

Vastaanottaja
Terrafame Oy

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
8.4.2016

TERRAFAMEN KAIVOS, SOTKAMO

YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET

SYYS-LOKAKUU 2015



Laatija **Sakari Ruokolainen**
Tarkastaja **Niko Karjalainen**
Kuvaus **Sotkamon kaivoksen ympäristömelumittaukset syys-lokakuussa 2015**

Viite **1510016678-019**

Ramboll
Kirjastokatu 4
70100 Kuopio
T +358 20 755 7240
F +358 20 755 7241
www.ramboll.fi

SISÄLTÖ

1.	Yleistä	1
2.	Vertailuarvot	1
2.1	Lupamääräykset	1
3.	Melumittaukset	1
3.1	Mittauslaitteisto	1
3.2	Mittauspisteet	1
3.3	Sääolosuhteet	2
4.	Tulokset ja havainnot	3
4.1	Lyhytaikaiset melumittaukset	3
4.2	Pitkäaikainen melumittaus	3
5.	Johtopäätökset	4
5.1	Lyhytaikaiset melumittaukset	4
5.2	Pitkäaikainen melumittaus	5

LIITTEET

Liite 1	Lyhytaikaisten ympäristömelumittausten pöytäkirjat
Liite 2	Pitkäaikaisen ympäristömelumittauksen pöytäkirja

1. YLEISTÄ

Terrafame Oy:n toimeksiannosta Ramboll Finland Oy on mitannut Sotkamossa sijaitsevan Terrafamen kaivoksen toiminnan aiheuttamia ympäristömelutasoja osana ympäristövaikutusten velvoitetarkkailua syys-lokakuussa 2015. Lyhytaikaiset päivä- ja yöajan ympäristömelumittaukset neljässä mittauspisteessä suoritettiin 17.9.2015, joiden lisäksi yhdessä mittauspisteessä mitattiin kaksi viikkoa kestänyt mittausjakso 17.9 – 1.10.2015. Tässä raportissa on esitetty mittautulokset johtopäätöksineen.

2. VERTAILUARVOT

2.1 Lupamääräykset

Melumittausten tuloksia verrataan Terrafamen kaivoksen lainvoimaisen ympäristöluvan (Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto, lupapäätös Nro 33/07/1, myönnetty 29.3.2007) lupamääräyksessä 21 annettuihin melutasojen raja-arvoihin. Lupamääräyksen melutasoja koskeva osuus kuuluu seuraavasti:

Kaivostoiminnasta aiheutuva melutaso ei saa ylittää asumiseen tai vapaa-ajan asumiseen käytettävien rakennettujen kiinteistöjen piha-alueella päiväaikaista (klo 07–22) 55 dB(A), eikä yöaikaista (klo 22–07) A-painotettua ekvivalenttitasoa 50 dB(A).

3. MELUMITTAUKSET

Päivä- ja yöajan lyhytaikaiset ympäristömelumittaukset suoritettiin 17.9.2015 voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaisesti neljästä mittauspisteestä. Yhdessä mittauspisteessä mitattiin lisäksi kahden viikon mittainen mittausjakso 17.9 – 1.10.2015. Melumittaukset ja mittausepävarmuuden määritykset tehtiin ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 *Ympäristömelun mittaaminen* (1995) mukaisesti.

3.1 Mittauslaitteisto

Lyhytaikaiset melumittaukset tehtiin 1-luokan Norsonic Nor118 ja Nor131 äänianalysointoreilla. Pitkäaikaismelumittaus tehtiin käyttäen APL Systems Oy:n 2-luokan AURES 2.0 – äänianalysointia. Mittauksissa keskiäänitasot tallennettiin mittarin muistiin viiden sekunnin välein. Keskiäänitason (L_{Aeq}) mittaukset suoritettiin käyttäen Fast-aikapainotusta ja A-taajuuspainotusta. Mittausjaksoilta tallennettiin myös taajuudet terssikaistoittain ja A-painotetut maksimi- ja minimiäänitasot (L_{Amax} ja L_{Amin}). AURES 2.0 –mittarilla tallennettiin myös ääntä koko mittausjakson ajan.

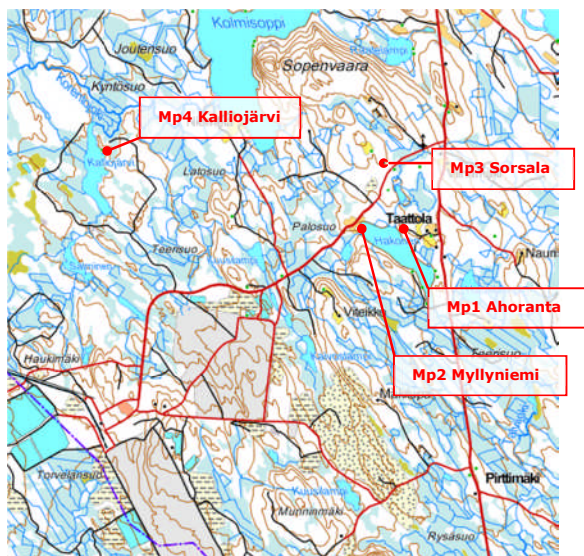
3.2 Mittauspisteet

Tiedot tehdyistä mittausjaksoista on esitetty taulukossa 3.1. Ympäristömelumittauspisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 3.1.

Taulukko 3.1. Ympäristömelumittauspisteet ja mittausjaksot.

Mp Nro	Aika (kesto)	Kuvaus	Etäisyys* (km)
1	Päivä 17.9. 17:13-18:53 (1 h 40min)	Ahoranta (Taattola) Loma-asunto	2,2
	Yö 17.9. 23:30-23:41 (27 min)		
	Pitkäaikainen 17.9. 18:00 – 1.10. 16:30 (13 d 23 h 30 min)		
2	Päivä 17.9. 21:08-21:30 (22 min)	Myllyniemi Asuinkiinteistö	1,9
	Yö 17.9. 23:10-23:21 (11 min)		
3	Päivä 17.9. 19:17-20:55 (1 h 38 min)	Sorsala Asuinkiinteistö	2,8
	Yö 17.9. 22:54-23:04 (10 min)		
4	Päivä 17.9. 19:58-22:00 (2 h 2 min)	Kalliojärvi Loma-asunto	2,8
	Yö 17.9. 22:00-22:35 (35 min)		

*Likimääräinen etäisyys lähimpiin melulähteisiin

**Kuva 3.1.** Ympäristömelumittauspisteiden sijainnit.

3.3 Sääolosuhteet

Melumittaukset suoritettiin pääosin pilvisessä syyssäässä. Mittausaikana puissa oli vielä jonkin verran lehtiä, mutta maassa ei ollut lunta. Lyhytaikaisten mittauksen aikana vallinneet sääolosuhteet selvitettiin Ilmatieteenlaitoksen Sotkamon Kuolaniemen säähavaintoasemalta ja mittauksen aikana kirjattiin ylös aistinvaraiset havainnot tuulen suunnasta ja nopeudesta. Lyhytaikaisia mittauksia tehtäessä vallitseva tuulen suunta oli koillisesta ja tuulen nopeus 2-3 m/s. Mittauspäivän

aikana esiintyi ajoittaista tihkusadetta, mutta mittaukset pyrittiin ajoittamaan sateettomiin ajankohtiin. Tarkemmat säätiedot on esitetty liitteen 1 mittauspöytäkirjoissa.

Ympäristömelun mittausohjeen mukaan melumittauksia tulisi tehdä, kun tuuli on heikkoa ja suunta melulähteestä mittauspisteeseen päin ($\pm 45^\circ$ sektorissa) tai kun tuulta ei ole ollenkaan. Lyhytaikaiset mittaukset suoritettiin sääolosuhteiden kannalta suotuisissa olosuhteissa mittauspisteessä 4.

Pitkäaikaisen mittauksen säätiedot saatiin Kajaanin Petäisenniskan ja kaivoksen omalta säähavaintoasemalta. Kahden viikon mittaisen mittausjakson aikana tuulen suunta vaihteli suuresti. Tuulen keskimääräiset nopeudet olivat 5 m/s tai tämän alle. Mittausohjeen mukainen keskimääräinen tuulen suunta suhteessa mittauspisteeseen vallitsi yhteensä 10 mittauspäivänä. Miltei jokaisena mittauspäivänä kaivoksen sadantaseurannan mukaan alueella esiintyi vähäistä sadetta (0,3 – 0,9 mm). Runsassateisia (sadanta yli 4,5 mm) päiviä mittausjakson aikana oli 6 kpl. Tarkemmat säätiedot on esitetty pitkäaikaisen mittauksen pöytäkirjassa liitteessä 2.

