

Vastaanottaja
Terrafame Oy

Asiakirjatyyppe
Raportti

Päivämäärä
18.3.2019

Projektinumero
1510038629-018

TERRAFAME OY

OSA XII: TERRAFAMEN KAIVOKSEN YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET 2018

TERRAFAME OY
SOTKAMON KAIVOKSEN
YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET 2018

Päivämäärä	18.3.2019
Laatija	Olli Pärjälä
Tarkastaja	Jari Hosiokangas
Kuvaus	Työssä mitattiin ympäristömelutasoja kaivosta lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 2/2019 aineistoa.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	1
1. JOHDANTO	2
2. YMPÄRISTÖMELUN OHJEARVOT	2
2.1 Yleiset ohjearvot	2
3. YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET	2
3.1 Mittauspisteet	3
3.2 Mittauslaitteet ja kalibrointi	3
3.3 Mittaustapa	4
3.4 Sääolosuhteet	4
3.5 Mittausten aikaiset merkittävimmät melulähteet	4
3.6 Poikkeamat	4
4. TULOKSET	4
5. TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	5

LIITTEET

1. Mittauspöytäkirjat Kalliojärvi (2 sivua)
2. Mittauspöytäkirjat Myllyniemi (2 sivua)
3. Mittauspöytäkirjat Sorsala (2 sivua)
4. Mittauspöytäkirjat Taattola (2 sivua)
5. 1510040483-008_Terrafame_Melupäästömittaussuunnitelma_27062018

**Akkreditoidut suureet ja mittausalueet**

Äänitason mittaukset ohjeen "Ympäristömelun mittaaminen, Ympäristöministeriö, Ympäristö-opas 1/1995" mukaisesti

Tieliikennemelun mittaukset sisällä tai ulkona ohjeen "Tieliikennemelun mittaaminen, Ympäristöministeriö, Ympäristöopas 15/1996" mukaisesti

Raideliikennemelun mittaukset sisällä tai ulkona ohjeen "Raideliikennemelun mittaaminen, Ympäristöministeriö, Ympäristöopas 5/1996" mukaisesti

Ampumaratamelun mittaukset sisällä tai ulkona ohjeen "Ampumaratamelun mittaaminen, Ympäristöministeriö, Ympäristöopas 61/1999" mukaisesti

Tilaaja: Terrafame Oy
Aika: 6. ja 7.12.2018
Mittaajat: Ramboll Finland Oy
Sakari Ruokolainen

TIIVISTELMÄ

Mittauspiste	Aika	Mitattu kes- kiäänitaso L_{Aeq}	Mittaus-epä- varmuus	Huom
Taattola	6.12.2018 22:01-22:31	46 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty
Myllyniemi	6.12.2018 23:44-00:44	50 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty
Sorsala	7.12.2018 00:20-00:40	50 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty
Kalliojärvi	6.12.2018 22:55-23:26	46 dB	± 10 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty

Mittauspiste	Aika	Mitattu kes- kiäänitaso L_{Aeq}	Mittaus-epä- varmuus	Huom
Taattola	7.12.2018 12:21-12:42	40 dB	± 7 dB	
Myllyniemi	7.12.2018 11:24-11:45	53 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty
Sorsala	7.12.2018 11:52-12:13	51 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty
Kalliojärvi	7.12.2018 10:47-11:07	53 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty

Kun huomioidaan mittausepävarmuus, ei voida todeta alittivatko vai ylittivätkö mittaustulokset mittauspisteissä voimassa olevat ohjearvot, lukuun ottamatta Kalliojärven mittauspistettä päiväaikaisessa mittauksessa, jossa mittaustulos ylitti ohjearvon.

1. JOHDANTO

Työssä tehtiin Terrafame Oy:n Sotkamon kaivoksen voimassa olevan tarkkailuohjelman (Pöyry Finland Oy 2016, päivitetty 6.2.2017) mukaiset melumittaukset joulukuussa 2018.

1.1 Melupäästömittaukset

Terrafame Oy:n Sotkamossa sijaitsevan kaivoksen ympäristölupapäätöksessä (Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto, Nro 36/2014/1, 30.4.2014) on toiminnanharjoittaja velvoitettu mittaamaan toiminnan merkittävimpien melulähteiden melupäästöt.

Tavoitteena on tunnistaa mahdollisesti häiriötä lähiympäristössä aiheuttavat laitteet, jotta melun torjuntatoimenpiteet voidaan kohdistaa näihin prosesseihin. Melupäästömittausten ja ympäristömelumittausten tulosten perusteella kaivokselle laaditaan ympäristölupapäätöksen nro 36/2014/1 määräyksen 33 mukainen meluntorjuntasuunnitelma.

Kyseiset melupäästömittaukset on tehty 20.9. sekä 3. ja 4.10.2018. Mittaustulosten analysointi on kesken ja raportti mittauksista julkaistaan myöhemmin erillisenä. Melupäästömittausten mitaussuunnitelma on liitteenä 5.

2. YMPÄRISTÖMELUN OHJEARVOT

2.1 Yleiset ohjearvot

Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 993/92). Päätöstä ei sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla. Taulukossa 2.1 on esitetty päivä- ja yöajan ohjearvot ulkona ja sisällä.

Taulukko 2.1. VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

Ulkona	L _{Aeq} enintään	
	Päivällä (07–22)	Yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ¹⁾
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat	55 dB	45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitetun ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja. Mikäli melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, siihen lisätään 5 dB.

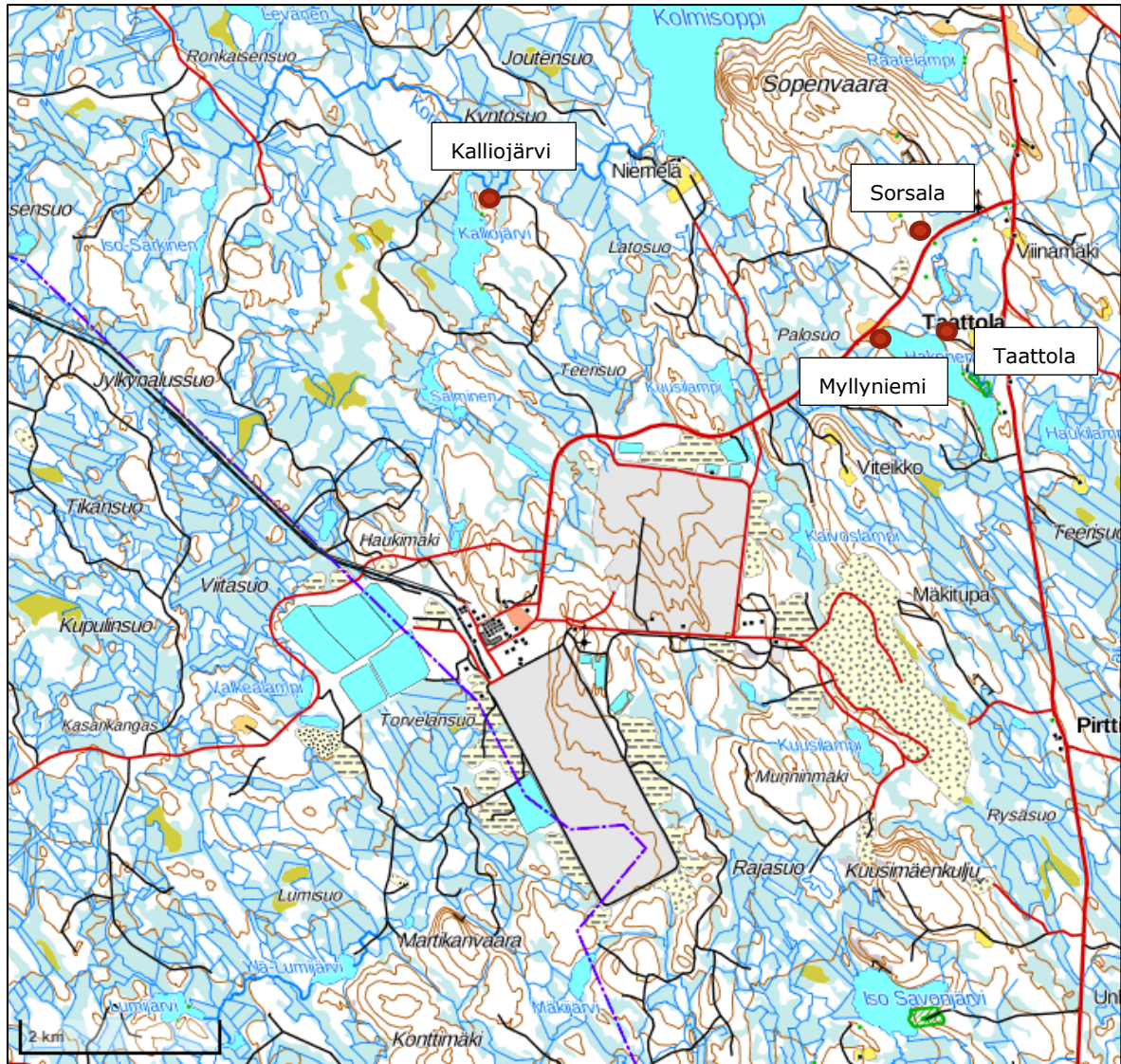
3. YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET

Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu, on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T302, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005. Pätevyysalue kattaa ympäristömelun mittaukset ja löytyy FINAS:in www-sivuilta

(https://www.finns.fi/Documents/T302_A01_2017.pdf). Lausunnot eivät kuulu akkreditoinnin piiriin. Raportissa esitetyt tulokset edustavat mittaushetken tilannetta.

3.1 Mittauspisteet

Mittauspisteet on esitetty kuvassa 3.1 ja kuvattu taulukossa 3.1.



Kuva 3.1. Mittauspisteiden sijainti.

Taulukko 3.1. Mittauspisteiden kuvaus.

Nimi	Kohde	Vallitseva ohjearvo (P/Y)	Etäisyys
Taattola	Lomakiinteistö	45 dB / 40 dB	n. 2400 m
Myllyniemi	Asuinkiinteistö	55 dB / 50 dB	n. 1900 m
Sorsala	Asuinkiinteistö	55 dB / 50 dB	n. 3000 m
Kalliojärvi	Lomakiinteistö	45 dB / 40 dB	n. 2700 m

3.2 Mittauslaitteet ja kalibrointi

Ympäristömelumittaukset tehtiin ympäristöministeriön ohjeen Ympäristömelun mittaaminen (Ohje 1/1995) mukaan.

Mittauksissa käytettiin tarkkuusluokan 1 vaatimukset täyttävää Norsonic Nor131- tarkkuusäänitasomittaria.

Melumittari oli mittausten aikana sijoitettuna jalustalle 1,5 m korkeudelle maasta. Mikrofonin oli varustettu tuulisuoja. Melumittari kalibroitiin Norsonic 1251 -vakioäänilähteellä, joka antaa 114 dB vakioäänitasoa 1000 Hz taajuudella. Mittarissa käytettiin mikrofonissa tuulisuoja.

3.3 Mittaustapa

Mittauspisteissä tallennettiin 1 s ekvivalenttimelutasoja mittarin muistiin. Mittausjakson kesto oli kaikissa mittauspisteissä 20-60 min/mittaus.

Mittaukset tehtiin valvottuna ja merkittävimmät häiriöäänet kirjattiin muistiin, jotta ne voitiin erottaa mittaustuloksesta.

Melun kapeakaistaistausta ja impulssimaisuutta arvioitiin mittauksissa kuulohavaintojen perusteella.

3.4 Sääolosuhteet

Mittausten aikainen säätila saatiin Ilmatieteenlaitoksen Sotkamon Kuolaniemen sääasemasta sekä mittaajan havainnoimana. Havaintoaseman etäisyys mittauspisteisiin on noin 16 km. Mittausten aikaiset sääolosuhteet (havaintoasemalta) on esitetty taulukossa 3.2.

Taulukko 3.2. Mittausten aikaiset sääolosuhteet.

Aika	Pilvisyys (0-8)	Ilmanpaine (hPa)	Suhteellinen kosteus (%)	Sateen intensiteetti (mm/h)	Ilman lämpötila (°C)	Tuulen suunta (°)	Tuulen nopeus (m/s)
6.12. 23:00	8	1009,3	88	0	-2,3	228	1,8
7.12. 00:00	8	1009,1	89	0	-2,2	229	2,2
7.12. 11:00	8	1007,9	89	0	-3,1	148	2,9
7.12. 12:00	8	1007,6	92	0	-3,1	147	2,5

Mittaajan havaintojen mukaan tuulen suunta oli päiväaikaisissa mittauksissa etelästä (180 °C).

Ympäristöministeriön vuonna 1995 julkaisemassa ympäristömelun mittaushjeessa on määritetty ohjeelliset mittaolosuhdevaatimukset. Vaatimuksena tuuliolosuhteiden osalta on, että tuuli on heikkoa ja suunta on melulähteestä mittauspisteeseen päin ($\pm 45^\circ$ sektorissa), tai tuulta ei ole ollenkaan.

Yöaikaisten mittausten aikana tuuli oli mittaushjeen mukainen pisteissä Myllyniemi, Sorsala ja Taattola. Pisteessä Kalliojärvi tuulen suunta ei ollut mittaushjeen mukainen.

Päiväaikaisten mittausten aikana tuuli oli mittaushjeen mukainen kaikissa mittauspisteissä (mittaajan havaintojen mukaan).

3.5 Mittausten aikaiset merkittävimmät melulähteet

Mittauspisteessä Kalliojärvi havaittuja melulähteitä olivat luonnon äänet (erit. puuskittainen tuuli), ilmastuksen puhaltimien ääni, joka oli selvästi kapeakaistaista.

Mittauspisteessä Myllyniemi havaittuja melulähteitä olivat luonnon äänet, liikenne ja ilmastuksen puhaltimien ääni, joka oli selvästi kapeakaistaista. Päiväaikaisessa mittauksessa kuultiin myös ajoittain kiviauton ääniä, jotka kuuluivat vaimeina.

Mittauspisteessä Sorsala havaittuja melulähteitä olivat luonnon äänet ja ilmastuksen puhaltimien ääni, joka oli selvästi kapeakaistaista. Päiväaikaisessa mittauksessa kuultiin lisäksi satunnaisia ja vaimeita kiviauton ääniä ja kumahuksia.

Mittauspisteessä Taattola havaittuja melulähteitä olivat luonnon äänet (erit. puuskittainen tuuli), ilmastuksen puhaltimien ääni, joka oli yöaikaan välillä kapeakaistaista ja päiväaikaan selkeästi kapeakaistaista. Lisäksi kuultiin kiviautojen kiihdytysääniä.

3.6 Poikkeamat

Mittauksissa ei havaittu poikkeamia.

4. TULOKSET

Yöaikaisten mittausten tulokset on esitetty taulukossa 4.1 ja päiväaikaisten mittausten tulokset taulukossa 4.2. Melumittauspöytäkirjat on esitetty liitteissä 1-4. Mittaustuloksista on poistettu mittauksiin kuulumattomat selvimmät häiriöäänet.

Taulukko 4.1. Mittaustulokset yöaikaisista mittauksista 6. ja 7.12.2018.

Mittauspiste	Aika	Mitattu kes- kiäänitaso L_{Aeq}	Mittaus-epä- varmuus	Huom
Taattola	6.12.2018 22:01-22:31	46 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty
Myllyniemi	6.12.2018 23:44-00:44	50 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty
Sorsala	7.12.2018 00:20-00:40	50 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty
Kalliojärvi	6.12.2018 22:55-23:26	46 dB	± 10 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty

Taulukko 4.2. Mittaustulokset päiväaikaisista mittauksista 7.12.2018.

