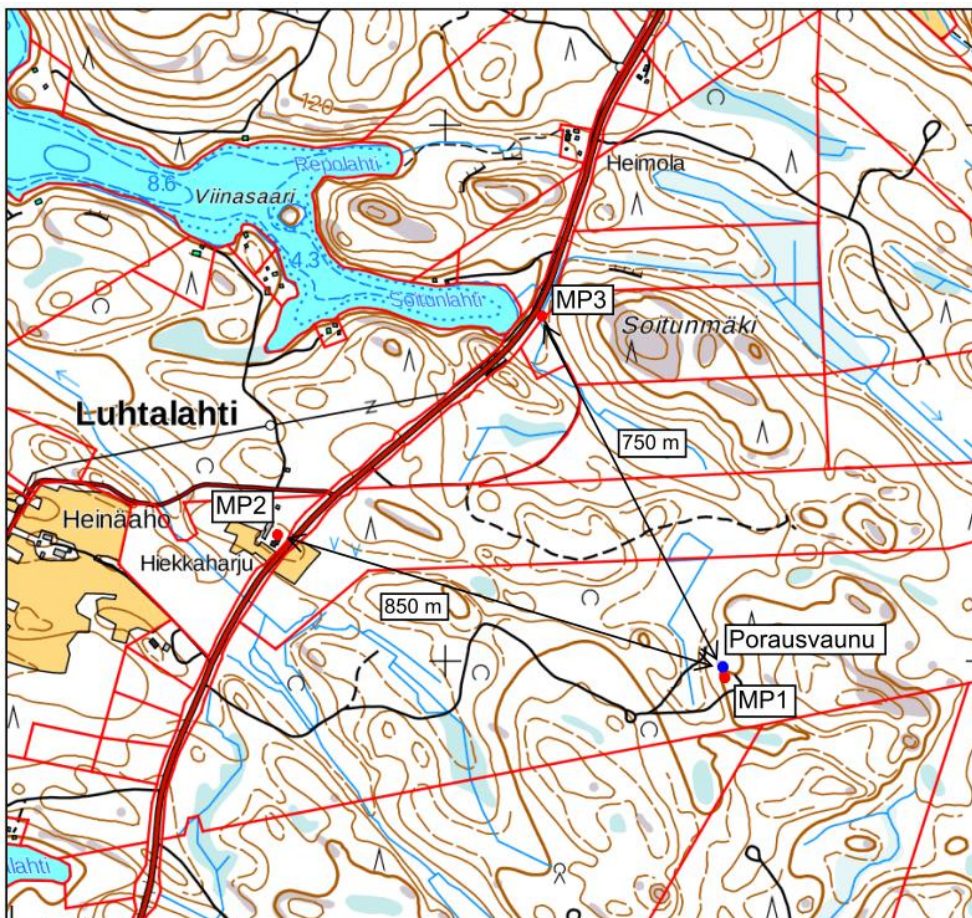
Taulukko 2 Mittausten aikana vallinneet sääolosuhteet mittauspisteittäin (Ilmatieteenlaitos, Kuopio, Ritoniemi)

Mittauspiste	Mittaus- ajankohta	Lämpötila (°C)	Tuulen nopeus (m/s)	Tuulen suunta (°) *	Sade- määrä (mm/h)	Pilvi- syys
1. Tervakallion kallioalue, porausvaunu	9.23–9.29	- 8,9	1	itä (n. 90°)	0	7/8
2. Hiekkaharju (297-467-12-14)	10.01–10.16	- 8,7	2	kaakko (n. 135°)	0	7/8
3. Konnuslahti-Vehmersalmi (297-895-0-536), tien vierellä	10.38–10.43	- 8,7	1	kaakko (n. 135°)	0	7/8

* Asteluku merkitsee suuntaa, josta tuuli puhaltaa (0°/360° = pohjoinen, 90° = itä, 180° = etelä ja 270° = länsi).

3.3 Mittauspisteet

Äänitasomittaukset tehtiin yhteensä kolmesta mittauspisteestä (MP1-MP3). Äänitasomittari sijoitettiin ympäristöministeriön ohjetta 1/1995 noudattaen. Mittauspisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 2. Mittarin sijoittuminen mittauspisteillä sekä mittausympäristö on havainnollistettu kuvissa 3–5.