4. TULOKSET JA HAVAINNOT

4.1 Lyhytaikaiset melumittaukset

Lyhytaikaisten ympäristömelumittausten keskiäänitasot on esitetty taulukossa 4.1. Tarkemmat tiedot mittausjaksoista on esitetty mittauspöytäkirjoissa liitteessä 1. Mittauksiin aiheutui häiriöääniä mm. yleisestä tieliikenteestä ja mittaajasta. Häiriöäänit on tarvittaessa poistettu mittausaineistosta toiminnasta aiheutuvan melun erittelemiseksi. Kaikkien mittauksien epävarmuudeksi arvioitiin joko etäisyydestä tai tuulen suunnasta johtuen ± 10 dB ympäristömelun mittausohjeen mukaisesti. Kaivoksen aiheuttaman melun ei todettu olevan impulssimaista. Kapeakaistaisuutta todettiin kahdessa mittauspisteessä.

Taulukko 4.1. Yhteenveto lyhytaikaisten ympäristömelumittausten tuloksista.

Mp	Aika	L _{Aeq} dB	Kapeakaistaisuus	Korjattu* L _{Aeq} dB	Luparaja L _{Aeq} dB	Liite
1 Ahoranta	Päivä	29	ei	-	55	1.1
	Yö	37	ei	-	50	1.2
2 Myllyniemi	Päivä	38	ei	-	55	1.3
	Yö	39	ei	-	50	1.4
3 Sorsala	Päivä	41	ei	-	55	1.5
	Yö	38	kyllä (400 Hz)	43	50	1.6
4 Kalliojärvi	Päivä	44	kyllä (400 Hz)	49	55	1.7
	Yö	42	kyllä (400 Hz)	47	50	1.8

* Lisätty + 5 dB mahdollisen kapeakaistaisuuden vuoksi

Kaivoksen äänet kuuluivat mittauspisteisiin pääasiassa vaimeana huminana sekä vaimeina kiihdytyksinä, äänimerkkeinä ja kumahuksina. Mittauspisteen 3 yöajan mittauksessa kaivoksen melussa oli aistinvaraisesti havaittavissa kapeakaistaisuutta satunnaisesti. Mittauspisteessä 4 kaivoksen äänet olivat kuultavissa erittäin selvästi ja melussa oli myös aistinvaraisesti havaittavissa selkeää jatkuvaa kapeakaistaisuutta.

4.2 Pitkäaikainen melumittaus

Mittauspisteen 1 (Ahoranta) pitkäaikaisen melumittauksen keskiäänitasot päivä- ja yöaikoina on esitetty taulukossa 4.2. Taulukossa on myös esitetty keskimääräisten vuorokausituulitietojen perusteella tehty arvio tuulen suunnan suotuisuudesta kaivosmelun leviämiseksi mittauspisteeseen.

sekä runsassateiset päivät. Tarkemmat tiedot mittausjaksosta on esitetty mittauspöytäkirjassa liitteessä 2. Mittaustulosten epävarmuudeksi arvioitiin jo pelkästä etäisyydestä johtuen ± 10 dB ympäristömelun mittausohjeen mukaisesti.

Taulukko 4.2. Yhteenveto mittauspisteen 1 pitkäaikaisten ympäristömelumittausten tuloksista.

Pvm	L _{Aeq} 07-22 dB	L _{Aeq} 22-07 dB	Suotuisa tuulen suunta kaivosme- lun leviämislle	Runsasta sadetta
17.9.2015	42	44	ei	kyllä
18.9.2015	48	45	ei	kyllä
19.9.2015	45	42	kyllä	kyllä
20.9.2015	41	42	kyllä	ei
21.9.2015	39	41	ei	ei
22.9.2015	45	45	ei	kyllä
23.9.2015	44	45	kyllä	kyllä
24.9.2015	44	44	kyllä	ei
25.9.2015	44	41	kyllä	ei
26.9.2015	40	42	kyllä	ei
27.9.2015	39	37	kyllä	ei
28.9.2015	37	37	ei	kyllä
29.9.2015	46	48	kyllä	ei
30.9.2015	44	47	kyllä	ei
1.10.2015	44	-	kyllä	ei

Taulukon 4.2. keskiäänitasoihin ei ole tehty häiriöäänikorjauksia eli keskiäänitasot ovat muodostuneet kaivosmelun lisäksi kaikista mittauspisteen ympäristön äänistä, kuten tieliikenteestä ja luonnonäänistä. Näin ollen pelkästä kaivostoiminnasta aiheutuneet päivä- ja yöajan keskiäänitasot ovat usein selvästi esitettyjä alhaisempia. Epäsuotuisissa tuuliolosuhteissa kaivosmelu ei kuunneltujen äänitallenteiden perusteella ollut mittauspisteessä selkeästi kuultavissa.

Suotuisissa tuuliolosuhteissa kaivokselta kantautuu kuunneltujen äänitallenteiden perusteella kapeakaistaista ujetavaa ääntä, joka on vallitseva verrattuna ympäristön muihin ääniin. Koko mittausjakson taajuuksien terssikaistaspektrissä näkyy selvä piikki taajuudella 400 Hz (liite 2).

Työkoneiden ja murskauksen äänet kuuluvat äänitallenteissa vaimeampina, lähinnä äänimerkkeinä ja kiihdytyksinä. Impulssimaista ääntä ei kuunneltujen äänitallenteiden perusteella kaivosmelussa havaittu. Äänitallenteista paikallistettiin yksi räjäytys (sekundääriliuotuskenttä, maanrakennustyö) 24.9. klo 7.39., joka kuului mittauspisteeseen hyvin selvästi ja melutaso oli räjäytyshetkellä yli 70 dB.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Lyhytaikaiset melumittaukset

Terrafamen kaivoksen lähiympäristössä 17.9.2015 mitattujen lyhytaikaisten ympäristömelumittausten keskiäänitasot eri mittauspisteissä päiväaikaan olivat 29 – 44 dB ja yöaikaan 37 – 42 dB. Kaikkien mittausjaksojen keskiäänitasot alittavat ympäristöluvan mukaiset päiväajan (55 dB) ja yöajan (50 dB) raja-arvot myös mahdollinen kapeakaistaisuuskorjaus +5 dB huomioituna.

Mittauspisteissä 3 ja 4 todettiin kapeakaistaisuutta sekä aistinvaraisesti arvioituna sekä taajuuskaistavertailun perusteella taajuudella 400 Hz. Impulssimaista melua ei mittausten aikana kaivosmelussa todettu.

5.2 Pitkäaikainen melumittaus

Mittauspisteessä 1 pitkäaikaisen 17.9. – 1.10.2015 mitatun ympäristömelumittauksen päiväajan keskiäänitasot vaihtelivat välillä 37 – 48 dB ja yöajan keskiäänitasot samoin välillä 37 – 48 dB. Kaikki mitatut sekä päivä- että yöajan keskiäänitasot alittavat ympäristöluvan mukaiset raja-arvot.

Koko pitkäaikaisen mittausjakson taajuusjakauma näyttää selvää kapeakaistaisuutta taajuudella 400 Hz eli samalla taajuudella, kuin lyhytaikaisissa melumittauksissa. Myös kuunneltujen äänitalenteiden perusteella mittauspisteeseen kantautuu kaivokselta suotuisissa tuuliolosuhteissa selvästi kapeakaistaista ääntä.