Mittauspiste	Aika	Mitattu kes- kiäänitaso L_{Aeq}	Mittaus-epä- varmuus	Huom
Taattola	7.12.2018 12:21-12:42	40 dB	± 7 dB	
Myllyniemi	7.12.2018 11:24-11:45	53 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty
Sorsala	7.12.2018 11:52-12:13	51 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty
Kalliojärvi	7.12.2018 10:47-11:07	53 dB	± 7 dB	kapeakaistaisuuskorjaus tehty

Mittaustulosten epävarmuustaso on määritetty Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaisesti etäisyyden ja tuulensuunnan perusteella.

Kapeakaistaisuutta ja impulssimaisuutta arvioitiin mitauspisteillä kuulohavainnoin. Melun ei havaittu olevan impulssimaista yhdessäkään mitauspisteessä. Yöaikaisissa mittauksissa melun havaittiin olevan kapeakaistaista kaikissa mitauspisteissä. Päiväaikaisissa mittauksissa melun havaittiin olevan kapeakaistaista kaikissa mitauspisteissä, mutta taajuuskaista-analyysin perusteella melu ei ollut kapeakaistaista Taattolassa.

5. TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Kun huomioidaan mittausepävarmuus, ei voida todeta alittivatko vai ylittivätkö mitaustulokset mitauspisteissä voimassa olevat ohjearvot, lukuun ottamatta Kalliojärven mitauspistettä päiväaikaisessa mittauksessa, jossa mitaustulos ylitti ohjearvon.

Kuopiossa 18. päivänä maaliskuuta 2019

RAMBOLL FINLAND OY



Olli Pärjälä
projektipäällikkö



Jari Hosiokangas
ryhmäpäällikkö

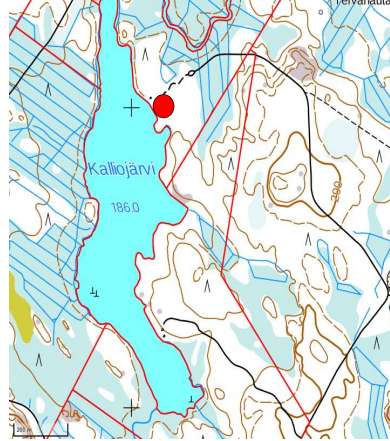
Ajankohta: 6.12.2018 klo 22:55 - 23:26
Mitattava kohde: Terrafame Talvivaaran kaivos
Mittauspaikka: Kalliojärvi, Kalliojärventie 55
Etäisyys kohteeseen: 2500 m

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic Nor131 (RA-008-NOR), tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 114 dB Norsonic 1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, terssispektri
 tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Vapaa-ajan kiinteistön piha-alue. Taustamelua puuskittaisesta tuulesta. Kohteesta kuuluu ilmastuksen puhallinäänet selkeänä. Puhaltimien ääni selvästi kapeakaistaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☒ Kapeakaistaista

Säätila:

	Ilma			Tuuli		Pilvisyys
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Sotkamo Kuolaniemi	-2	1009	88	228	2	8/8
Mittajaan havainnoima	-2			225	4	8/8

☐ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

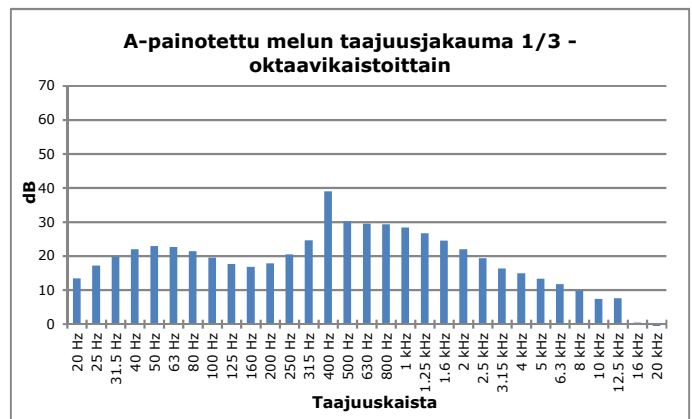
41 dB

Mittausjakson L_{Aeq} , kun kapeakaistaisuus korjaus tehty

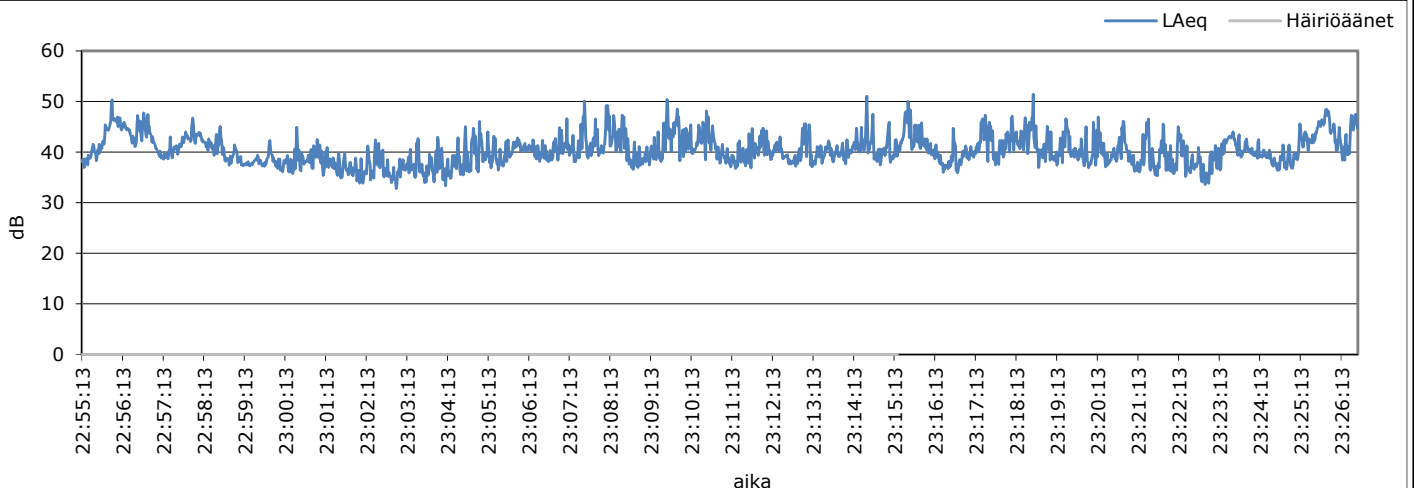
46 dB

Mittauksen epävarmuustaso $\pm$ dB

10 dB



Äänitason vaihtelun kuvaaja:



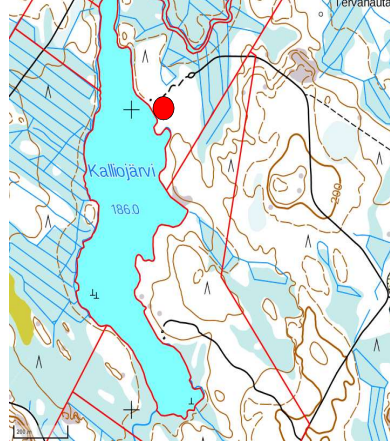
Ajankohta: 7.12.2018 klo 10:47 - 11:07
Mitattava kohde: Terrafame Talvivaaran kaivos
Mittauspaikka: Kalliojärvi, Kalliojärventie 55
Etäisyys kohteeseen: 2500 m

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic Nor131 (RA-008-NOR), tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 114 dB Norsonic 1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Vapaa-ajan kiinteistön piha-alue. Taustamelua puuskittaisesta tuulesta. Kohteesta kuuluu ilmastuksen puhallinäänet selkeänä. Puhaltimien ääni selvästi kapeakaistaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☒ Kapeakaistaista