Kuva 2 Tervakallion kallioalueen louhinnan porausvaiheen äänitasomittaukset 17.1.2017. Mittauspisteiden MP1-MP3 sijainnit punaisella pisteellä ja porausvaunun sijainti sinisellä pisteellä. Kuvakaappaus paikkatieto.fi -palvelusta.



Kuva 3 Mittauspiste MP1. Louhinnan porausvaiheen äänitasomittaus 17.1.2017 Tervakallion kallioalueella.



Kuva 4 Mittauspiste MP2. Louhinnan porausvaiheen äänitasomittaus 17.1.2017 Tervakallion kallioalueella. Porausvaunu sijaitsee melumittarin mikrofonin osoittamassa suunnassa.



Kuva 5 Mittauspiste MP3. Louhinnan porausvaiheen äänitasomittaus 17.1.2017 Tervakallion kallioalueella. Porausvaunu sijaitsee melumittarin mikrofonin osoittamassa suunnassa.

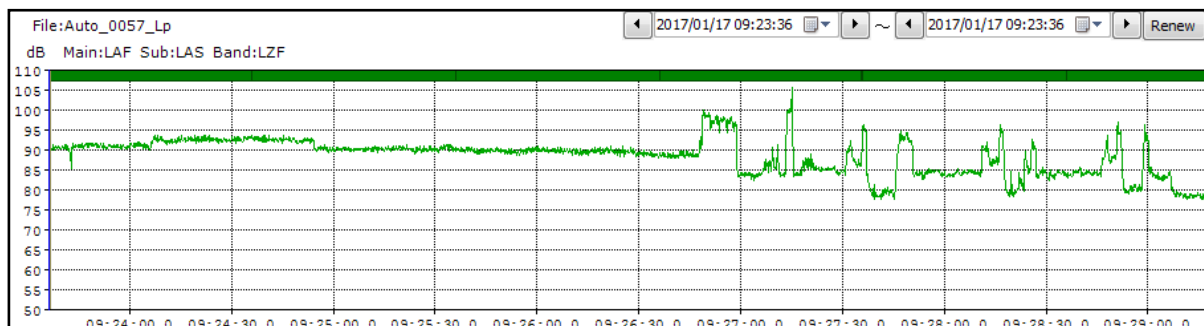
4. Mittaustulokset ja mittaustulosten epävarmuustarkastelu

Taulukossa 3 on esitetty mittauspisteiden keskimääräinen etäisyys porausvaunuun, mittausjaksojen pituudet sekä mittausjaksojen A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso, L_{Aeq}) ja raja-arvo, mittaustulosten epävarmuuden suuruus, epävarmuustekijät mittauspisteittäin sekä maksimiäänitasojen vaihtelu. Ennen äänitasolaskentaa mittaussaineistosta on poistettu mahdollisuuksien mukaan aineistossa selkeästi erottuvat ja laskentatulokseen merkittävästi vaikuttavat mittausten aikana mittaussympäristössä esiintyneet häiriöäänät. Eniten häiriöääntä mittauskohdeissa 2 ja 3 aiheutti Puutosalmentien liikenne. Osa kuvaajissa esiintyvistä hetkittäisistä piikeistä ovat tavallista lintujen laulua tai pyrähtelyä mittaustaikana läheisyydessä, varsinkin mittauspisteiden 2 kohdalla, jossa oli lintujen ruokintapaikka. Näitä häiriöääniä ei ole voitu erotella pois mittaussaineistosta.