Ramboll Finland Oy



Sakari Ruokolainen
Suunnittelija



Niko Karjalainen
Yksikön päällikkö

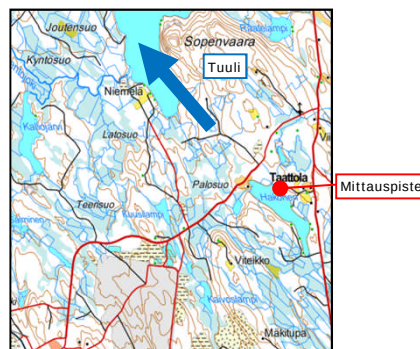
Ajankohta: 17.9.2015 17:13-18:53
Mittausjakson pituus: 1 h 40 min
Mitattava kohde: Terrafamen kaivos
Mittauspaikka: Mp1 Ahoranta (Taattola)
Etäisyys kohteeseen: n. 2,2 km

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic 118, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 17.9.2015, 17:10, 113,8 dB
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 5
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Säätila:

Ilma			Tuuli		Pilvisyys
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
13	1009	90	140	2-3	8/8

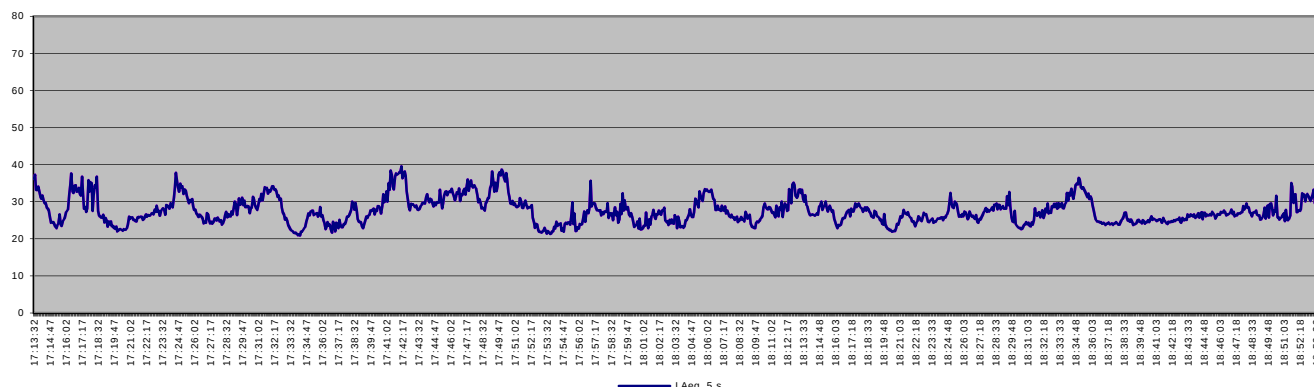
☐ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Sää tiedot Ilmatieteenlaitoksen Sotkamon säähavaintoasemalta ja mittajan havaintojen perusteella

Mittau tulokset:

Mitattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	29	Koko mittausjakson keskiäänitaso
Häiriökorjattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	-	
Maksimiäänitaso (LAFmax, dB)	50	
Minimiäänitaso (LAFmin, dB)	20	
Mittauksen epävarmuustaso (dB)	±10	Tuulen suunnasta johtuva epävarmuus

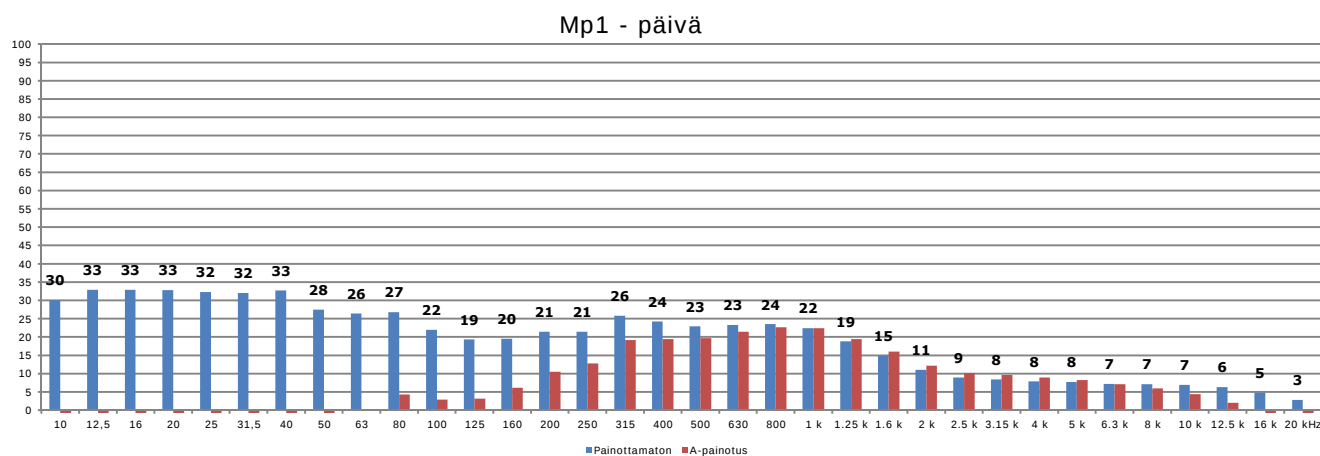
Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:



Havainnot:

Pääosin valvoton mittaus. Kaivokselta kuuluu erittäin vaimea tasainen humina selvästi alle 30 dB. Louhoksessa ei toimintaa mittausjakson aikana. Melutasot pääosin yleisen liikenteen ja luonnon äänistä. Kapeakaistaisuutta tai impulssimaisuutta ei havaittavissa.

Melun taajuusjakauma terssikaisoittain



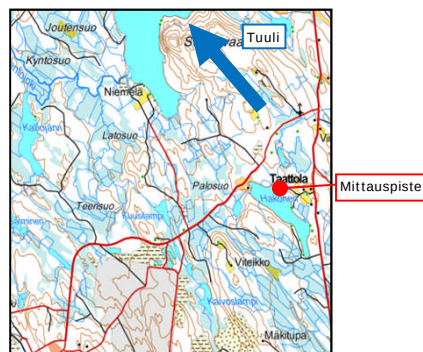
Ajankohta: 17.9.2015 23:30-23:41
Mittausjakson pituus: 11 min
Mitattava kohde: Terrafamen kaivos
Mittauspaikka: Mp1 Ahoranta (Taattola)
Etäisyys kohteeseen: n. 2,2 km

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic 131, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 17.9.2015, 23:25, 113,8 dB
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 5 s
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Säätila:

Ilma			Tuuli		Pilvisyys
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
13	1009	90	140	2-3	8/8

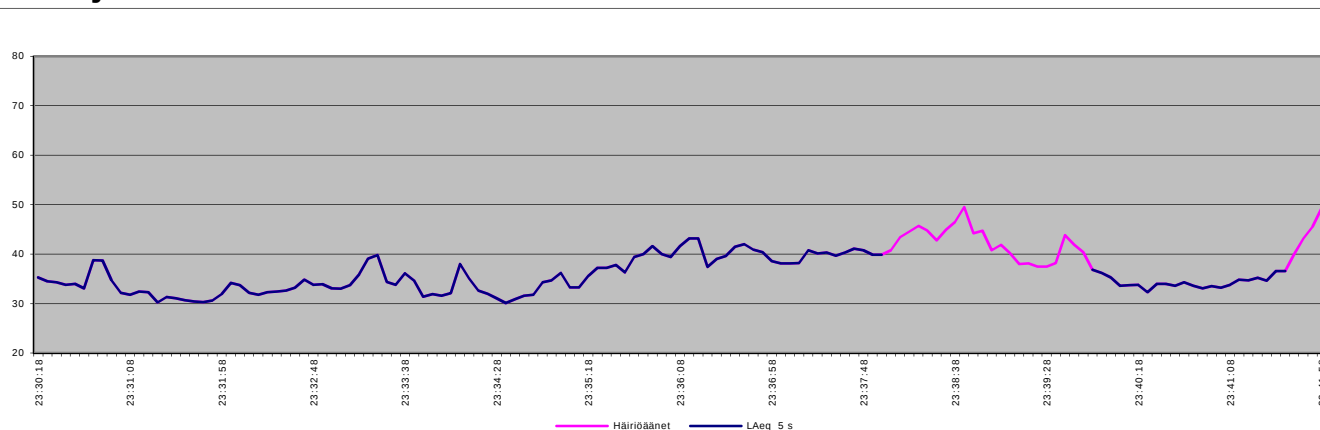
☐ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Sää tiedot Ilmatieteenlaitoksen Sotkamon säähavaintoasemalta ja mittajan havaintojen perusteella

Mittautulokset:

Mitattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	39	Koko mittausjakson keskiäänitaso
Häiriökorjattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	37	Mahdollisten häiriöäänien vaikutus poistettu
Maksimiäänitaso (LAFmax, dB)	51	Mahdollisten häiriöäänien vaikutus poistettu
Minimiäänitaso (LAFmin, dB)	28	
Mittauksen epävarmuustaso (dB)	±10	Tuulen suunnasta johtuva mittausepävarmuus