Säätila:

	Ilma			Tuuli		Pilvisyys
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
Säätila:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Sotkamo Kuolaniemi	-3	1008	89	148	3	8/8
Mittajaan havainnoima	-2			180	2	8/8

☒ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

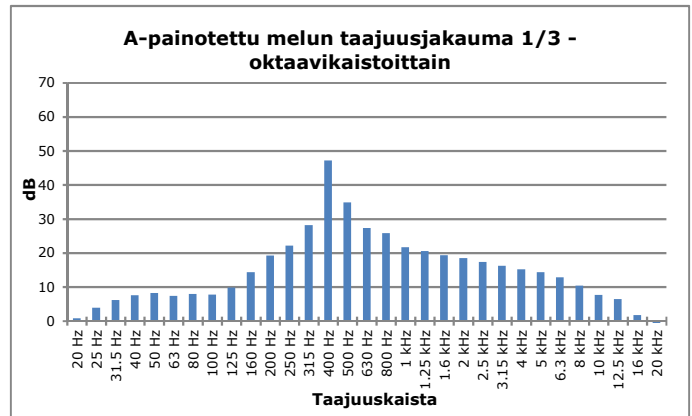
48 dB

Mittausjakson L_{Aeq} , kun kapeakaistaisuus korjaus tehty

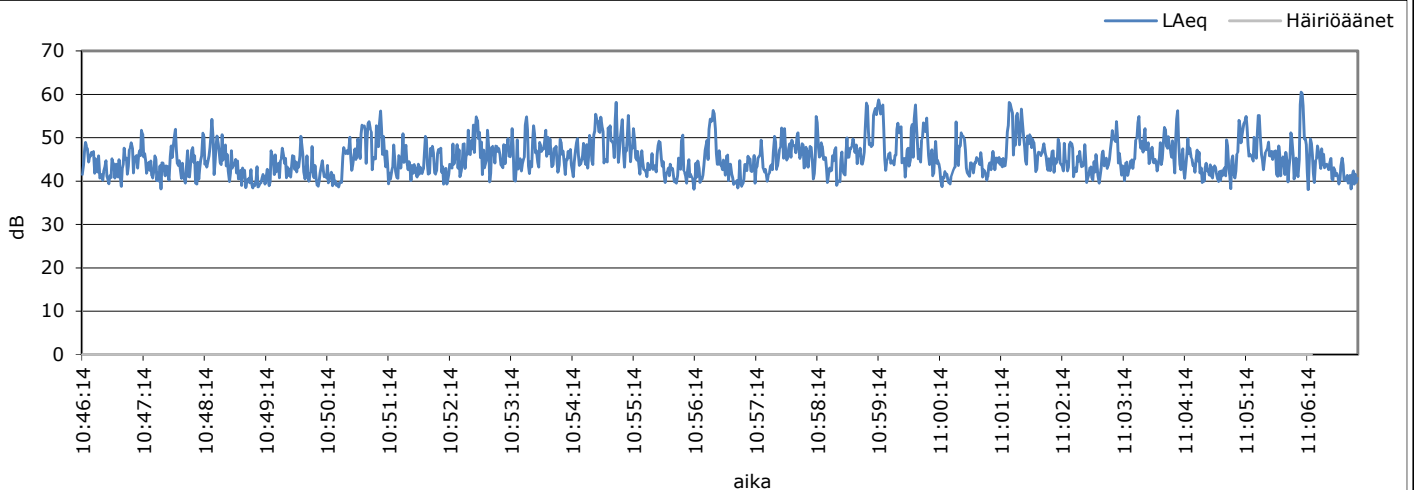
53 dB

Mittauksen epävarmuustaso $\pm$ dB

7 dB



Äänitason vaihtelun kuvaaja:



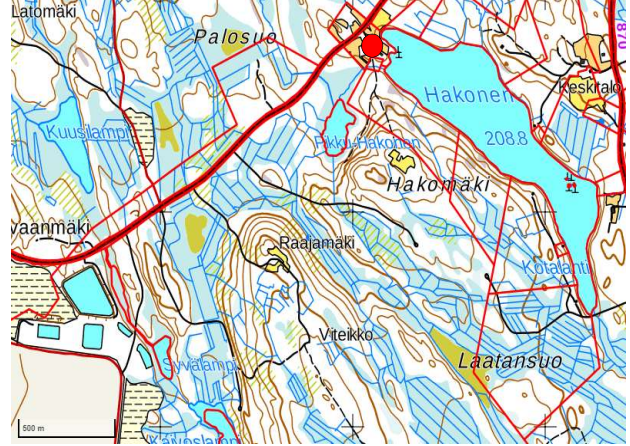
Ajankohta: 6.12.2018 klo 23:44 - 7.12.2018 klo 00:44
Mitattava kohde: Terrafame Talvivaaran kaivos
Mittauspaikka: Myllyniemi, Malmitie 22
Etäisyys kohteeseen: 1750 m

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic Nor131 (RA-008-NOR), tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 114 dB Norsonic 1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, terssispektri
 tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Kiinteistön piha-alue. Häiriöääniä liikenteestä. Kohteesta kuuluu ilmastuksen puhallinäänet selkeänä. Puhaltimien ääni selvästi kapeakaistaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

- ☐ Impulssimaista
☒ Kapeakaistaista

Säätila:

	Ilma			Tuuli		Pilvisyys
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Sotkamo Kuolaniemi	-2	1009	88	228	2	8/8
Mittajaan havainnoima	-2			225	4	8/8

☒ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

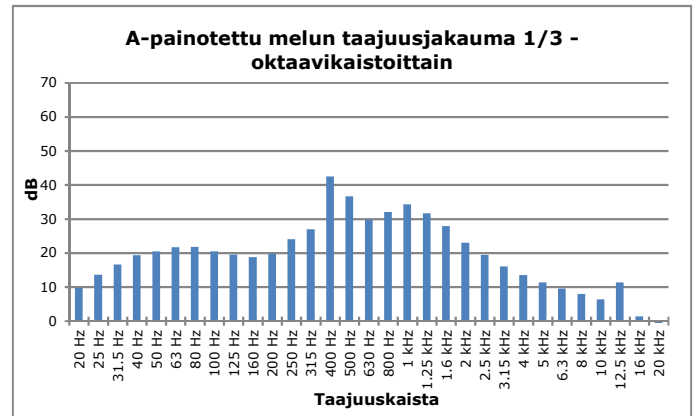
45 dB

Mittausjakson L_{Aeq} , kun kapeakaistaisuus korjaus tehty

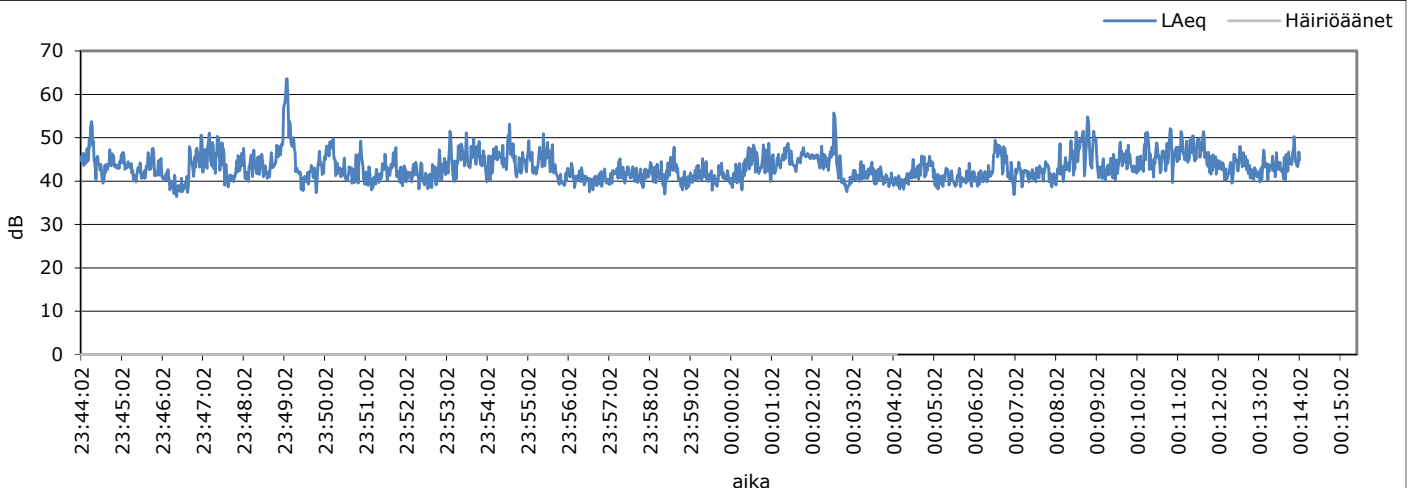
50 dB

Mittauksen epävarmuustaso $\pm$ dB

7 dB



Äänitason vaihtelun kuvaaja:



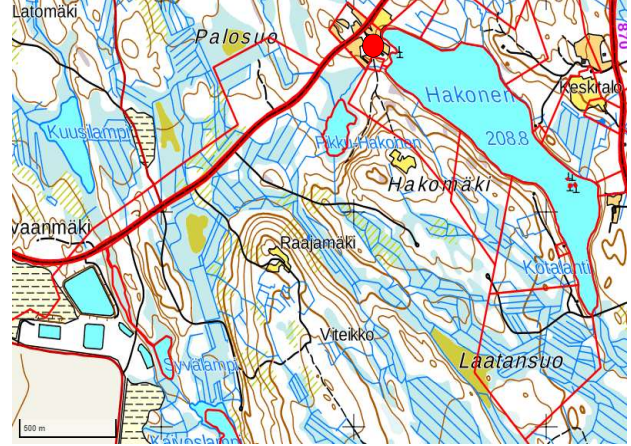
Ajankohta: 7.12.2018 klo 11:24 - 11:45
Mitattava kohde: Terrafame Talvivaaran kaivos
Mittauspaikka: Myllyniemi, Malmitie 22
Etäisyys kohteeseen: 1750 m

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic Nor131 (RA-008-NOR), tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 114 dB Norsonic 1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Kiinteistön piha-alue. Häiriöääniä liikenteestä. Kohteesta kuuluu ilmastuksen puhallinäänet selkeänä ja satunnaisia vaimeita kiviauton kiihdytyksiä. Puhaltimien ääni selvästi kapeakaistaista

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

- ☐ Impulssimaista
☒ Kapeakaistaista

Säättila:

	Ilma			Tuuli		Pilvisyys
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Sotkamo Kuolaniemi	-3	1008	89	148	3	8/8
Mittajaan havainnoima	-3			180	2	8/8

☒ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

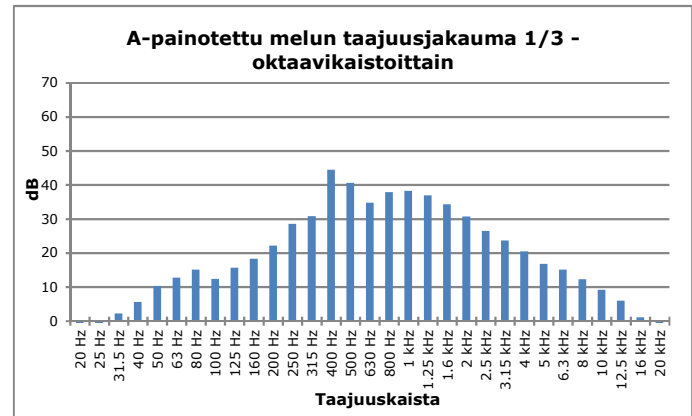
48 dB

Mittausjakson L_{Aeq} , kun kapeakaistaisuus korjaus tehty

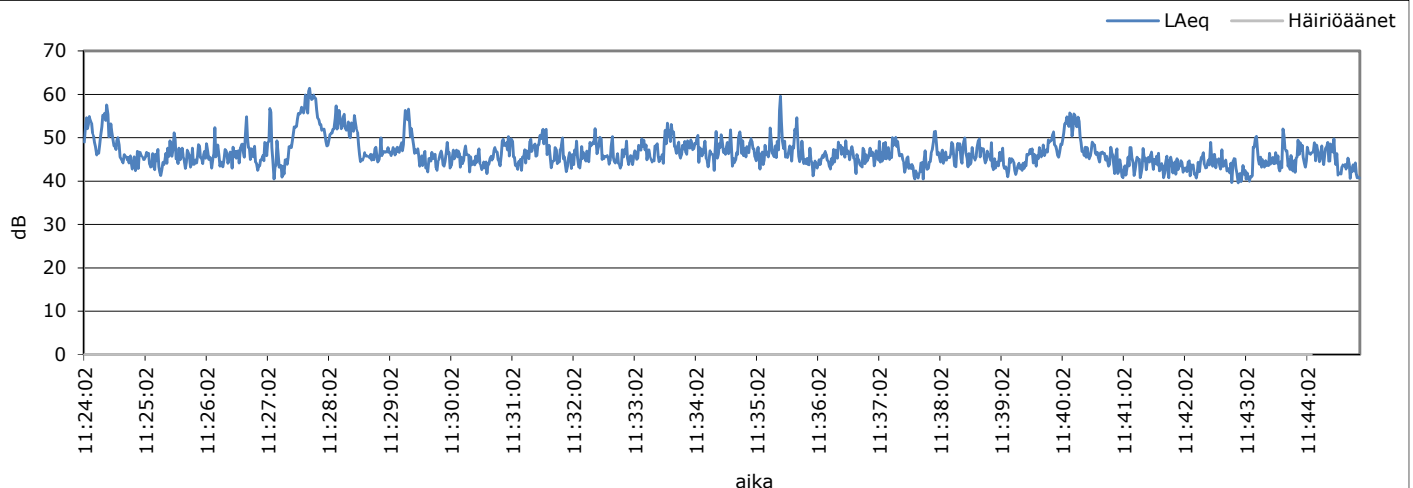
53 dB

Mittauksen epävarmuustaso $\pm$ dB

7 dB



Äänitason vaihtelun kuvaaja:



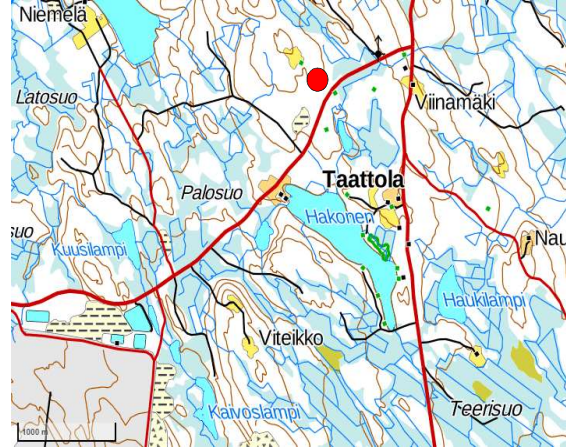
Ajankohta: 7.12.2018 klo 00:20 - 00:40
Mitattava kohde: Terrafame Talvivaaran kaivos
Mittauspaikka: Sorsala, Malmitie 9
Etäisyys kohteeseen: 2750 m

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic Nor131 (RA-008-NOR), tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 114 dB Norsonic 1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Kiinteistön piha-alue. Kohteesta kuuluu ilmastuksen puhallinäänet selkeinä. Puhaltimien ääni selvästi kapeakaistaista

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☒ Kapeakaistaista

Säättila:

	Ilma			Tuuli		Pilvisyys
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Sotkamo Kuolaniemi	-2	1009	88	228	2	8/8
Mittajaan havainnoima	-2			225	4	8/8

☒ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

45 dB

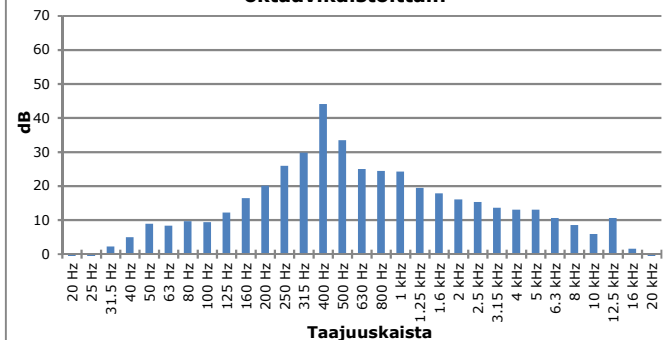
Mittausjakson L_{Aeq} , kun kapeakaistaisuus korjaus tehty

50 dB

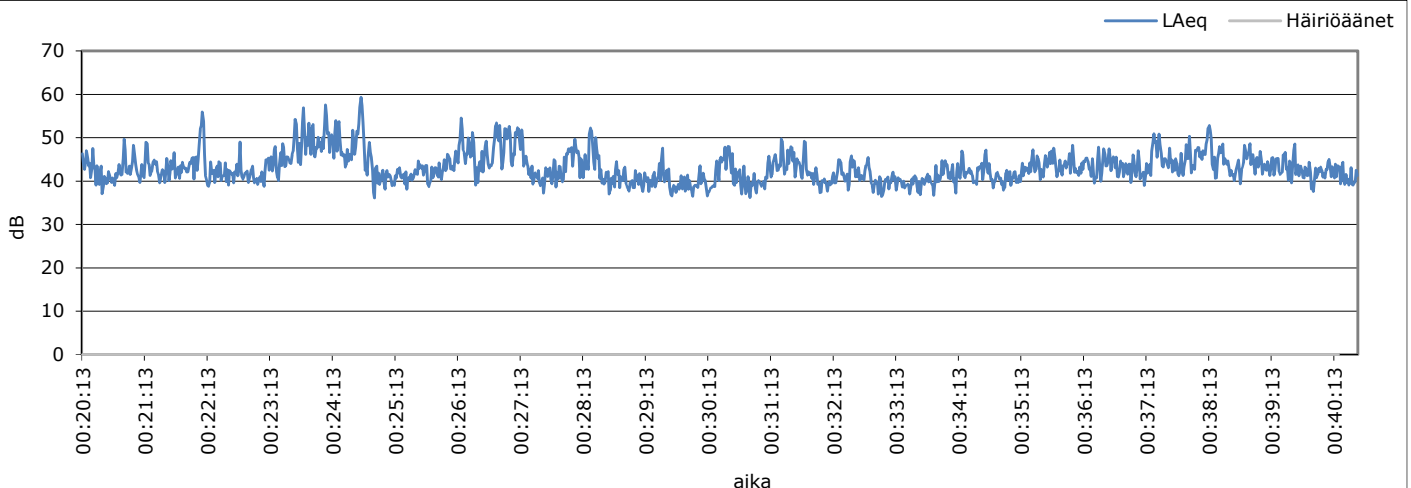
Mittauksen epävarmuustaso $\pm$ dB

7 dB

A-painotettu melun taajuusjakauma 1/3 -oktaavikaistoittain



Äänitason vaihtelun kuvaaja:



Ajankohta: 7.12.2018 klo 11:42 - 12:13
Mitattava kohde: Terrafame Talvivaaran kaivos
Mittauspaikka: Sorsala, Malmitie 9
Etäisyys kohteeseen: 2750 m

Mittaja: Olli Pärjälä
Laitteisto: Norsonic Nor131 (RA-008-NOR), tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 114 dB Norsonic 1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Kiinteistön piha-alue. Paljon häiriöäniä luonnosta ja liikenteestä. Kohteesta kuuluu ilmastuksen puhallinäänet ja satunnaisia vaimaita kiviauton kiihdytyksiä ja kumahuksia. Puhaltimien ääni selvästi kapeakaistaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☒ Kapeakaistaista

Säättila:

	Ilma			Tuuli		Pilvisyys
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Sotkamo Kuolaniemi	-3	1008	89	148	3	8/8
Mittajaan havainnoima	-3			180	2	8/8

☒ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

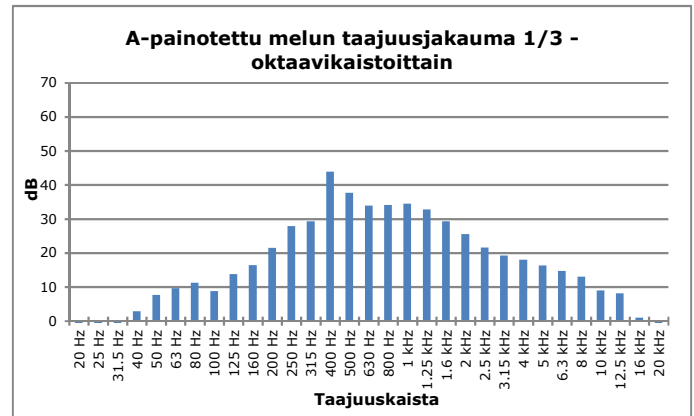
46 dB

Mittausjakson L_{Aeq} , kun kapeakaistaisuus korjaus tehty

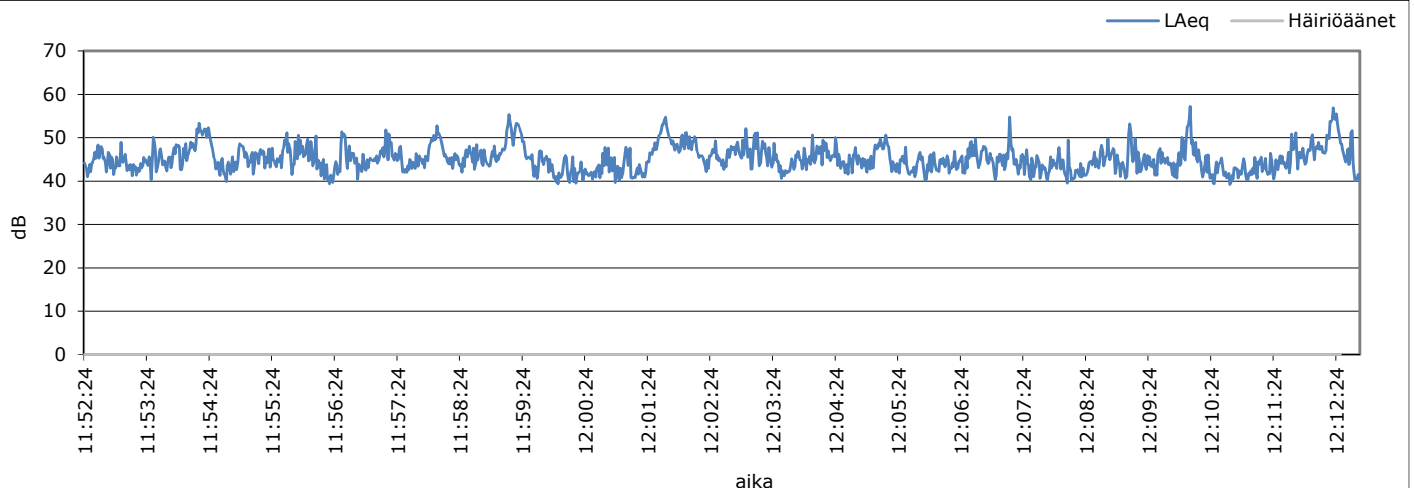
51 dB

Mittauksen epävarmuustaso $\pm$ dB

7 dB



Äänitason vaihtelun kuvaaja:



Ajankohta: 6.12.2018 klo 22:01 - 22:31
Mittattava kohde: Terrafame Talvivaaran kaivos
Mittauspaikka: Taattola, Taattolantie 6
Etäisyys kohteeseen: 2300 m

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic Nor131 (RA-008-NOR), tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 114 dB Norsonic 1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Vapaa-ajan kiinteistön piha-alue. Häiriöääniä puuskittaisesta tuulesta. Kohteesta kuuluu ilmastuksen puhallinäänet selkein ja satunnaisia vaimeita kiviauton kiihdytyksiä. Puhaltimien ääni välillä kapeakaistaista

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

- ☐ Impulssimaista
☒ Kapeakaistaista

Säätieto:

	Ilma			Tuuli		Pilvisyys
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Sotkamo Kuolaniemi	-2	1009	88	228	2	8/8
Mittajaan havainnoima	-2			225	4	8/8

☒ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

41 dB

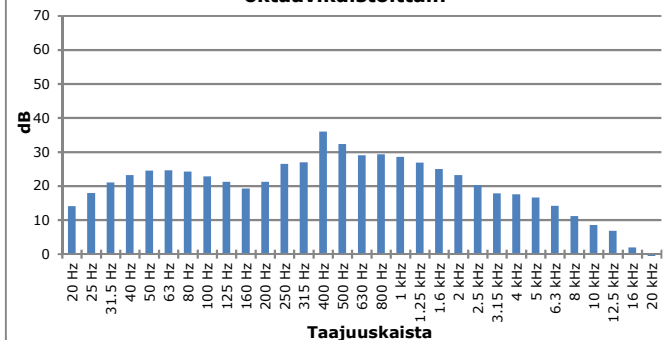
Mittausjakson L_{Aeq} , kun kapeakaistaisuus korjaus tehty

46 dB

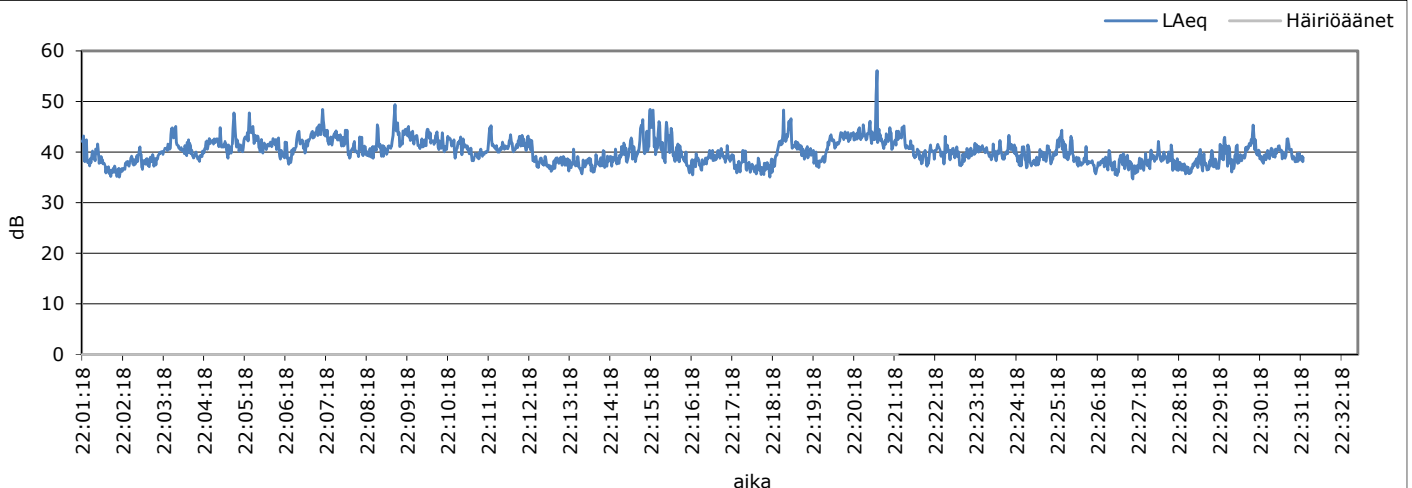
Mittauksen epävarmuustaso $\pm$ dB

7 dB

A-painotettu melun taajuusjakauma 1/3 -oktaavikaistoittain



Äänitason vaihtelun kuvaaja:



Ajankohta: 7.12.2018 klo 12:21 - 12:42
Mitattava kohde: Terrafame Talvivaaran kaivos
Mittauspaikka: Taattola, Taattolantie 6
Etäisyys kohteeseen: 2300 m

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic Nor131 (RA-008-NOR), tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 114 dB Norsonic 1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, terssispektri
 tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Vapaa-ajan kiinteistön piha-alue. Häiriöääniä puuskittaisesta tuulesta. Kohteesta kuuluu ilmastuksen puhallinäänet selkein ja kiviautojen kiihdytysäänet. Puhaltimien ääni selvästi kapeakaistaista

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☐ Kapeakaistaista

Säätila:

	Ilma			Tuuli		Pilvisyys
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Sotkamo Kuolaniemi	-3	1009	89	148	3	8/8
Mittajaan havainnoima	-1			180	2	8/8

☒ Mittausohjeen mukaiset sääolot

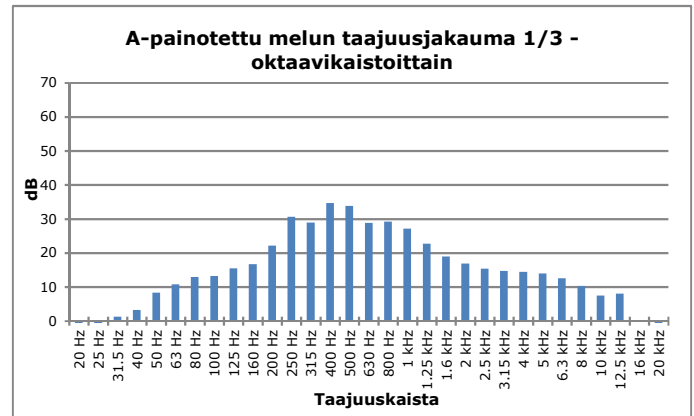
Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

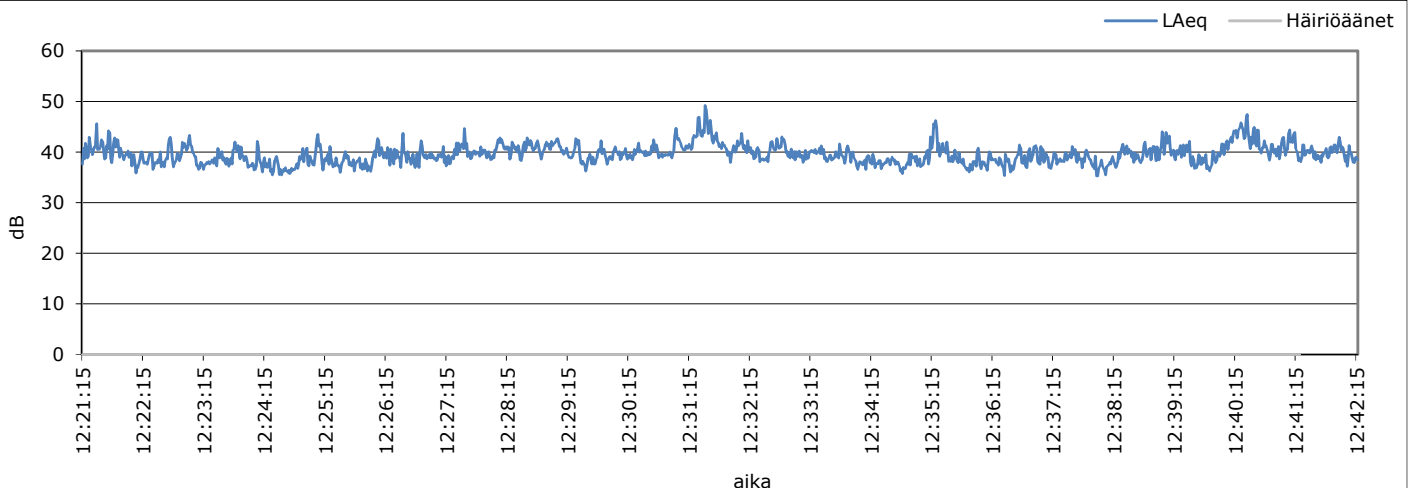
40 dB

Mittauksen epävarmuustaso $\pm$ dB

7 dB



Äänitason vaihtelun kuvaaja:



Vastaanottaja
Terrafame Oy

Asiakirjatyyppe
Suunnitelma

Päivämäärä
27.6.2018

Viite
1510040483-008

TERRAFAMEN KAIIVOS MELUPÄÄSTÖMITTAUSTEN MITTAUSSUUNNITTELMA

TERRAFAMEN KAIVOS

MELUPÄÄSTÖMITTAUSTEN MITTAUSSUUNNITTELMA

Päivämäärä 27.6.2018
Laatija Sakari Ruokolainen
Tarkastaja Olli Pärjälä
Kuvaus Suunnitelma Terrafamen kaivoksen melulähteiden äänitehtasojen määrittämisestä mittaamalla.

Viite 1510040483-008

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	MELUMITTAUKSET	1
2.1	Melulähteet	1
2.2	Mittalaitteet ja kalibrointi	1
2.3	Äänitehotason mittaukset	2
3.	RAPORTOINTI	2
4.	AIKATAULU	2

1. JOHDANTO

Terrafame Oy:n Sotkamossa sijaitsevan kaivoksen ympäristölupapäätöksessä (Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto, Nro 36/2014/1, 30.4.2014) on toiminnanharjoittaja velvoitettu mittaamaan toiminnan merkittävimpien melulähteiden melupäästöt. Lupamääräyksen 33. melupäästöjen mittaamista koskevat osuudet kuuluvat seuraavasti:

" Luvan saajan on 31.12.2015 mennessä mitattava melupäästöt taajuuskaistoittain kaikista kaivosalueen keskeisistä melupäästölähteistä sekä melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Uusien toimintojen, kuten uraanin talteenottolaitoksen, melupäästökohteiden melupäästöt on mitattava puolen vuoden kuluessa toiminnan käynnistyttyä. Jos uusi päästölähde tulee lähelle häiriintyvää kohdetta tai melupäästöjen todetaan selvästi kasvavan, melutasot on mitattava uudelleen myös lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Melun leviämismallia on päivitettävä saatujen tulosten pohjalta.

Melun mittaussuunnitelma on toimitettava Kainuun ELY-keskukselle kaksi kuukautta ennen mitausjakson alkamista. Mittausraportti ja toimenpide-esitys melupäästöjen rajoittamiseksi ja melun leviämisen estämiseksi on toimitettava Kainuun ELY-keskukselle kahden kuukauden kuluessa mittaussjakson päättymisestä.

Melumittausten yhteydessä luvan saajan on selvitettävä esimurskauksen ja siihen liittyvän kiviaineksen kuljetuksen ja syötön, mukaan lukien kiviautojen peruutushälyttimet, melupäästöt, melun leviäminen ja tekniset ja taloudelliset mahdollisuudet vähentää melupäästöjä erityisesti Hakonen-järven suuntaan. Selvityksessä on arvioitava aiheutuvien ympäristömelutasojen eroja verrattaessa siihen tilanteeseen, että esimurskaus olisi sijainnut avolouhoksessa, kuten alkuperäisessä ympäristölupapäätöksessä on määrätty."

Tässä mittaussuunnitelmassa on esitetty mitattavat melulähteet ja mittauslaitteet- sekä menetelmät melupäästömittausten toteuttamiseksi.

2. MELUMITTAUKSET

2.1 Melulähteet

Seuraavassa on esitetty mitattavat melulähteet:

1. Kiviautojen ajo, peruutus ja kippaus sivukivialueella
2. Kiviautojen lastaus (harkinnan mukaan, mikäli olemassa soveltuva paikka mittauksille)
3. Karkeamurskaamo (KaMu)
4. Sekundäärilentien kuljettimien vaihteistot
5. Ilmastuspuhaltimet sekä primääri- että sekundääriliuotuskentillä
6. Metallintalteenottolaitos

Metallintalteenottolaitoksen melulähteet valitaan yksityiskohtaisemmin mittausten yhteydessä, samoin kuin muut mahdolliset tehdasalueella sijaitsevat mittausta vaativat melulähteet.

Em. melulähteiden lisäksi mitataan primäärikasan purkutyömaan työkoneiden aiheuttamia äänitasoja yleisesti työmaan lähiympäristössä sekä aikataulujen niin salliessa louhosräjäytyksen aiheuttamat äänitasot soveltuvassa paikassa kaivosalueella tai lähiasutuksessa.

2.2 Mittalaitteet ja kalibrointi

Melumittauksissa käytetään tarkkuusluokan 1 vaatimukset täyttävää äänitasomittaria (esim. Norsonic 118 tai Rion NL-62). Melumittari kalibroidaan vakioäänilähteellä ennen ja jälkeen mittausten.

Sekä äänitasomittarit että vakioäänilähde ovat jäljitettävästi kalibroituja akkreditoidussa kalibrointilaboratoriossa.

2.3 Äänitehotason mittaukset

Melupäästö eli A-painotettu äänitehotaso (L_{WA}) on laitteen säteilemän akustisen tehon voimakkuus. Maastossa tietyltä etäisyydeltä mitattua A-painotettua äänenpainetasoa (L_{pA}) ei pidä sekoittaa äänitehotasoon.

Mittaukset tehdään Nordtest NT ACOU 080 standardia soveltaen. Kunkin melulähteen melusta mitataan tietyltä etäisyydeltä A-painotettu keskiäänitaso (L_{Aeq}) sekä taajuusjakauma A-painotettuna. Mittausmenetelmän tarkkuus on annettu Nordtest NT ACOU 080 standardissa normaalihajontana ja kokonaistasolle mittausepävarmuus on ± 2 dB. Tulosten laskenta tehdään standardin mukaisesti oktaavikaistoittain taajuvälillä 31,5–10 000 Hz sekä kaikki taajuuskaistat huomioivana kokonaistasona.

Melun mahdollinen kapeakaistaisuus todetaan kuulohavainnoin ja melun taajuuskaista-analyysin perusteella. Mahdollinen impulssimaisuus arvioidaan kuulohavainnoin ja melutasojen LAI_{max}-LAS_{max} -analyysin perusteella.

3. RAPORTOINTI

Mittauksista laaditaan raportti, jossa esitetään käytetyt menetelmät, mittalaitteet, mitatut melulähteet ja mittaustulokset. Raportissa esitetään myös tarvittaessa toimenpide-ehdotukset melupäästöjen vähentämiseksi. Jokaisen melulähteen mittauksesta tehdään erillinen pöytäkirja, jossa esitetään kuva melulähteestä, mittauspisteiden sijainnit, melulähteen kokonaisäänitehotaso ja äänitehotasot oktaavikaistoittain sekä arvio melun kapeakaistaisuudesta tai impulssimaisuudesta.

4. AIKATAULU

Mittaukset tehdään tämän mittaussuunnitelman hyväksymisen jälkeen kaivoksen ympäristötarkkailuun kuuluvien ympäristömelumittausten yhteydessä. Ympäristömelumittaukset on suunniteltu toteutettavaksi heinäkuussa 2018. Mittausraportti toimitetaan Kainuun ELY-keskukselle kahden kuukauden kuluttua mittausten tekemisestä.

Ramboll Finland Oy
Ilmanlaatu ja melu



Olli Pärjälä
Projektipäällikkö



Sakari Ruokolainen
Suunnittelija