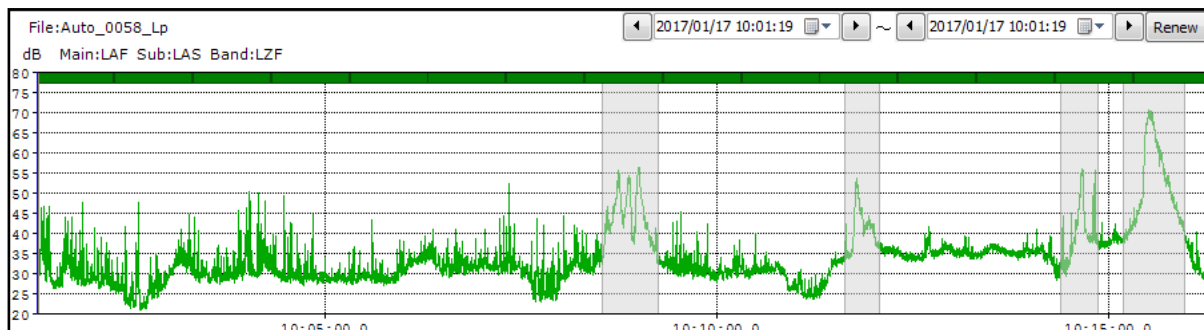
Taulukko 3 Melumittausten tulokset

Mittauspiste	Etäisyys poraus- vaunuun (m)	Mittaus- aika (min)	L _{Aeq} (dB)/ (ohjearvo (dB))	Mittaus- tulosten epävarmuus (dB)	L _{Amax} (dB)	Epävarmuus- tekijä
1. Tervakallion kallioalue, porausvaunu	10	n. 5,5	90,5	-	79,0...104,8	-
2. Hiekkaharju (297-467-12-14)	850	15	33,6 / (55)	± 7	24,3...70,7	mittausetäisyys
3. Konnuslahti- Vehmersalmi (297-895-0-536), tien vierellä	750	15	36,7	± 7	28,2...62,2	mittausetäisyys

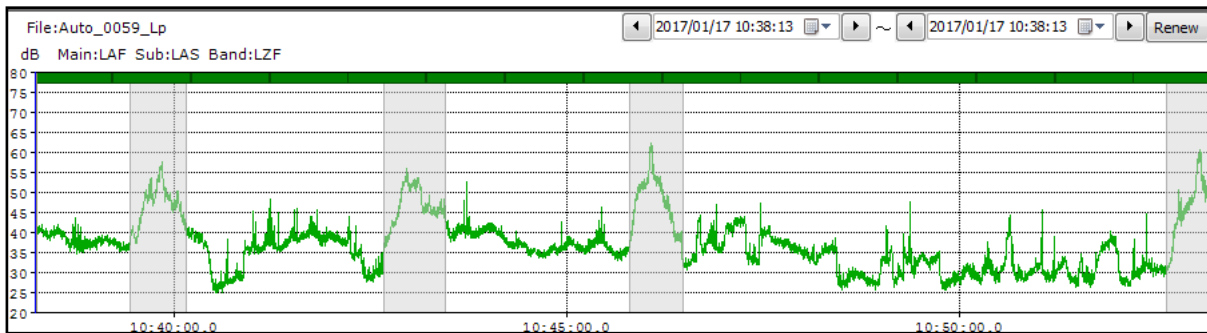
Kuvissa 6-8 on esitetty taulukkoa 3 vastaavassa järjestyksessä äänitasomittausten graafiset esitykset. Graafeissa on esitetty A-painotettu, fast-aikavakiolla (aikavakio 125 ms) mitattu keskiäänitaso (L_{Aeq}). Harmaat alueet graafeissa ovat laskennasta poistettuja häiriöääniä. Mittausaineistoissa ei havaittu impulssimaisuutta.



Kuva 6 Äänitasomittaus, MP1; porausvaunun läheisyydestä 10 m etäisyydeltä mitattuna.



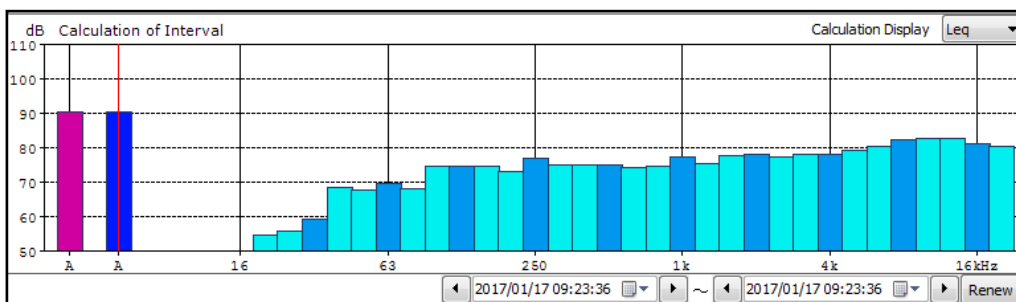
Kuva 7 Äänitasomittaus, MP2; Hiekkaharju (297-467-12-14).



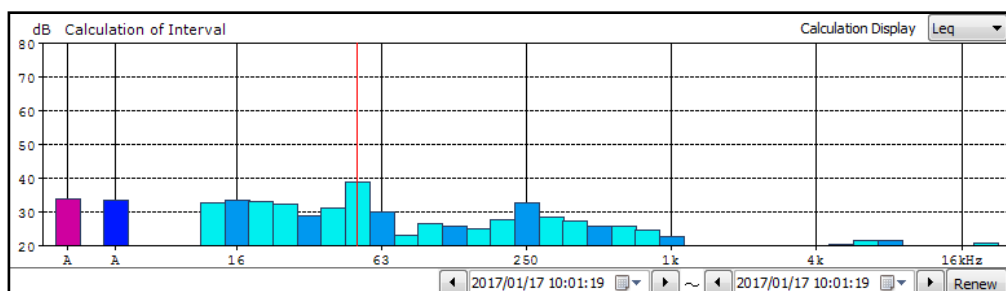
Kuva 8 Äänitasomittaus, MP3; Konnuslahti-Vehmersalmi (297-895-0-536), tien vierellä.

Kuvien 9–11 kuvaajissa on esitetty jokaiselta mittauspisteeltä taajuuspainottamattomana mitatut terssispektrit, joissa on laskettu mittausjaksojen äänenpainetasot taajuuskaistoittain. Tummansininen palkki kuvaajissa tarkoittaa A-painotettua keskiäänitasoa ko. mittausjaksolla.

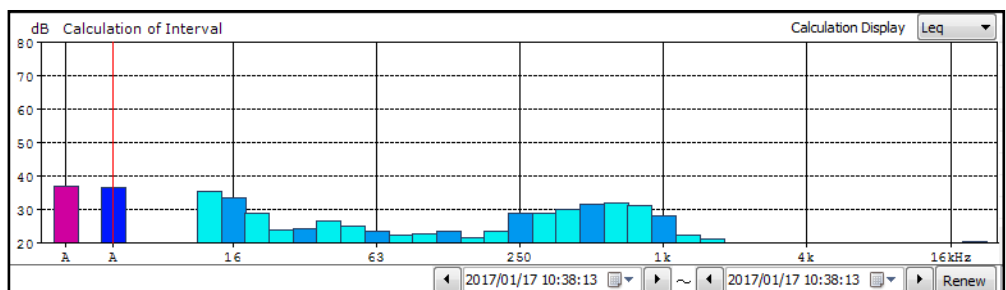
Porausvaunun läheisyydestä mitatun terssispektrin mukaan porausvaunun tuottama ääni ei ole kapeakaistaista. Yksikään terssispektrin terssikaistoista ei saa vähintään 5 dB suurempaa äänenpainetasoa kuin sitä edellinen ja seuraava terssikaista. Kapeakaistaisuutta ei näy myöskään mittauspisteestä 3 (MP3) mitatuissa terssispektreissä. Mittauspisteeltä 2 (MP2) mitatussa terssispektrissä yksi terssikaista (50 Hz) saa vähintään 5 dB suuremman äänitason kuin sitä edellinen ja seuraava terssikaista. Kyseinen terssikaista on havainnollistettu kuvassa 10 punaisella pystyviivalla.



Kuva 9 Mittauspiste 1. Porausvaunun läheisyydestä mitatut äänenpainetasot terssikaistoittain noin 5 min ajanjaksolla.



Kuva 10 Mittauspiste 2, Hiekkaharju (297-467-12-4). Mitatut äänenpainetasot terssikaistoittain 15 min mittausjaksolla. Terssikaista 50 Hz on osoitettu kuvassa punaisella pystyviivalla.



Kuva 11 Mittauspiste 3, Konnuslahti-Vehmersalmi (297-895-0-536), tien vierellä . Mitatut äänenpainetasot terssikaistoittain 15 min mittausjaksolla.

Tervakallion kallioalueen ympäristölupapäätöksen lupamääräyksessä nro 7 lukee melusta seuraavasti:

”Toiminnasta ja toiminta-alueelle suuntaavasta liikenteestä aiheutuva päiväaikainen (klo 7-22) A-painotettu keskiäänitaso (L_{eq}) ei saa ylittää seuraavia arvoja

- ympäröivien asuinkiinteistöjen piha-alueet: 55 dB (klo 7-22) tai 50 dB (klo 22-7)
- ympäröivien loma-asuntojen piha-alueet: 45 dB (klo 7-22) tai 40 dB (klo 22-7)

Mittausaikana toiminnasta aiheutuva yksittäisen tunnin (1 h) keskiäänitaso saa ylittää em. päivä- ja yöajan keskiäänitasot enintään 5 dB:llä. Mikäli mittaustulosten perusteella melun todetaan altistuvassa kohteessa olevan impulssimaista tai kapeakaistaista, tulee mittaustuloksiin lisätä 5 dB, ennen niiden vertaamista em. raja-arvoihin.

Koska porausvaunun viereltä mitatussa mittauksessa (MP1) ja mittauspisteessä 3 (MP3) ei esiinny kapeakaistaisuutta, voidaan todeta, että mittauspisteessä 2 (MP2) terssispektristä havaittava kapeakaistaisuus, ei johdu porausvaunun tuottamasta äänestä. Myöskään mittaajan kuulohavaintojen perusteella porausvaunun tuottama ääni ei ollut kapeakaistaista. Mittauksen aikana Puutossalmenttiellä sekä Tervakallion alueelle johtavalla tiellä liikkui pyöräkone, joka kävi tekemässä melumittausta varten lumitöitä. Mahdollisesti tämä

pyöräkone on voinut aiheuttaa terssispektrin (50 Hz) äänitason erottumisen. Tämä ei kuitenkaan ole tavanomaista louhintatyövaiheen toimintaa, joten kapeakaistaisuuskorjausta mittaustulokseen ei ole syytä tehdä.

Ympäristöluvan mukaan toiminnasta ja toiminta-alueelle suuntautuvasta liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso (Leq) ei saa ylittää ympäröivien asuinkiinteistöjen piha-alueilla klo 7 - 22 arvoa 55 dB. Yksittäisen tunnin (1 h) keskiäänitaso saa kuitenkin ylittää em. päiväajan keskiäänitasot enintään 5 dB:llä. Tuloksia tarkasteltaessa voidaan huomata, että louhinnan porausvaiheen tuottamat äänitasot eivät ylitä ympäristöluvan lupaehdossa 7 määrättyä 55 dB:n arvoa Hiekkaharjun (297-467-12-14) kiinteistöllä. Myöskään loma-asuntojen piha-alueille määritetty päiväaikainen keskiäänitaso 45 dB ei ylity mittauspisteessä 3. Näin ollen voidaan arvioida, että myös Soitunlahden rannoilla sijaitsevilla loma-asunnoilla vaadittu 45 dB keskiäänitaso alittuu.

5. Johtopäätökset

Tämän äänitasomittauksen tarkoituksena oli selvittää Tervakallion kallioalueen louhinnan porausvaiheesta aiheutuvat äänitasot kallioalueen lähiympäristöön. Melumittausten tarkoituksena oli varmistaa, ettei toiminnan aiheuttama melutaso ylitä ympäristöluvassa määrättyä melutason päivääjan raja-arvoa 55 dB(A) asumiseen käytettävillä alueilla eikä melutason raja-arvoa 45 dB(A) loma-asumiseen käytettävillä alueilla. Kaikki asumiseen ja loma-asumiseen käytettävät kiinteistöt sijaitsivat yli 500 metrin etäisyydellä louhinta-alueesta.

Ympäristöministeriön ohjeessa 1/1995 *Ympäristömelun mittaaminen* ei suositella tehtävän äänitasomittauksia yli 500 m etäisyydeltä kasvavan mittausepävarmuuden vuoksi. Lähimpien häiriintyvien kohteiden kaukaisen etäisyyden vuoksi mittaukset kuitenkin jouduttiin suorittamaan yli 500 metrin etäisyydellä melulähteestä.

Näiden 17.1.2017 toteutettujen äänitasomittausten perusteella mittausjakson tulokseksi saatu A-painotettu keskiäänitaso (L_{Aeq}) ei ylitä ympäristölupapäätöksessä mainittuja melutason päivääjan raja-arvoja millään mittauspisteellä. Mittaustulosten epävarmuus mittauspisteillä MP2, MP3 on ± 7 dB mittausetäisyyden suuruudesta johtuen. Saadut mittaustulokset eivät kuitenkaan ylitä vaadittuja raja-arvoja myöskään epävarmuustarkastelun jälkeen.

Mittaustuloksia tulkittaessa on otettava huomioon, että melumittausten tulokset kuvaavat kyseisen mittauspisteen mittausjakson aikana sen hetkisissä mittausolosuhteissa vallinnutta äänimaaailmaa. Mittausaineistoista ei ole voitu poistaa kaikkea mittausympäristössä esiintynyttä mittauksia mahdollisesti häirinneitä taustäääniä, kuten linnunlaulua ja pyrähtelyä lintujen ruokintapaikan läheisyydessä.

Kuopiossa 20.1.2017



Henri Rytönen
Ympäristöinsinööri (AMK)
Suomen GPS-Mittaus Oy