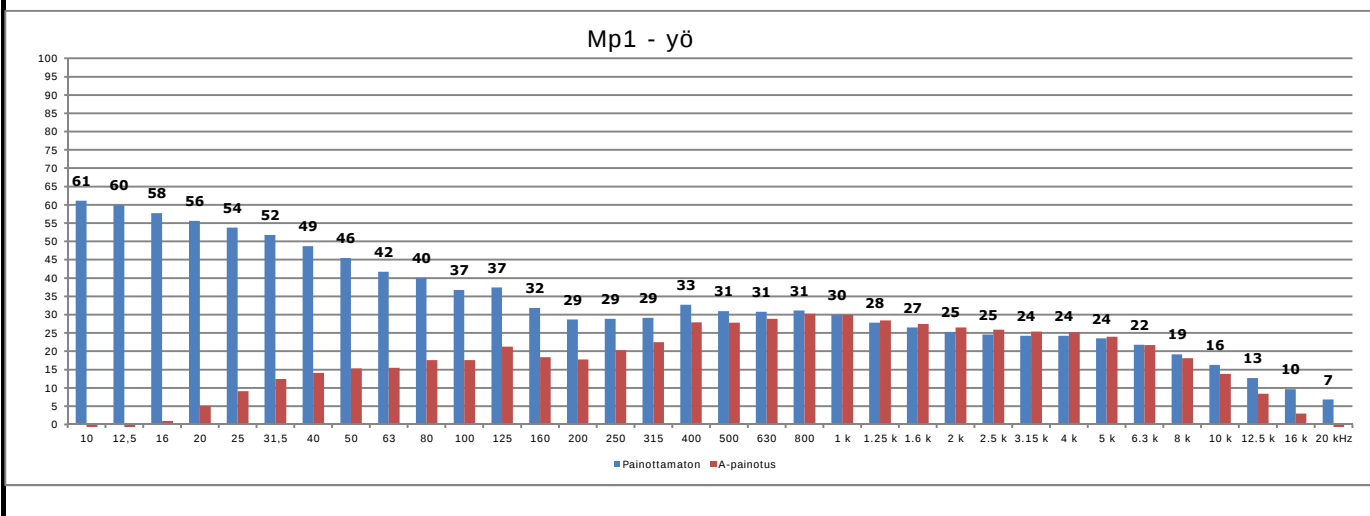
Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:



Havainnot:

Kaivokselta kuuluu tasainen vaimea humina ja satunnaisia työkoneen kiihdytyksiä. Suurimmat melutasot Tuhkalantien liikenteen äänistä. Mittajasta ja tuulen puuskasta aiheutuneet häiriöäänit poistettu datasta. Kapeakaistaista tai impulssimaisuutta ei havaittavissa.

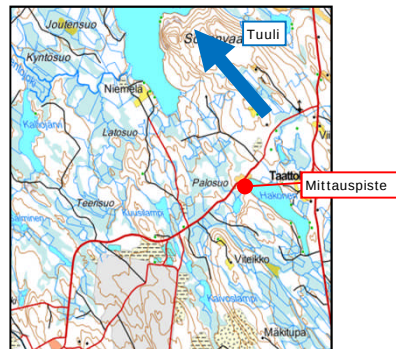
Melun taajuusjakauma terssikaisoitain



Ajankohta: 17.9.2015 21:08-21:30
Mittausjakson pituus: 22 min
Mitattava kohde: Terrafamen kaivos
Mittauspaikka: Mp2 Myllyniemi
Etäisyys kohteeseen: n. 1,9 km

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic 118, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 17.9.2015, 21:05, 113,8 dB
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 5 s
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:

Säätila:

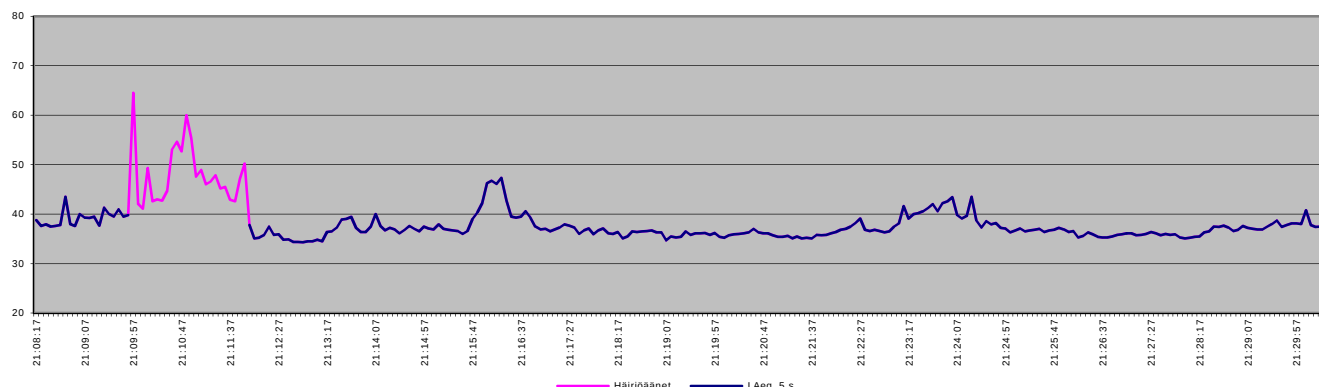
Ilma			Tuuli		Pilvisuus
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
13	1009	90	140	2-3	8/8

☐ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Sää tiedot Ilmatieteenlaitoksen Sotkamon säähavaintoasemalta ja mittajan havaintojen perusteella

Mittau tulokset:

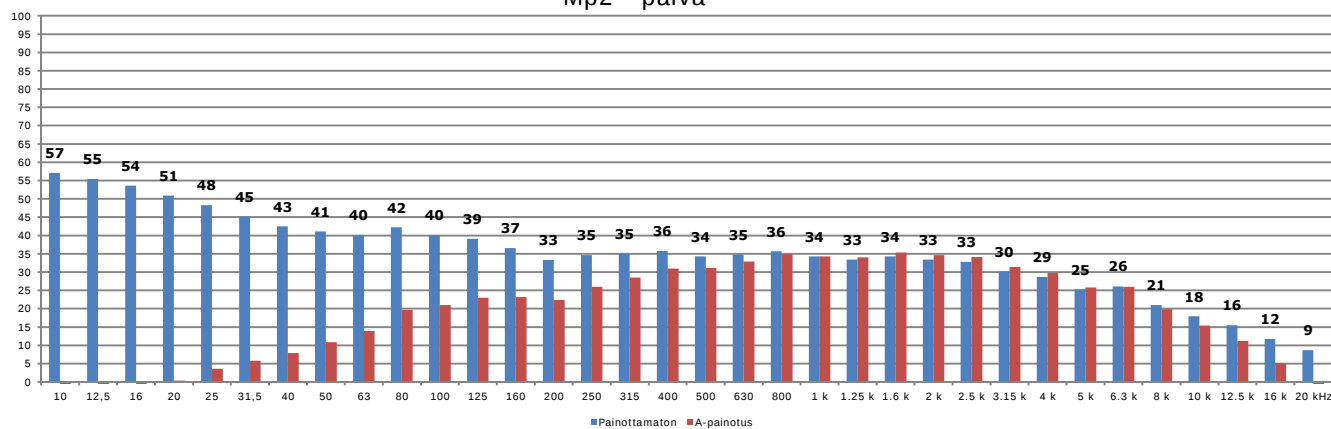
Mitattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	44	Koko mittausjakson keskiäänitaso
Häiriökorjattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	38	Mahdollisten häiriöäänien vaikutus poistettu
Maksimiäänitaso (LAFmax, dB)	56	Mahdollisten häiriöäänien vaikutus poistettu
Minimiäänitaso (LAFmin, dB)	33	
Mittauksen epävarmuustaso (dB)	±10	Tuulen suunnasta johtuva mittausepävarmuus

Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:

Havainnot:

Kaivokselta kuuluu tasainen vaimea humina, satunnaisia työkoneneen kiihdytyksiä ja kumahuksia. Suurimmat melutasot Talvivaarantien liikenteen äänistä. Mittajasta aiheutuneet häiriöäänit poistettu datasta. Kapeakaistaisuutta tai impulssimaisuutta ei havaittavissa.

Melun taajuusjakauma terssikaisoitain

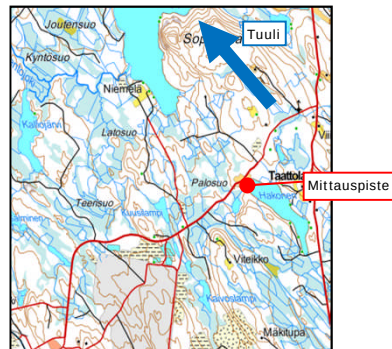
Mp2 - päivä



Ajankohta: 17.9.2015 23:10-23:21
Mittausjakson pituus: 11 min
Mitattava kohde: Terrafamen kaivos
Mittauspaikka: Mp2 Myllyniemi
Etäisyys kohteeseen: n. 1,9 km

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic 131, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 17.9.2015, 23:05, 113,8 dB
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 5
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:

Säätila:

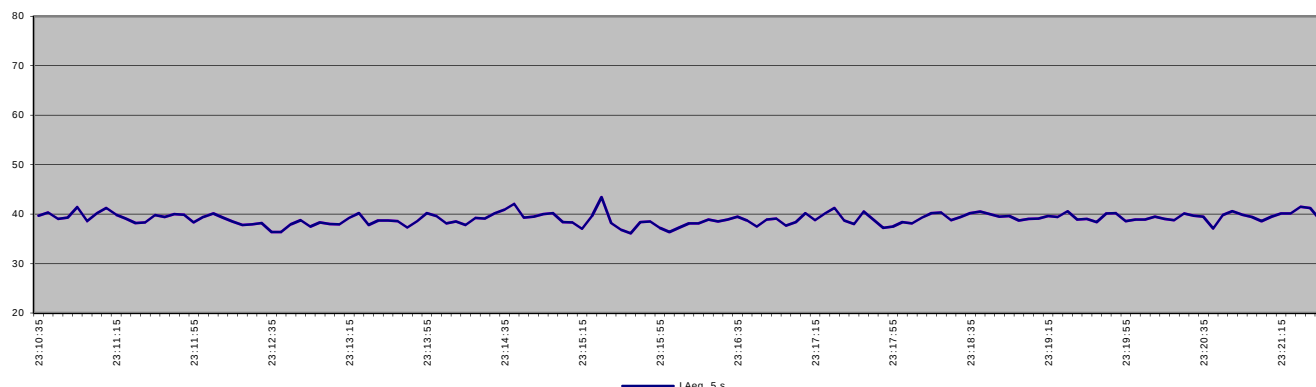
Ilma			Tuuli		Pilvisuus
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
13	1009	90	140	2-3	8/8

☐ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Sää tiedot Ilmatieteenlaitoksen Sotkamon säähavaintoasemalta ja mittajan havaintojen perusteella

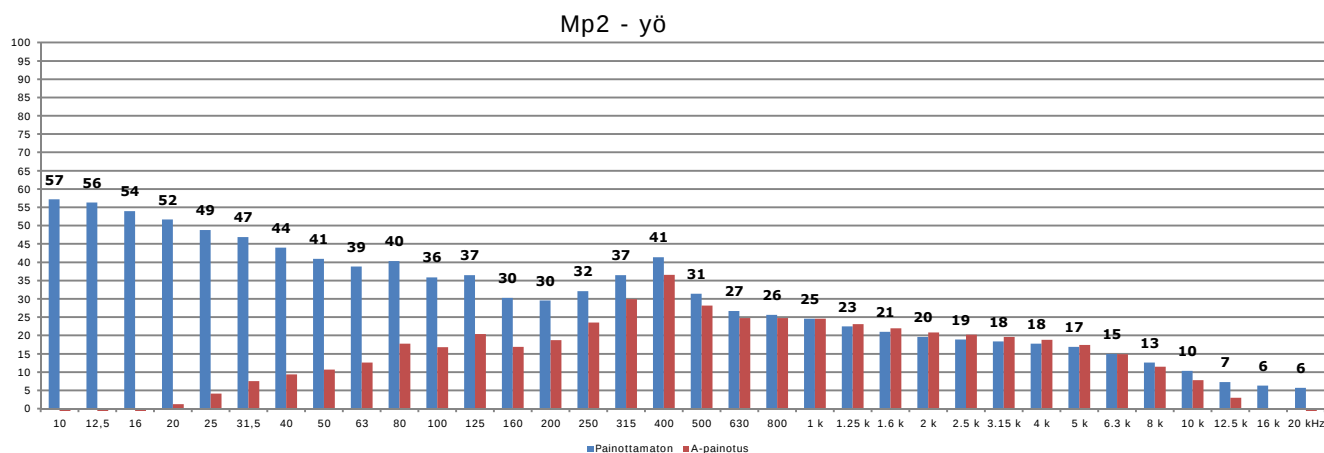
Mittautulokset:

Mitattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	39	Koko mittausjakson keskiäänitaso
Häiriökorjattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	-	
Maksimiäänitaso (LAFmax, dB)	48	
Minimiäänitaso (LAFmin, dB)	34	
Mittauksen epävarmuustaso (dB)	±10	Tuulen suunnasta johtuva mittausepävarmuus

Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:

Havainnot:

Kaivokselta kuuluu tasainen vaimea humina ja satunnaisia työkoneen kiihdytyksiä sekä kumahuksia. Ei merkittäviä häiriöääniä. Kapeakaistaisuutta tai impulssimaisuutta ei havaittavissa.

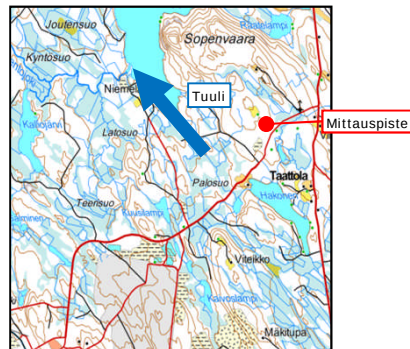
Melun taajuusjakauma terssikaisoitain



Ajankohta: 17.9.2015 19:17-20:55
Mittausjakson pituus: 1 h 38 min
Mitattava kohde: Terrafamen kaivos
Mittauspaikka: Mp3 Sorsala
Etäisyys kohteeseen: n. 2,8 km

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic 118, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 17.9.2015, 19:15, 113,8 dB
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 5
Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:

Säätila:

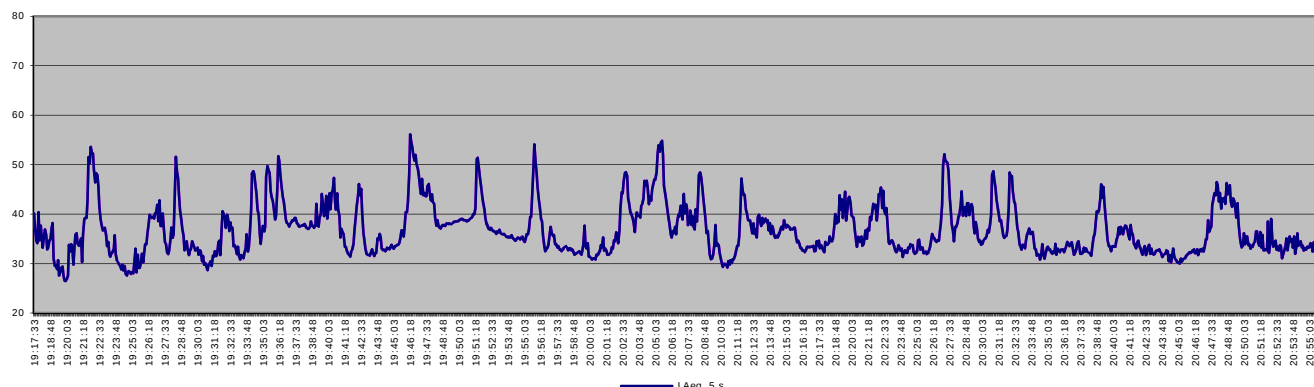
Ilma			Tuuli		Pilvisyys
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
13	1009	90	140	2-3	8/8

☐ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Sää tiedot Ilmatieteenlaitoksen Sotkamon säähavaintoasemalta ja mittajan havaintojen perusteella

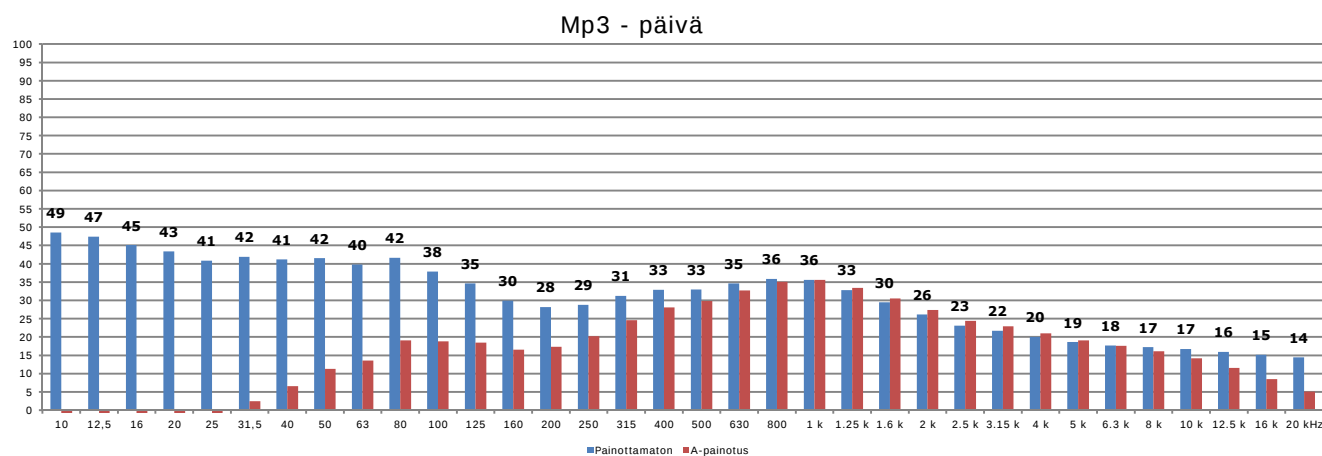
Mittau tulokset:

Mitattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	41	Koko mittausjakson keskiäänitaso
Häiriökorjattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	-	
Maksimiäänitaso (LAFmax, dB)	59	
Minimiäänitaso (LAFmin, dB)	25	
Mittauksen epävarmuustaso (dB)	±10	Tuulen suunnasta johtuva mittausepävarmuus

Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:

Havainnot:

Pääosin valvottoman mittaus. Kaivokselta kuuluu tasainen vaimea humina, satunnaisia työkoneen kiihdytyksiä, kumahuksia ja murskauksen ääntä. Kapeakaistaista tai impulssimaisuutta ei havaittavissa.

Melun taajuusjakauma terssikaisoitain



Ajankohta: 17.9.2015 22:54-23:04
Mittausjakson pituus: 10 min
Mitattava kohde: Terrafamen kaivos
Mittauspaikka: Mp3 Sorsala
Etäisyys kohteeseen: n. 2,8 km

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic 131, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 17.9.2015, 22:52, 113,8 dB
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 5 s
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Säätila:

Ilma			Tuuli		Pilvisuus
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
13	1009	90	140	2-3	8/8

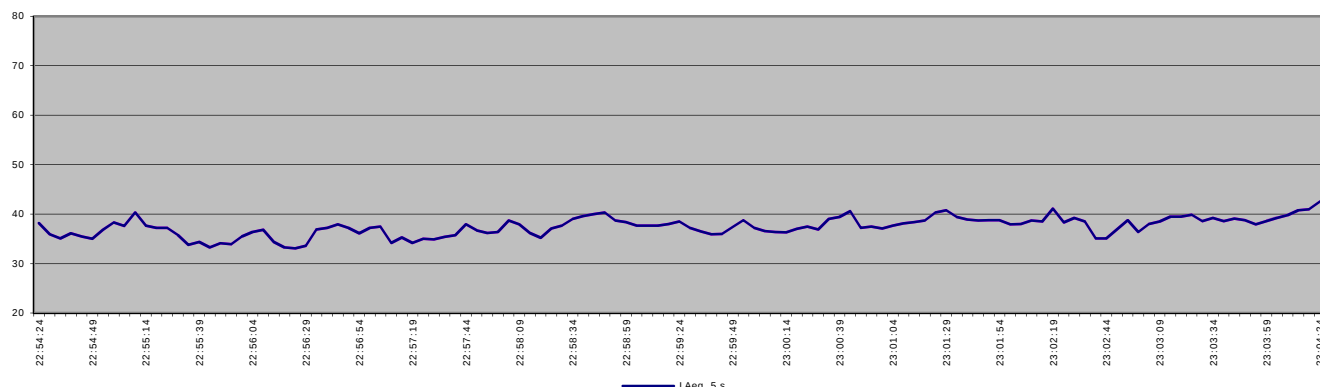
☐ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Sää tiedot Ilmatieteenlaitoksen Sotkamon säähavaintoasemalta ja mittajaan havaintojen perusteella

Mittautulokset:

Mitattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	38	Koko mittausjakson keskiäänitaso
Häiriökorjattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	-	
Maksimiäänitaso (LAFmax, dB)	52	
Minimiäänitaso (LAFmin, dB)	31	
Mittauksen epävarmuustaso (dB)	±10	Tuulen suunnasta johtuva mittausepävarmuus

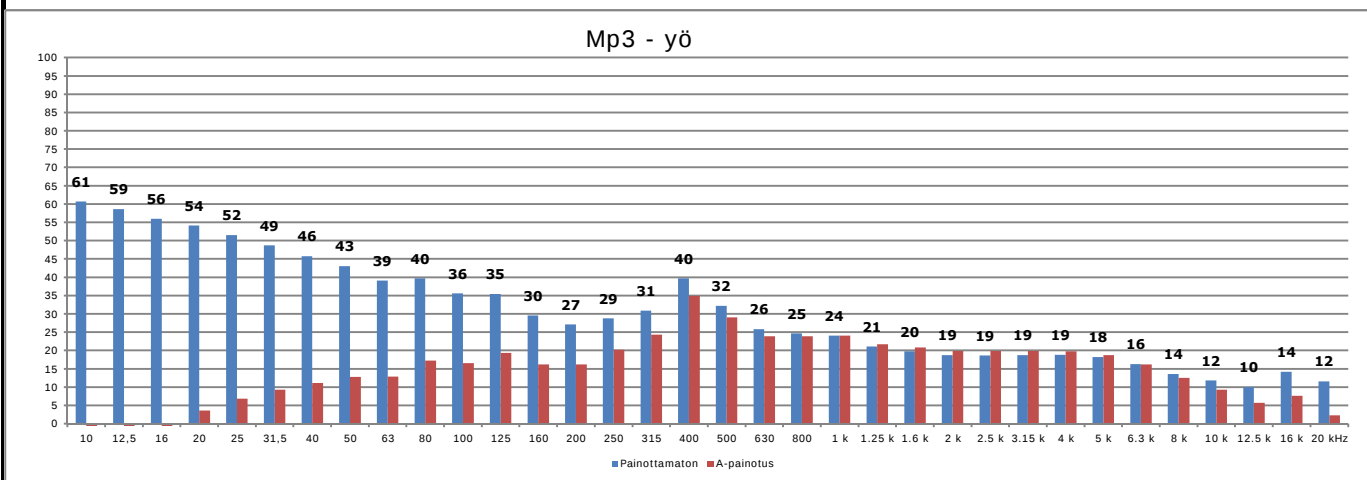
Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:



Havainnot:

Kaivokselta kuuluu tasainen vaimea humina/kohina ja satunnaisia työkoneneen kiihdytyksiä sekä kumahuksia. Ei merkittäviä häiriöääniä. Melu aistinvaraisesti arvioituna kapeakaistaista satunnaisesti. Laskennallisesti tarkasteltuna melussa kapeakaistaisuutta taajuudella 400 Hz. Impulssimaisuutta ei havaittavissa.

Melun taajuusjakauma terssikaisoitain



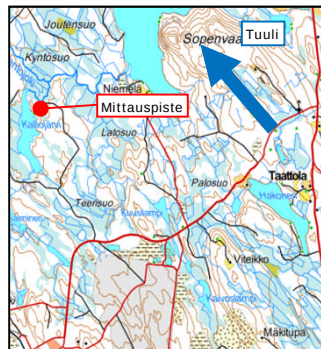
Ajankohta: 17.9.2015 19:58-22:00
Mittausjakson pituus: 2 h
Mitattava kohde: Terrafamen kaivos
Mittauspaikka: Mp4 Kalliojärvi
Etäisyys kohteeseen: n. 2,8 km

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic 131, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 17.9.2015, 19:56, 113,8 dB
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 5 s
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Säätila:

Ilma			Tuuli		Pilvisuus
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
13	1009	90	140	2-3	8/8

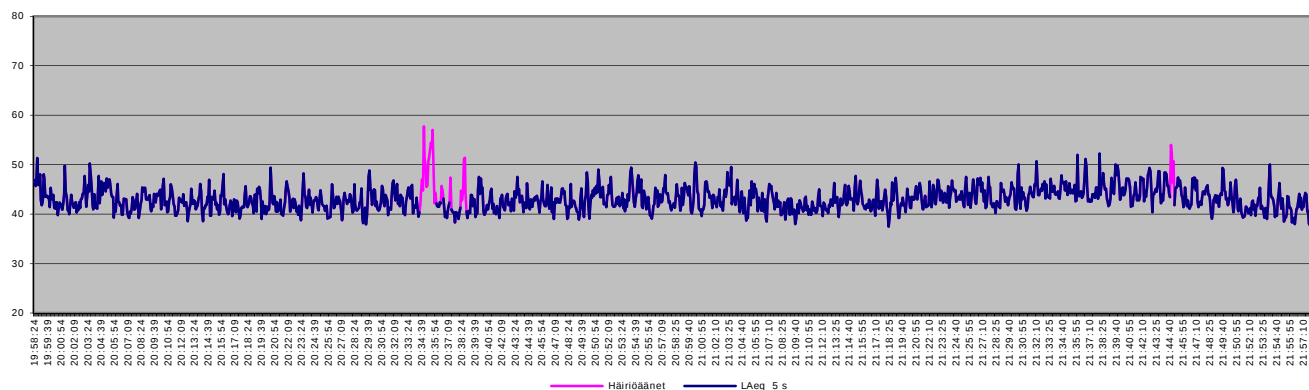
☒ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätiedot Ilmatieteenlaitoksen Sotkamon säähavaintoasemalta ja mittajan havaintojen perusteella

Mittaustulokset:

Mitattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	44	Koko mittausjakson keskiäänitaso
Häiriökorjattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	44	Mahdollisten häiriöäänien vaikutus poistettu
Maksimiäänitaso (LAFmax, dB)	67	Mahdollisten häiriöäänien vaikutus poistettu
Minimiäänitaso (LAFmin, dB)	34	
Mittauksen epävarmuustaso (dB)	±10	Etäisyysperusteinen mittausepävarmuus

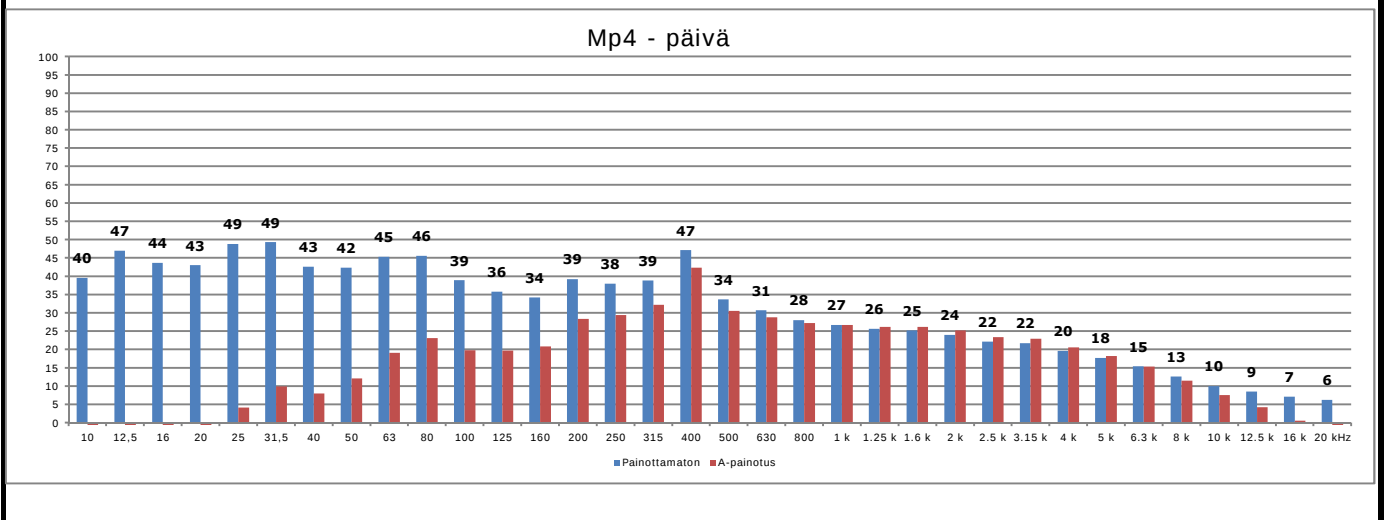
Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:



Havainnot:

Kaivokselta kuuluu erittäin selkeä kohina/ujellus, äänimerkkejä, kiihdytyksiä ja kumahuksia. Mittaajasta aiheutuneet häiriöäänit poistettu datasta. Melu aistinvaraisesti arvioiden selvästi kapeakaistaista. Laskennallisesti tarkasteltuna melussa kapeakaistaisuutta taajuudella 400 Hz. Impulssimaisuutta ei havaittavissa.

Melun taajuusjakauma terssikaisoitain



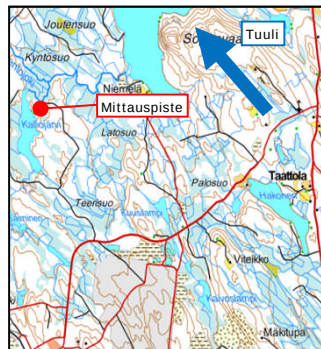
Ajankohta: 17.9.2015 22:00-22:35
Mittausjakson pituus: 37 min
Mitattava kohde: Terrafamen kaivos
Mittauspaikka: Mp4 Kalliojärvi
Etäisyys kohteeseen: n. 2,8 km

Mittaja: Sakari Ruokolainen
Laitteisto: Norsonic 131, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 17.9.2015, 19:56, 113,8 dB
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 5 s
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Säätila:

Ilma			Tuuli		Pilvisyys
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
13	1009	90	140	2-3	8/8

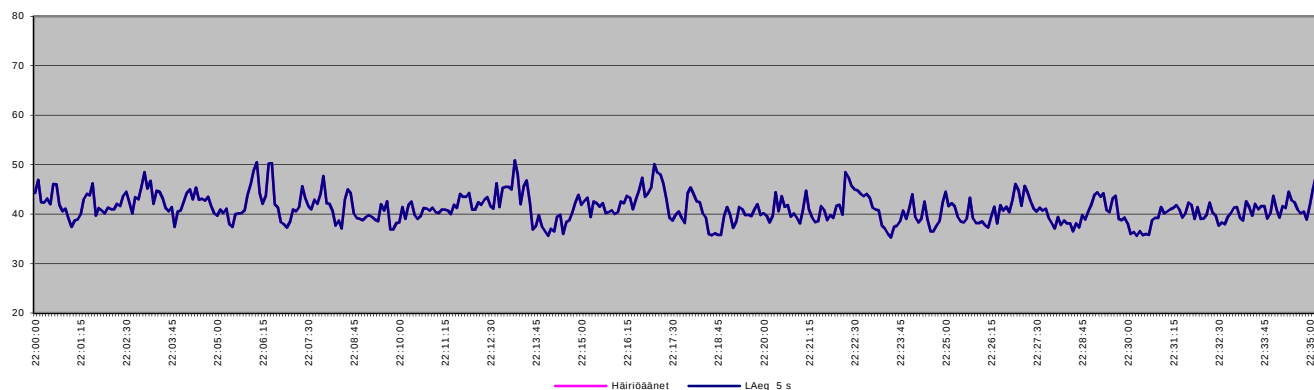
☒ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Sää tiedot Ilmatieteenlaitoksen Sotkamon säähavaintoasemalta ja mittajaan havaintojen perusteella

Mittau tulokset:

Mitattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	42	Koko mittausjakson keskiäänitaso
Häiriökorjattu keskiäänitaso (LAeq, dB)	-	
Maksimiäänitaso (LAFmax, dB)	56	
Minimiäänitaso (LAFmin, dB)	32	
Mittauksen epävarmuustaso (dB)	±10	Etäisyysperusteinen mittausepävarmuus

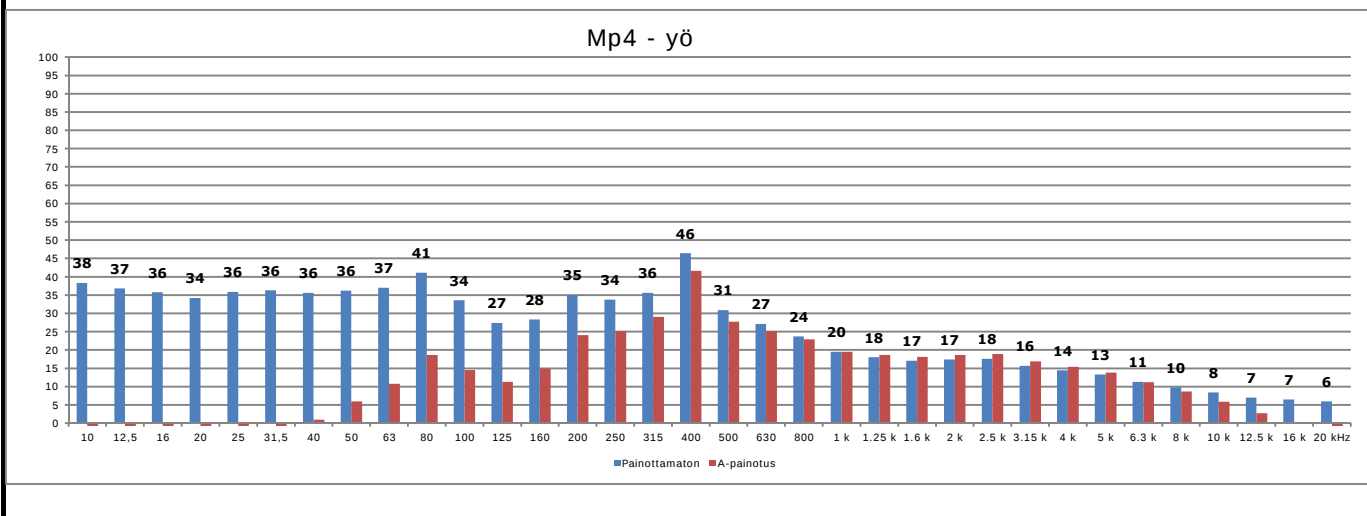
Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:



Havainnot:

Kaivokselta kuuluu erittäin selkeä kohina/ujellus, äänimerkkejä, kiihdytyksiä ja kumahuksia. Ei merkittäviä häiriöääniä. Melu aistinvaraisesti arvioiden selvästi kapeakaistaista. Laskennallisesti tarkasteltuna melussa kapeakaistaisuutta taajuudella 400 Hz. Impulssimaisuutta ei havaittavissa.

Melun taajuusjakauma terssikaisoitain

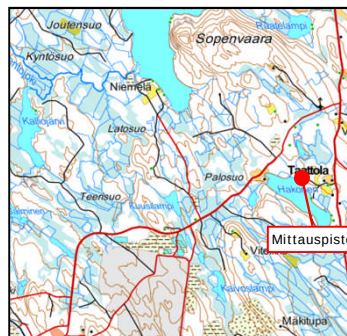


Ajankohta: 17.9.2015 18:00 - 1.10.2015 16:30 **Mittaja:** Sakari Ruokolainen
Mittausjakson pituus: 13 d 23 h 30 min **Laitteisto:** APL Systems Oy AURES 2.0
Mitattava kohde: Terrafamen kaivos
Mittauspaikka: Mp1 Ahoranta (Taattola)
Etäisyys kohteeseen: n. 2,2 km

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Säätila:

Päivä	Tuuli		Lämpötila °C	Sadanta mm
	Suunta °	Nopeus m/s		
17.9.2015	120	4	12	6,0
18.9.2015	140	5	14	13,0
19.9.2015	200	4	13	20,0
20.9.2015	200	2	11	1,0
21.9.2015	70	2	12	1,0
22.9.2015	100	4	11	7,5
23.9.2015	180	3	11	17,0
24.9.2015	200	2	12	1,0
25.9.2015	200	2	12	1,0
26.9.2015	210	2	10	0,8
27.9.2015	250	3	8	0,5
28.9.2015	350	3	9	5,0
29.9.2015	200	1	5	0,5
30.9.2015	230	4	10	0,5
1.10.2015	240	3	7	0,0

Säätiiedot vuorokausikeskiarvoja Ilmatieteenlaitoksen Kajaanin säähavaintoasemalta ja Kevitsan kaivoksen sadantaseurannasta.

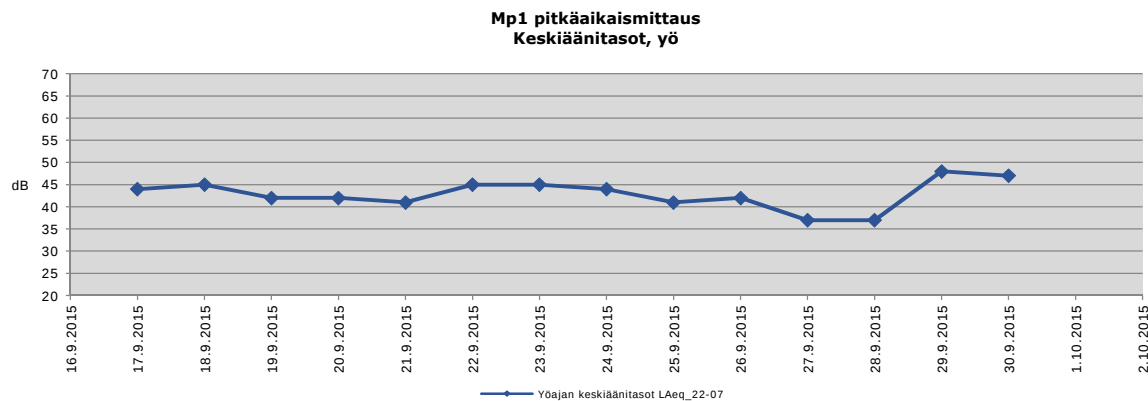
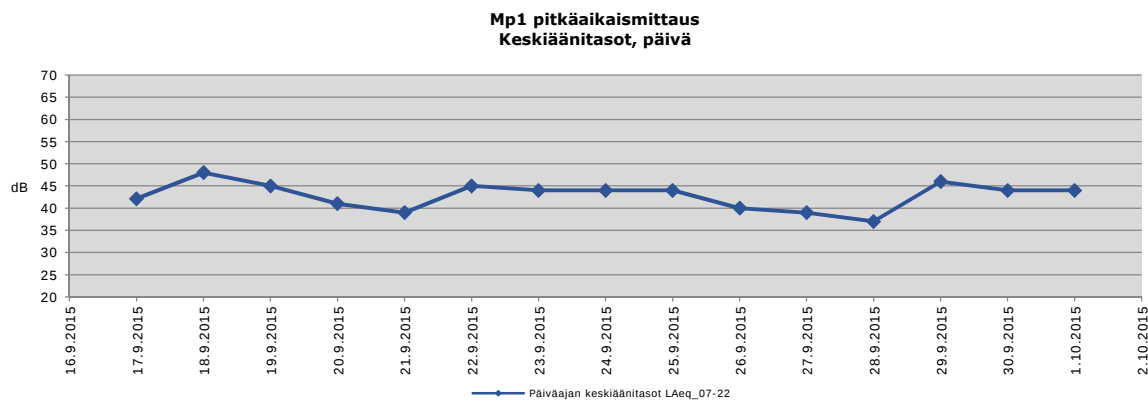
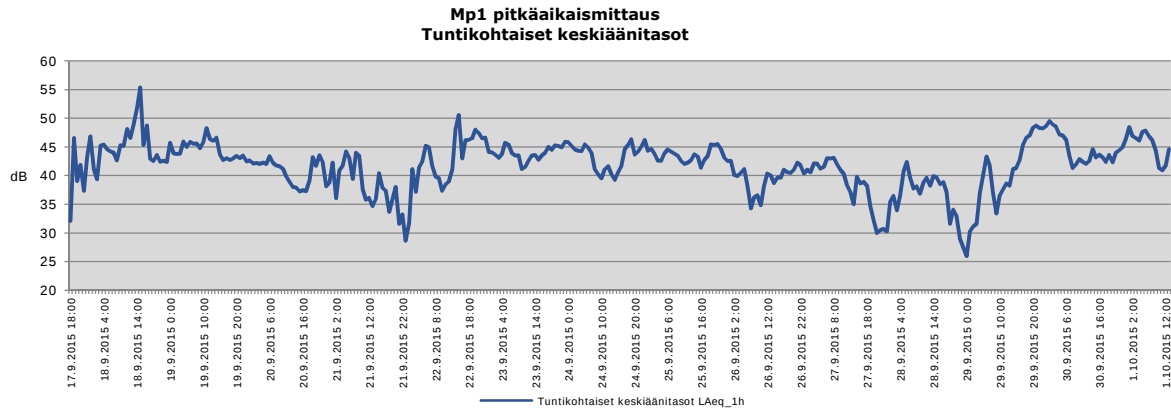
Mittaustulokset:

Päivä	Keskiäänitasot		Päivä	Keskiäänitasot	
	L _{Aeq_07-22} dB	L _{Aeq_22-07} dB		L _{Aeq_07-22} dB	L _{Aeq_22-07} dB
17.9.2015	42	44	26.9.2015	40	42
18.9.2015	48	45	27.9.2015	39	37
19.9.2015	45	42	28.9.2015	37	37
20.9.2015	41	42	29.9.2015	46	48
21.9.2015	39	41	30.9.2015	44	47
22.9.2015	45	45	1.10.2015	44	
23.9.2015	44	45			
24.9.2015	44	44			
25.9.2015	44	41			

Havainnot:

Mittauksen aloituspäivänä kaivokselta kuultavissa erittäin vaimea humina ja vaimeita työkoneiden ääniä(tuuli koillisesta). Mittausta lopetettaessa kaivokselta kuultavissa kapeakaistaista ujelluksen tapaista ääntä (tuuli lännestä). Koko mittausjakson aikaisessa melun taajuusjakaumassa selvää kapeakaistaisuutta taajuudella 400 Hz.

Kuvaajat melutasojen vaihteluista:



Melun taajuusjakauma terssikaistoittain:

