

AGNICO EAGLE FINLAND OY

KITILÄN KAIVOKSEN YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET, KESÄKUU 2020



EUROFINS AHMA OY

Projektinro: 11186

AGNICO EAGLE FINLAND OY**KITILÄN KAIVOKSEN YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET, KESÄKUU 2020**

5.10.2020

Olli-Pekka Vieltojärvi, FM biofysiikka

Sisällysluettelo:

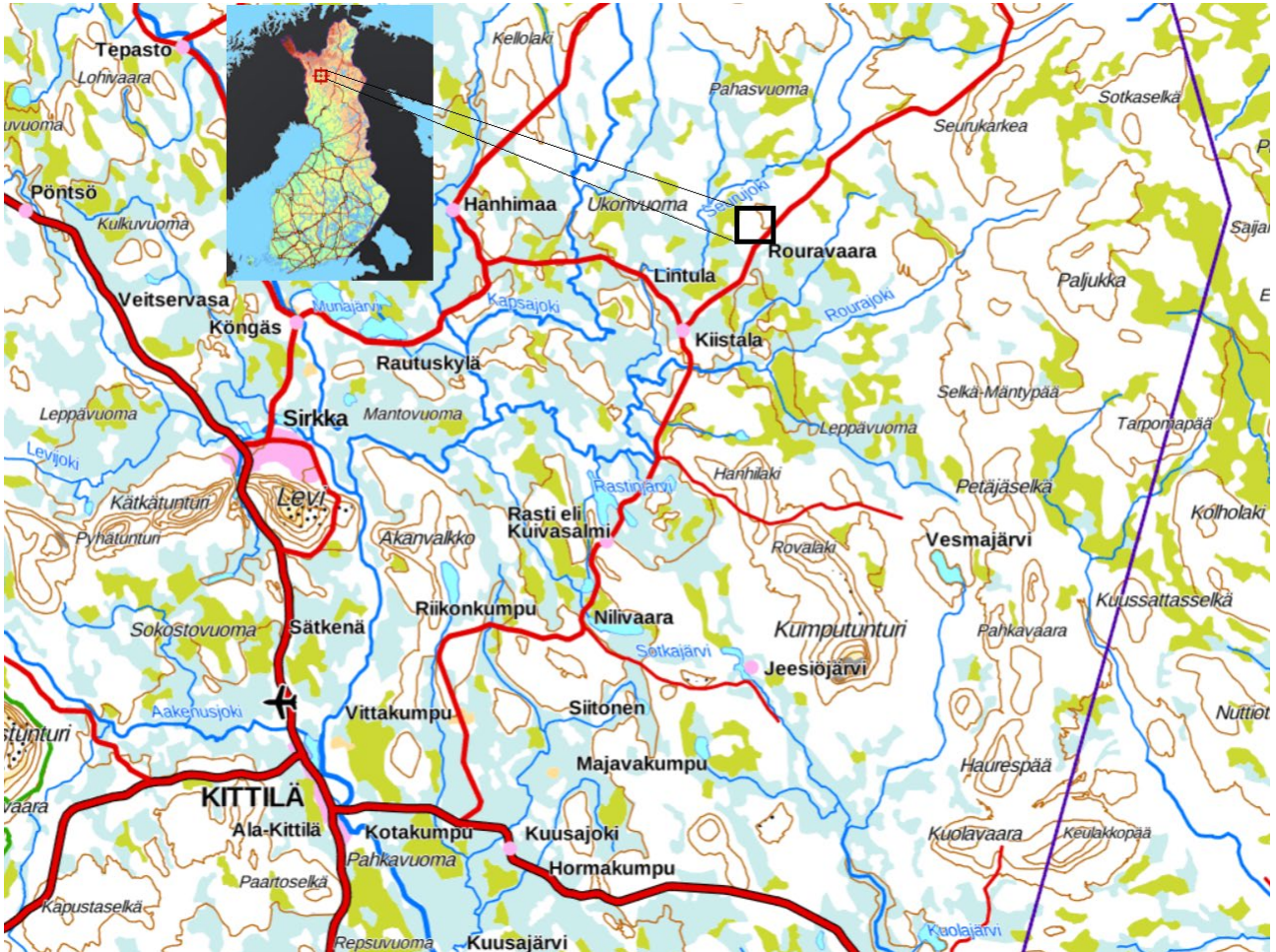
1.	JOHDANTO	1
2.	MITTAUKSET	2
2.1	MITTAUSKOhteet	2
2.2	MITTAUSMENETelmät	3
2.2.1	Melun ekvivalenttitason mittaukset	3
2.2.2	Taajuusmittaukset	4
2.2.3	Melumittaukset	4
2.2.4	Huomioita mittauspaikoista ja mittauksista	1
2.3	MITTAUSLaitteisto	1
2.4	Olosuhteet	1
2.5	VERTAILUArvot	2
3.	TULOKSET	3
3.1	MELUN EKVIVALENTTITASON MITTAUKSET	3
3.2	TAAJUUSMITTAUKSET	10
3.3	MITTAUSEPÄVARMUudet	15
4.	JOHTOPÄÄTÖKSET	16
	VIITTEET	17

Copyright © Eurofins Ahma Oy

Teollisuustie 6
PL 96, 96101 Rovaniemi
p. 040-1333 800Pohjakartat: © Maanmittauslaitos lupa nro 16/MML/20
Kuvat: © Eurofins Ahma Oy

1. JOHDANTO

Kittilän kaivos sijoittuu Kittilän kunnan Kiistalan kylän läheisyyteen, 36 km Kittilän kuntakeskustasta koilliseen.



Kuva 1-1. Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kaivoksen sijainti

Melumittaukset ovat osa kaivoksen tuotantovaiheen ympäristötarkkailua ja perustuvat kaivoksen ympäristölupapäätöksen (72/2013/1) lupamääräyksiin 28 ja 29.

Lupamääräyksen 28 mukaan "Toiminnan melu ei saa aiheuttaa kaivoksen ulkopuolisilla asumiseen käytettävillä alueilla valtioneuvoston melutason ohjearvoista antaman päätöksen mukaisen päiväohjearvon L_{Aeq} 55 dB (klo 7-22) eikä yöohjearvon L_{Aeq} 50 dB (klo 22-7) ylityksiä." ja lupamääräyksen 29 mukaan "Tehokas meluntorjunta on otettava huomioon koneiden ja laitteiden suunnittelussa, valinnassa, käytössä ja kunnossapidossa. Puhaltimet, tuulettimet ja muut vastaavat pistemäiset melun päästölähteet on koteloitava melun vaimentamiseksi ja melun leviämisen estämiseksi. Toteutetuista meluntorjuntatoimenpiteistä on raportoitava ympäristönsuojelun vuosiyhteenvedossa."

Ympäristötarkkailuohjelman (Agnico Eagle 9.2.2018) mukaan ympäristömelua mitataan kaivoksen ympäristössä olevien lähimpien asuintalojen pihilla kaksi kertaa vuodessa. Mittauspaikkoja on 5, jotka kaikki sijoittuvat kaivoksen itäpuolella kulkevan Pokantien varteen noin 2 km matkalle. Mittauksilla määritetään A-painotettu ekvivalenttien melutaso (L_{Aeq}), A-painotetut maksimi- ja

minimitasot (L_{AFmax} , L_{AFmin}) sekä A-painotettu mittausvälin aikainen äänenpaineen pysyvyystaso L_{A95} (95 % mittausaikavälistä alittaa saadun arvon) vähintään 1. luokan integroivalla äänitasomittarilla. Lisäksi mittausdatasta käsitellään terssikaistapiikit sekä mahdollinen kapeakaistainen ja impulssimainen (voidaan tarvittaessa käyttää L_{AI} aikavakiota tai Nordtest metodia nro NT ACOU 112) melu vähintään 16 bittisestä digitaaliäänestä. Mittauksissa sovelletaan ympäristöministeriön melumittausohjetta (1/1995) sekä äänitehotasomittausstandardia ISO 3746.

Vuonna 2020 melumittauksia Kittilän kaivoksen lähiympäristössä on suorittanut Eurofins Ahma Oy Agnico Eagle Finland Oy:n toimeksiannosta. Ensimmäinen kerran mittaukset toteutettiin 2.-3.6.2020. Mittaukset suoritti ympäristöasiantuntija Olli-Pekka Vieltojärvi (FM). Tässä raportissa esitetään kesäkuussa 2020 tehtyjen melumittausten tulokset.

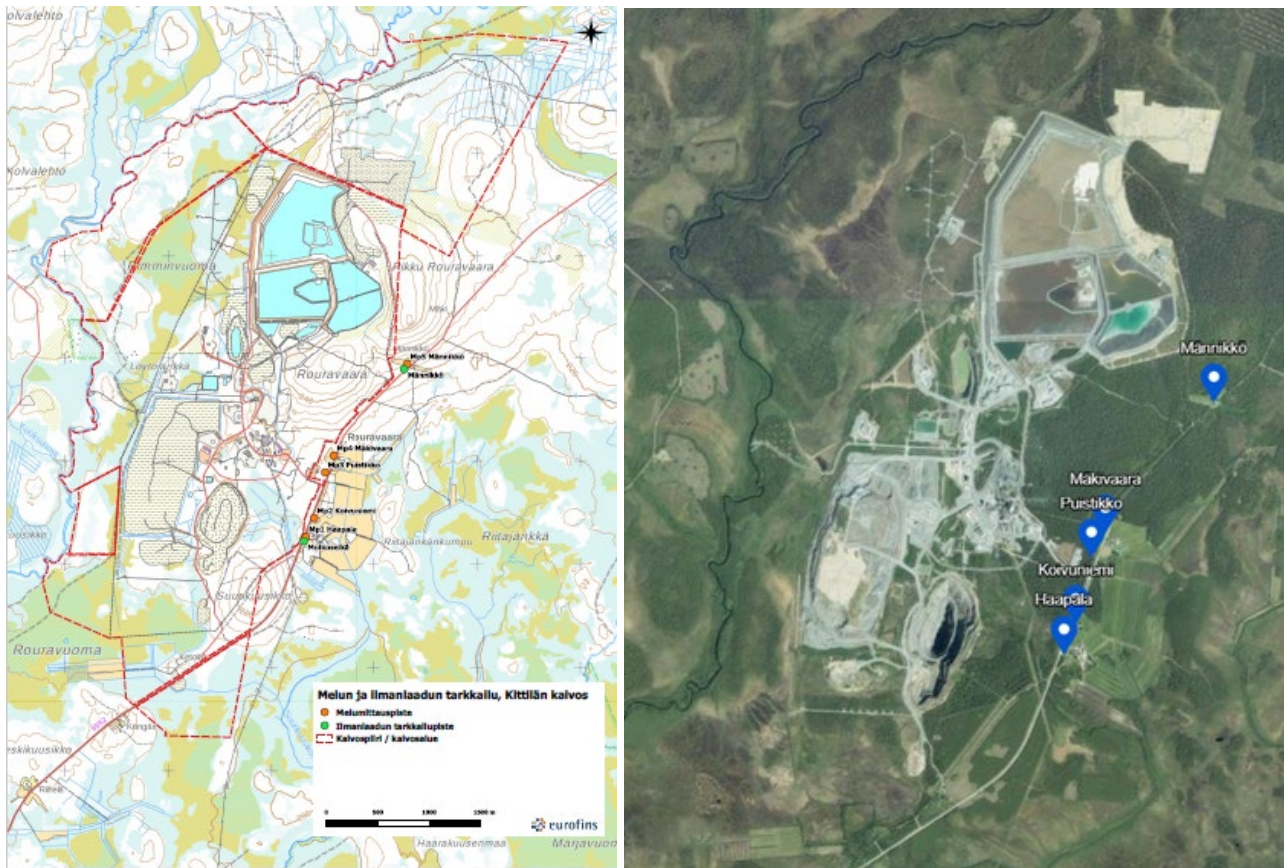
2. MITTAUKSET

2.1 Mittauskohteet

Kittilän kaivoksen ympäristötarkkailuohjelmassa on määritetty melututkimuksessa käytettävät mittauspaikat (taulukko 2-1, kuva 2.1).

Taulukko 2-1. Kittilän kaivoksen melumittauspisteiden sijainnit.

Mittauspiste	ETRS-TM35FIN	
	N	E
Haapala / Molkoselkä	7533246	433333
Koivuniemi	7533449	433414
Puistikko	7533895	433518
Mäkivaara	7534061	433610
Männikkö	7534944	434344



Kuva 2-1. Kittilän kaivoksen melumittauspisteet kesäkuussa 2020.

2.2 Mittausmenetelmät

Kaikissa mittauspisteissä suoritettiin kertaluonteisia mittauksia päivä- ja yöaikana. Mittausjakson pituus päiväaikana oli 60 min ja yöaikana 30 min. Mittauksia suoritettiin myös melun taajuussisällön selvittämiseksi, taajuudet määritettiin oktaavikaistoittain.

Mittauksissa noudatettiin Ympäristöministeriön ohjetta 1/1995 ympäristömelun mittaamiseksi (Ympäristöministeriö 1995).

2.2.1 Melun ekvivalenttitason mittaukset

Mitattava melusuure on keskiäänitaso eli äänen A-painotettu ekvivalenttitaso ($L_{A,eq}$). Ihmisiin kohdistuvan häiritsevyyden toteamiseksi mittauksissa käytetään A-painotusta, joka kuvaa normaalikuuloisen ihmisen kuulon taajuusvastetta heikoilla äänillä lähellä kuulokynnystä. A-painotus suodattaa alle 1000 Hz ja yli 4000 Hz taajuisia ääniksiä ja korostaa taajuuksia 1000 - 4000 Hz kuuloaistin mukaisesti. Mittauksissa käytettiin aikapainotusta F (fast), jota yleisesti käytetään ympäristömelumittauksissa. Mittarin dynaaminen mittausalue valittiin välille 20 – 130 dB.

Mittarin asetuksiin tehtiin määrytykset siten, että koko mittausjakson A-painotetun keskiäänitason (L_{Aeq}) lisäksi muistiin tallentui hetkellinen äänenpainetaso 1 s välein. Ekvivalenttitason lisäksi mittauksen ajalta tallennettiin myös minimi- ja maksimitaso (L_{Amin} , L_{Amax}) sekä pysyvyystasot L_{05} , L_{10} , L_{50} , L_{90} ja L_{95} .

Mittausten aikana tehtiin havaintoja kaikista meluun liittyvistä poikkeavista ilmiöistä mittausten aikana. Erityisesti havainnoitiin mahdollisten impulssimaisten tai kapeakaistaisten äänten esiintymistä aistinvaraisesti. Huomiot kirjattiin mittauspöytäkirjaan.

Ennen mittausten suorittamista äänitasomittari kalibroitiin vakioäänilähteen avulla systemaattisen virheen välttämiseksi. Mittauksen päätyttyä kalibroinnin pysyvyys tarkistettiin.

2.2.2 Taajuusmittaukset

Mittauspisteissä havaitun äänen taajuussisältö määritettiin mittausjakson aikana oktaavikaistoittain. Melun kapeakaistaisuutta arvioitiin lisäksi kuulohavainnoin.

2.2.3 Melumittaukset

Kuvissa 2-2 - 2-6 on esitetty kuvakooste mittautapahtumasta 2.-3.6.2020.



Kuva 2-2. Melumittausten suorittaminen 2.-3.6.2019 mittauspisteessä Haapala / Molkoselkä.



Kuva 2-3. Melumittausten suorittaminen 2.-3.6.2019 mittauspisteessä Koivuniemi.



Kuva 2-4. Melumittausten suorittaminen 2.-3.6.2019 mittauspisteessä Puistikko.



Kuva 2-5. Melumittausten suorittaminen 2.-3.6.2019 mittauspisteessä Mäkivaara.



Kuva 2-6. Melumittausten suorittaminen 2.-3.6.2019 mittauspisteessä Männikkö.

2.2.4 Huomioita mittauspaikoista ja mittauksista

Mittauspaikka "Männikkö" sijoittuu n 1,5 km pohjoiseen kaivokselle johtavasta tieliittymästä ja suuri osa kaivokselle tulevasta liikenteestä tulee etelästä, jolloin ko. mittauspaikan ohittavien ajoneuvojen määrä ja niiden aiheuttama häiriö kaivosmelun mittauksiin on vähäinen. Kyseisen mittauspaikan ohi päiväaikana kulki yksi auto ja myös yöaikana yksi auto. Päiväajan mittaus keskeytettiin 32 minuutin mittauksen jälkeen sateen alkamisen vuoksi.

Mittauspaikassa "Mäkivaara" on asuintalo, jonka pihalla koiratarhassa on koira. Aikaisempaan tapaan melumittaus toteutettiin Pokantien länsipuolella, jotta koiran haukunta ei häiritsisi mittauksia. Mittauspaikka sijoittuu noin 300m kaivoksen liittymän pohjoispuolelle ja liittymässä esiintyvä liikenne kantautuu jossain määrin mittauspaikalle. Mittausten aikana tapahtui 6 kertaa autojen ohiajoa päiväaikana ja kaksi kertaa yöaikana.

Mittauspaikka "Puistikko" sijoittuu noin 100 m kaivoksen liittymän pohjoispuolelle, jolloin liittymässä esiintyvä liikenne kantautuu mittauspisteelle ja aiheuttaa jossain määrin häiriötä melumittauksille. Risteysalueella tapahtuvan liikenteen lisäksi mittauspaikan ohitti mittauksen aikana 5 autoa päiväaikana. Yöaikana ohiajoja ei tapahtunut.

Mittauspaikka "Koivuniemi" sijoittuu kaivoksen tieliittymän eteläpuolelle ja ajoittain mittauspaikan ohi kulkeva liikenne on vilkasta ja aiheuttaa merkittäviä häiriöitä melumittauksille. Päiväaikana tehdyssä 60 minuutin mittauksessa pisteen ohitti kaikkiaan 34 autoa. Yöllä mittauspaikan ohitti ainoastaan yksi auto (säiliö-auto).

Mittauspaikassa "Haapla" mittauspaikaksi valittiin aikaisempaan tapaan Haapalan tilalle johtava toinen tie (Molkoselkä), jonne navatalta ei aiheudu häiriöääniä tai koiran haukuntaa. Haapalan mittauspaikka sijoittuu kaivoksen tieliittymän eteläpuolelle ja mittauspaikan ohi kulkeva liikenne on ajoittain vilkasta. Päiväaikana mittausten aikana mittauspisteen ohitti 30 autoa ja yöaikana kaksi autoa.

2.3 Mittauslaitteisto

Mittaukset tehtiin luokan 1. integroivalla Rion NL-52 äänitasomittarilla (kuva 2-7.)



Kuva 2-7. Äänitasomittari Rion NL-52. (Lähde: www.mip.fi)

2.4 Olosuhteet

Mittausten aikana sääolosuhteet olivat melumittauksille kelvolliset. Tuulen suunta oli pääasiassa lännen ja pohjoisen väliltä. Päiväaikana tuuli oli ajoittain melko voimakas ja viimeisessä kohteessa (Männikkö) sateen alkaminen pakotti keskeyttämään mittaukset. Yöaikana olosuhteet mittauksille olivat hyvät, tuuli oli heikko ja sää poutainen. Taulukossa 2-2 on yhteenveto mittausten aikaisista sääolosuhteista, tiedot on Kittilän Pokan sääasemalta (<https://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>).

Taulukko 2-2. Sääolosuhteet melumittausten aikana 2.-3.6.2020 (Lähde: Ilmatieteen laitos)

Ajankohta	lämpötila °C	tuulen nopeus m/s	tuulen suunta (90=itä, 180=etelä, 270=länsi, 360=pohjoinen)	sade	pilvisyys /8
2.6.2020 klo 12	21,9	3,6	209	0	6
2.6.2020 klo 13	22,2	3,6	214	0	4
2.6.2020 klo 14	19,9	3,3	326	0	6
2.6.2020 klo 15	17,1	1)	1)	0	7
2.6.2020 klo 16	12,3	2	322	0	7
2.6.2020 klo 17	14,9	2,4	327	0	7
2.6.2020 klo 18	13,7	1,5	325	0	1
2.6.2020 klo 19	13,1	1,1	315	0	7
2.6.2020 klo 20	12,7	1,1	330	0	7
2.6.2020 klo 21	11,2	1	314	0	5
2.6.2020 klo 22	10,6	1,3	311	0	7
2.6.2020 klo 23	8,9	0,9	329	0	8
2.6.2020 klo 00	8,2	2,4	336	0	8
1) Tieto puuttuu				* oma havainto: sade alkoi klo 18.02	

2.5 Vertailuarvot

Melumittausten tuloksia verrataan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 melutasojen ohjearvoista annettuihin melun päivä- ja yöajan keskiäänitasojen (L_{Aeq}) ohjearvoihin

Taulukko 2-3. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset melutasojen ohjearvot.

Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso) L_{Aeq} , enintään *		
Ulkona	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB / 50 dB **
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ***
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-
* Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoihin		
** uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB		
*** yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä		

3. TULOKSET

3.1 Melun ekvivalenttitason mittaukset

Taulukoissa 3-1 ja 3-2 on esitetty melumittausten tulokset. Mittausjaksojen aikana esiintyvät hetkelliset A-painotetut äänenpainetasot (L_p) ja niissä esiintyvät vaihtelut on esitetty kuvissa 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ja 3-5. Kuvista nähdään mittausten aikana esiintynyt äänenpainetaso ajan funktiona. Kaivoksen toimintaan kuulumattomat häiriöäänet on merkitty kuvaajiin harmaalla.

Mittauksen aikainen ekvivalenttitaso on määretty kahdella tavalla:

- L_{Aeq} on koko mittauksen ajalta mitattu A-painotettu ekvivalenttitaso, jossa on mukana häiriöäänet, jotka suurelta osin aiheutuivat autojen ohiajosta.
- L_{Aeq} (häiriöäänet poistettu) on A-painotettu ekvivalenttitaso mittausajalta, josta häiriöäänet on poistettu. Tämä tulos kuvaa kaivoksen toiminnasta aiheutuvaa äänenpainetasoa ilman liikenteen aiheuttamia häiriöääniä.

Taulukko 3-1. Melumittausten perusteella määritetyt A-painotetut keskiäänitasot L_{Aeq} ja mittausten aikana tehdyt havainnot.

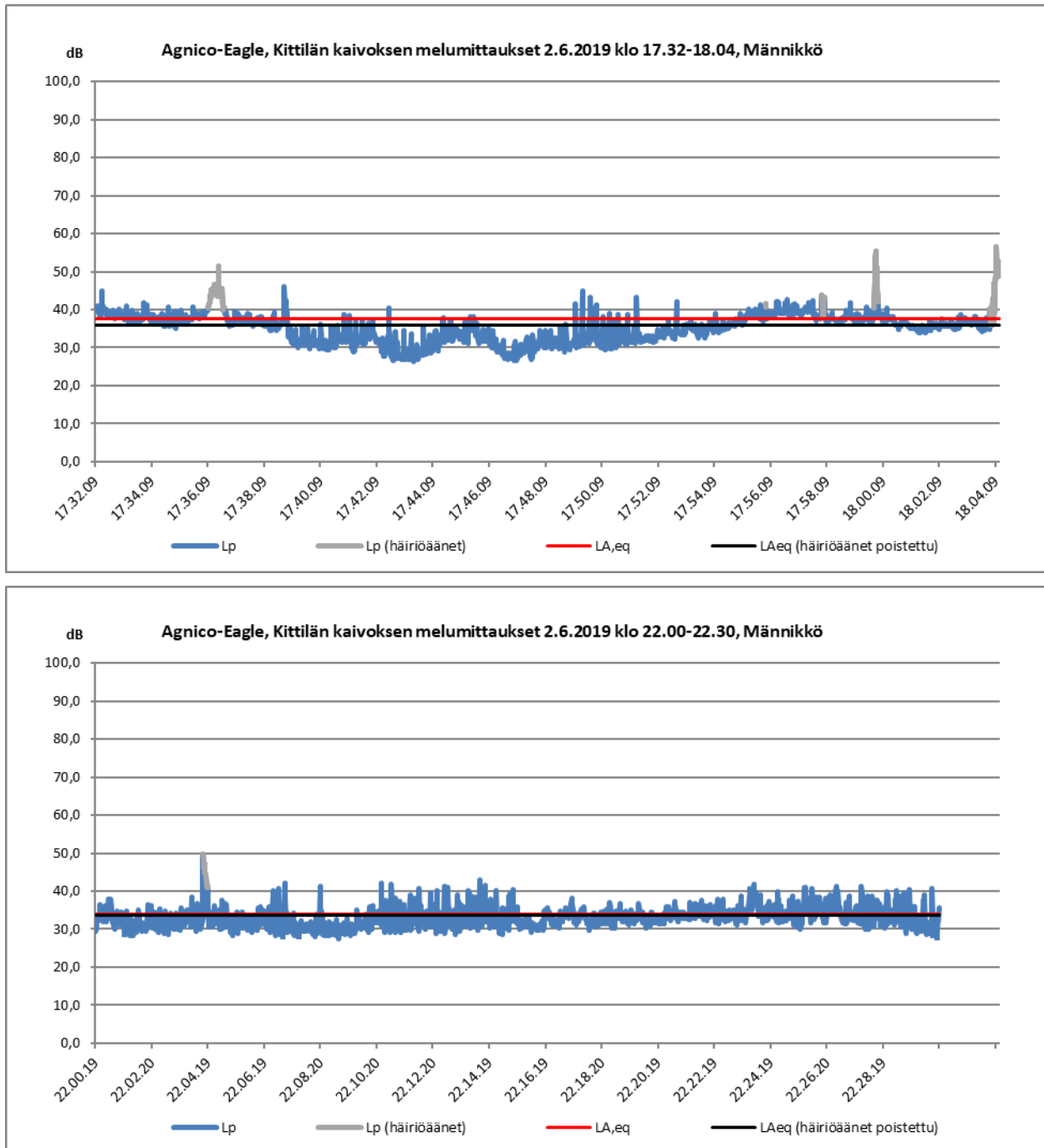
Mittauspiste	Mittauksen ajankohta	$L_{A,eq}$ (dB)	$L_{A,eq}$ (dB) (häiriöäänet poistettu)	Mittauksen aikana tehdyt havainnot
Päivämittaus 2.6.2020				
Haapala / Molkoselkä	12.50-13.50	51,6	45,7	Auton ohiajo 30 kertaa
Koivuniemi	14.05-15.05	49,5	44,3	Auton ohiajo 34 kertaa
Puistikko	15.16-16.16	47,7	47,1	Auton ohiajo 5 kertaa
Mäkivaara	16.24-17.24	52,1	46,6	Auton ohiajo 6 kertaa
Männikkö	17.32-18.04	37,7	36,0	Auton ohiajo 1 kerran, ukkonen jyrisee kaukana, sade alkoi klo 18.02, mittauksen keskeytys klo 18.04
Yömittaus 2.-3.6.2020				
Männikkö	22.00-22.30	34,0	33,7	Auton ohiajo 1 kerran
Mäkivaara	22.36-23.06	46,3	43,8	Auton ohiajo 2 kertaa
Puistikko	23.11-23.41	44,3	44,3	Ei häiriötekijöitä
Koivuniemi	23.47-00.17	48,7	47,0	Auton ohiajo 1 kerran
Haapala / Molkoselkä	00.23-00.53	51,4	44,5	Auton ohiajo 2 kertaa

Taulukko 3-2. Melumittausten perusteella määritetyt pysyvyystasot sekä minimi- ja maksimitaso.

Mittauspiste	Mittauksen ajankohta	Lmax	Lmin	L05	L10	L50	L90	L95
Päivämittaus 2.6.2020								
Haapala / Molkoselkä	12.50-13.50	74,2	32,0	56,0	51,2	44,0	38,7	37,3
Koivuniemi	14.05-15.05	73,2	29,4	54,0	50,1	40,1	34,4	33,1
Puistikko	15.16-16.16	66,6	35,9	52,4	50,6	45,1	40,8	39,4
Mäkivaara	16.24-17.24	79,0	38,8	52,3	50,3	45,7	42,7	42
Männikkö	17.32-18.04	60,0	26,2	40,7	39,5	35,6	30,0	28,6
Yömittaus 2.-3.6.2020								
Männikkö	22.00-22.30	51,2	27,1	37,8	36,2	32,6	29,9	29,3
Mäkivaara	22.36-23.06	68,9	37,1	48,8	46,7	42,5	39,7	39,3
Puistikko	23.11-23.41	51,3	38,1	47,5	46,7	43,6	41,3	40,8
Koivuniemi	23.47-00.17	69,9	40,3	50,3	49,3	46,8	44,7	43,9
Haapala / Molkoselkä	00.23-00.53	76,7	39,9	49,4	47	44,3	42,8	42,4

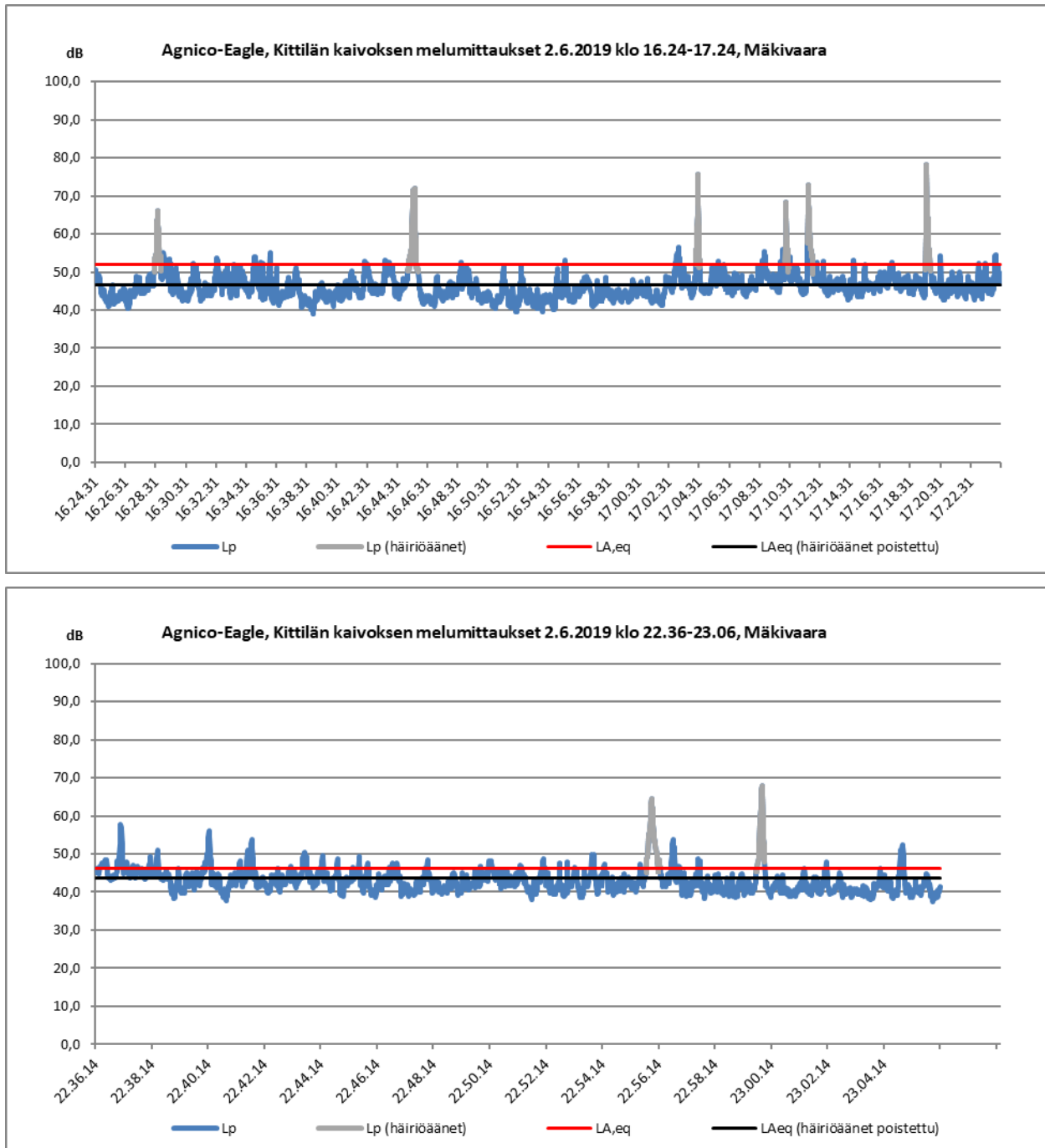
Mittausten aikana havainnointiin aistinvaraisesti kaivokselta kantautuvia ääniä siinä tarkoituksessa, esiintyykö kaivoksen melussa impulssimaisia tai kapeakaistaisia ääniä. Havaintojen mukaan kaivokselta peräisin olevassa suurelta osin tasaisessa äänimaisemassa esiintyi yksittäisiä ajoneuvojen aiheuttamia piikkejä, mutta havaintojen perusteella melussa ei esiinny impulssimaisia tai kapeakaistaisia ääniä.

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, kesäkuu 2020



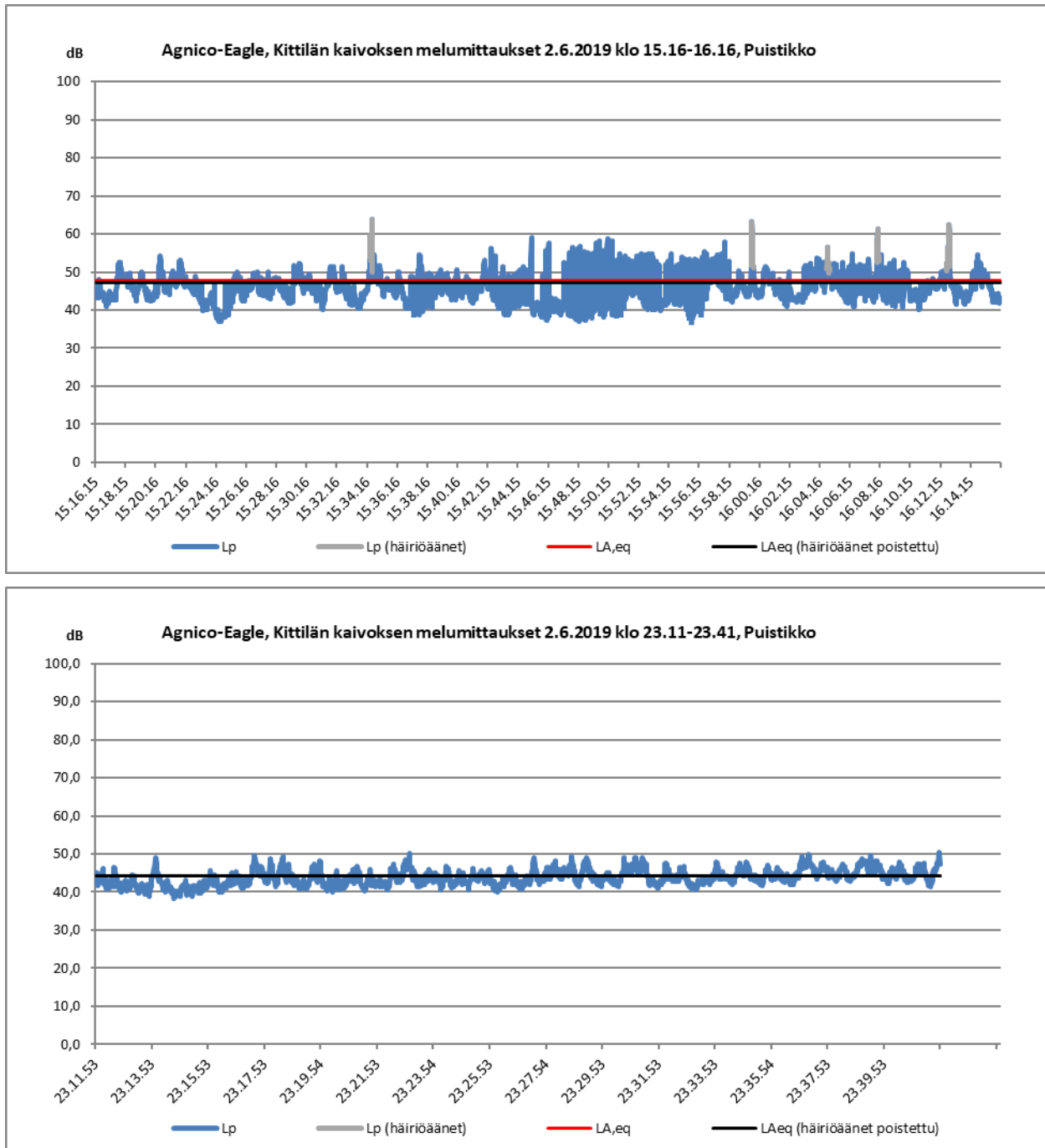
Kuva 3-1. Mittauspisteessä "Männikkö" 2.6.2020 päiväaikana ja yöaikana mitatut hetkelliset äänenpainetasot L_p ja keskiäänitaso L_{Aeq} .

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, kesäkuu 2020



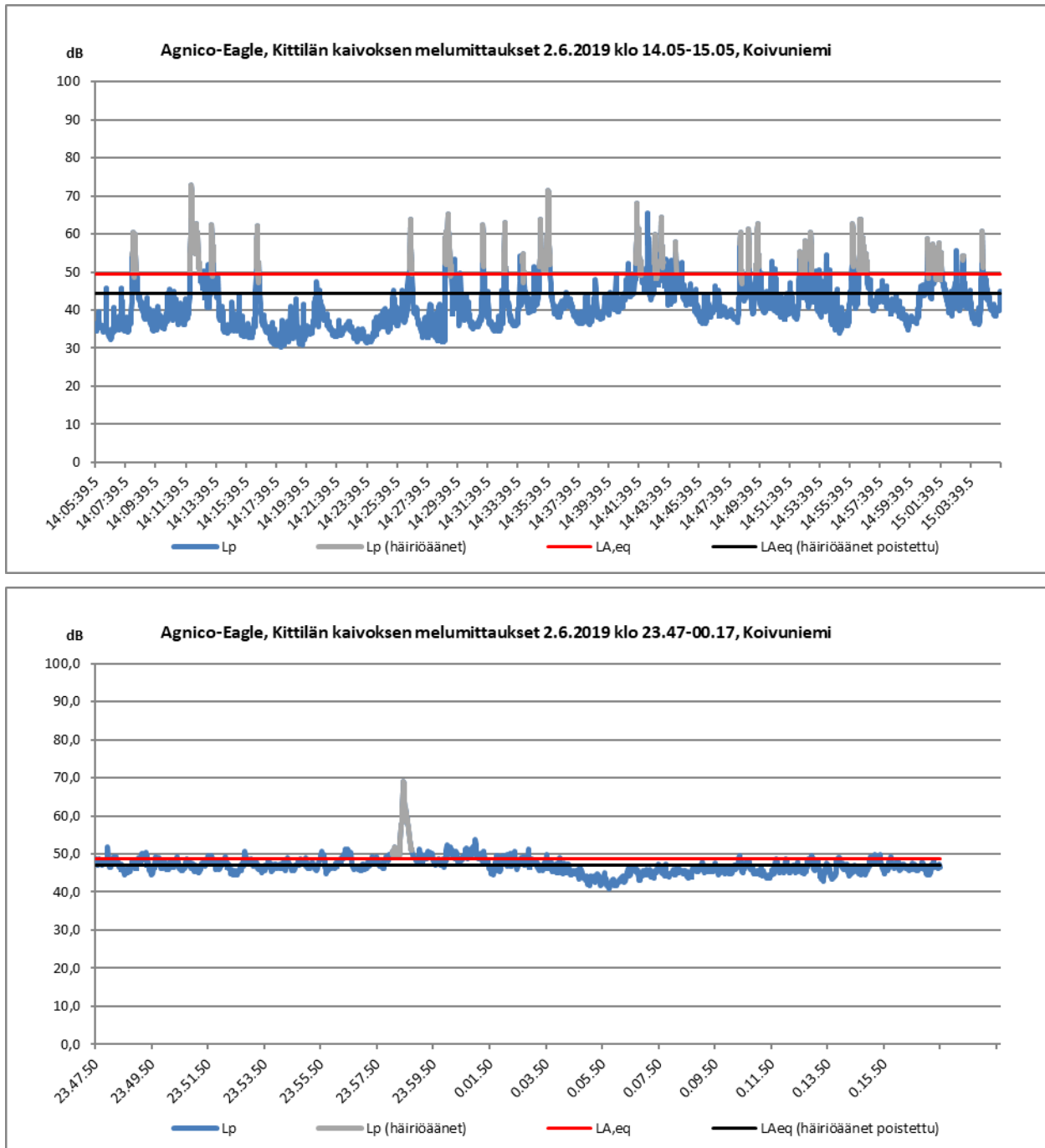
Kuva 3-2. Mittauspisteessä "Mäkiavaara" 2.6.2020 päiväaikana ja yöaikana mitatut hetkelliset äänenpainetasot L_p ja keskiäänitaso L_{Aeq} .

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, kesäkuu 2020

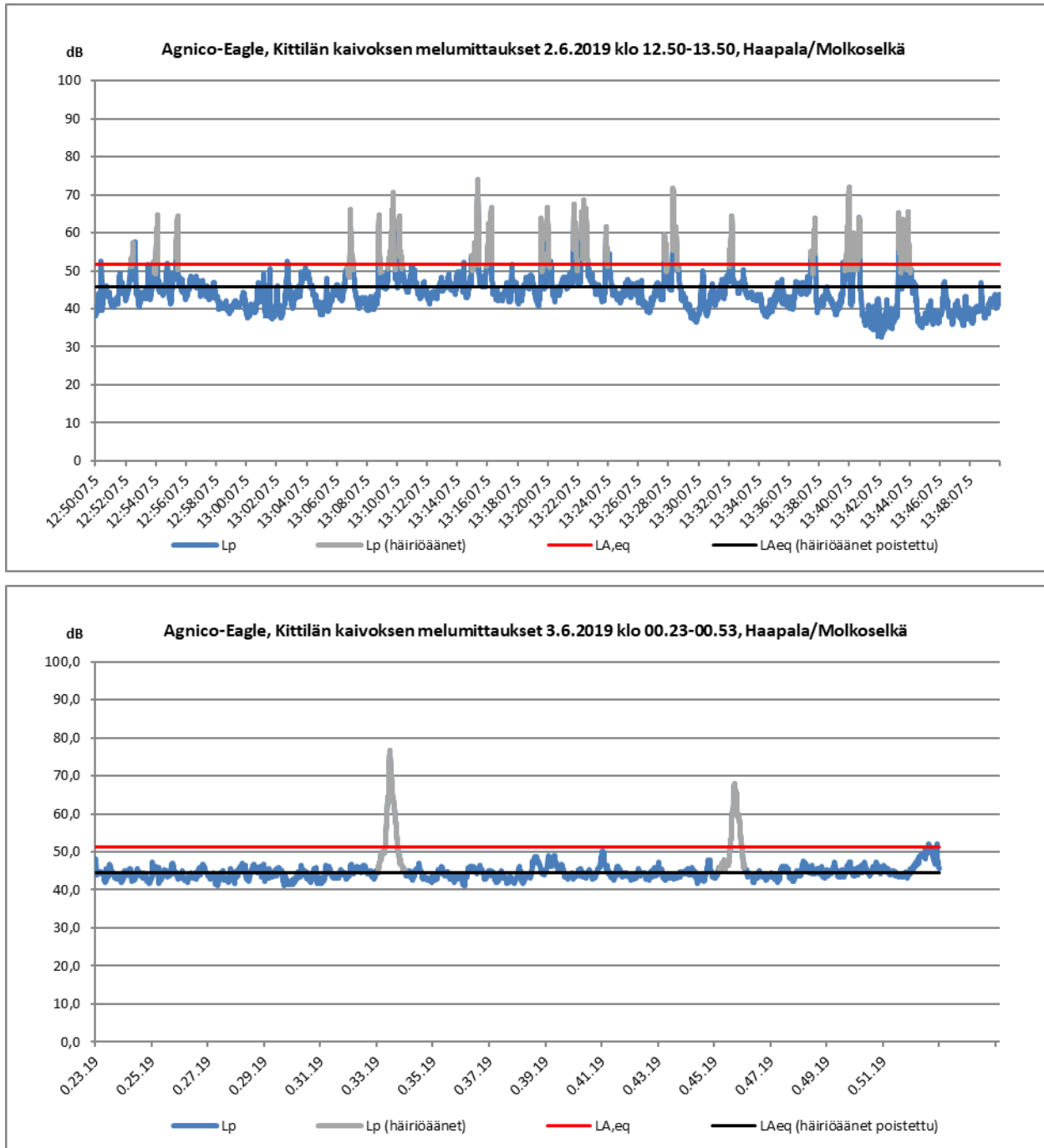


Kuva 3-3. Mittauspisteessä "Puistikko" 2.6.2020 päivääikana ja yöaikana mitatut hetkelliset äänenpainetasot L_p ja keskiäänitaso L_{Aeq} .

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, kesäkuu 2020



Kuva 3-4. Mittauspisteessä "Koivuniemi" 2.6.2020 päiväaikana ja 2.-3.6.2020 yöaikana mitatut hetkelliset äänenpainetasot L_p ja keskiäänitaso L_{Aeq} .



Kuva 3-5. Mittauspisteessä "Haapala / Molkoselkä" 2.6.2020 päiväaikana ja 3.6.2020 yöaikana mitatut hetkelliset äänenpainetasot L_p ja keskiäänitaso L_{Aeq} .

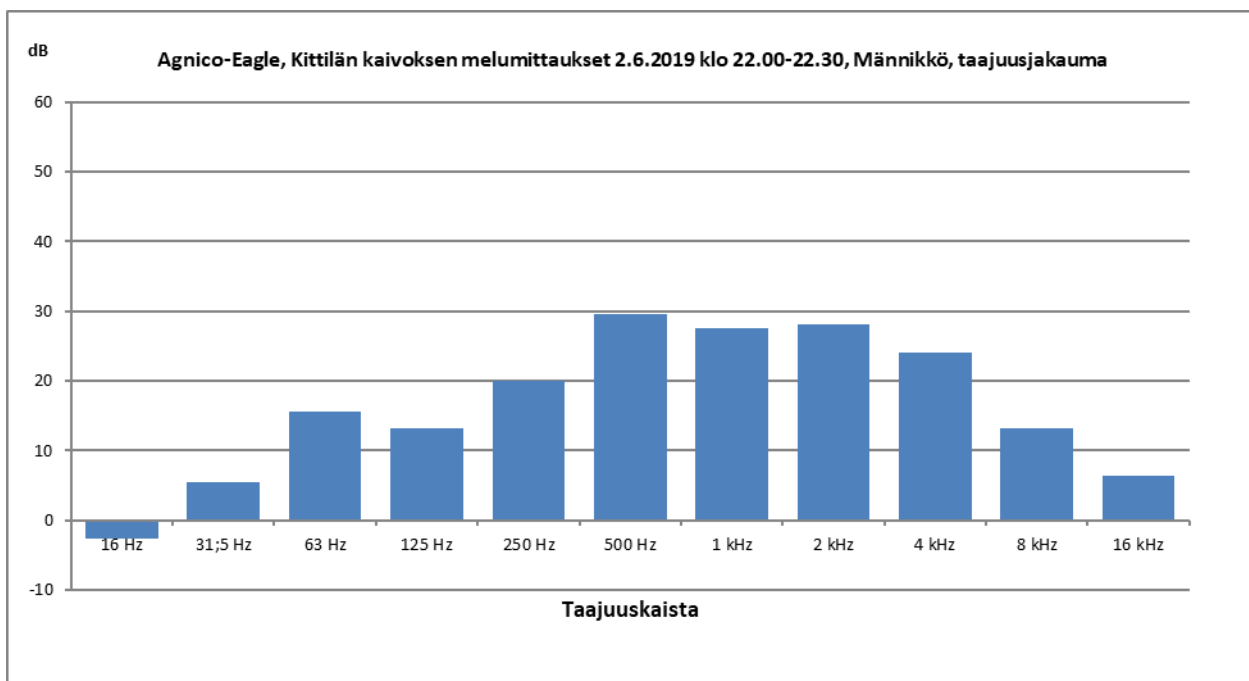
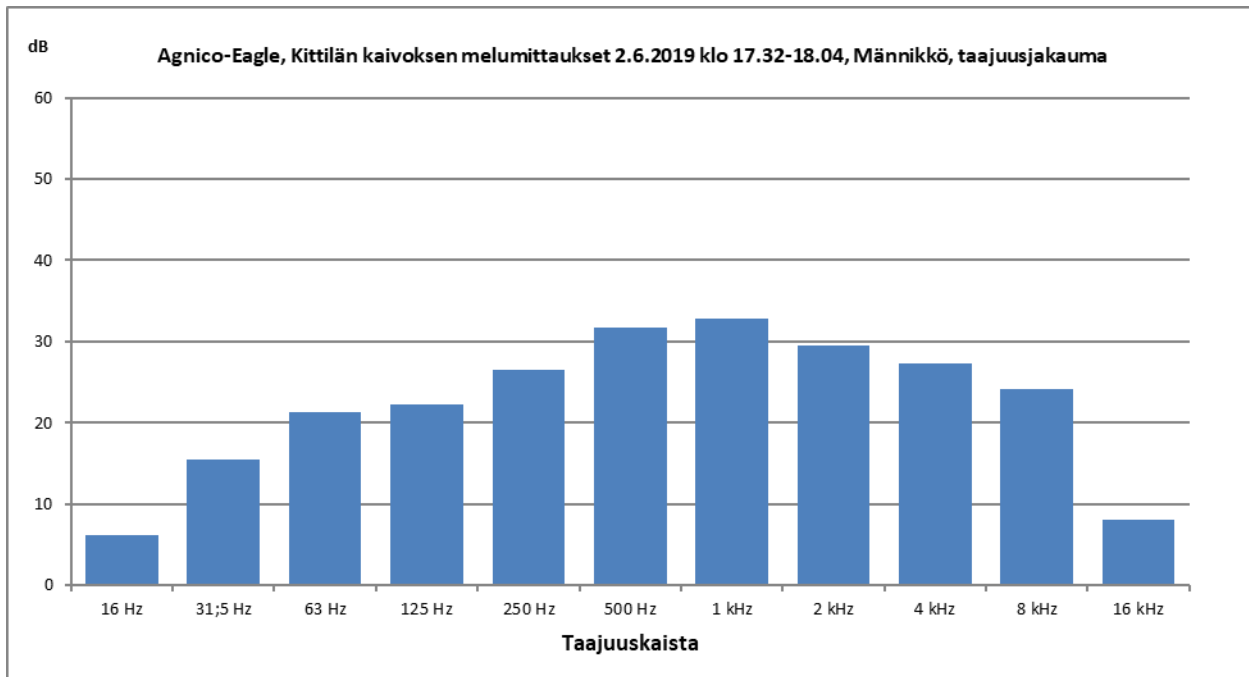
3.2 Taajuusmittaukset

Samanaikaisesti ekvivalenttitason mittausten kanssa suoritettiin mittauksia, jossa melun taajuusjakauma määritettiin oktaavikaistoittain. Mittausten tulokset on esitetty taulukossa 3-3 ja tulokset graafisesti kuvissa 3-6 – 3-10.

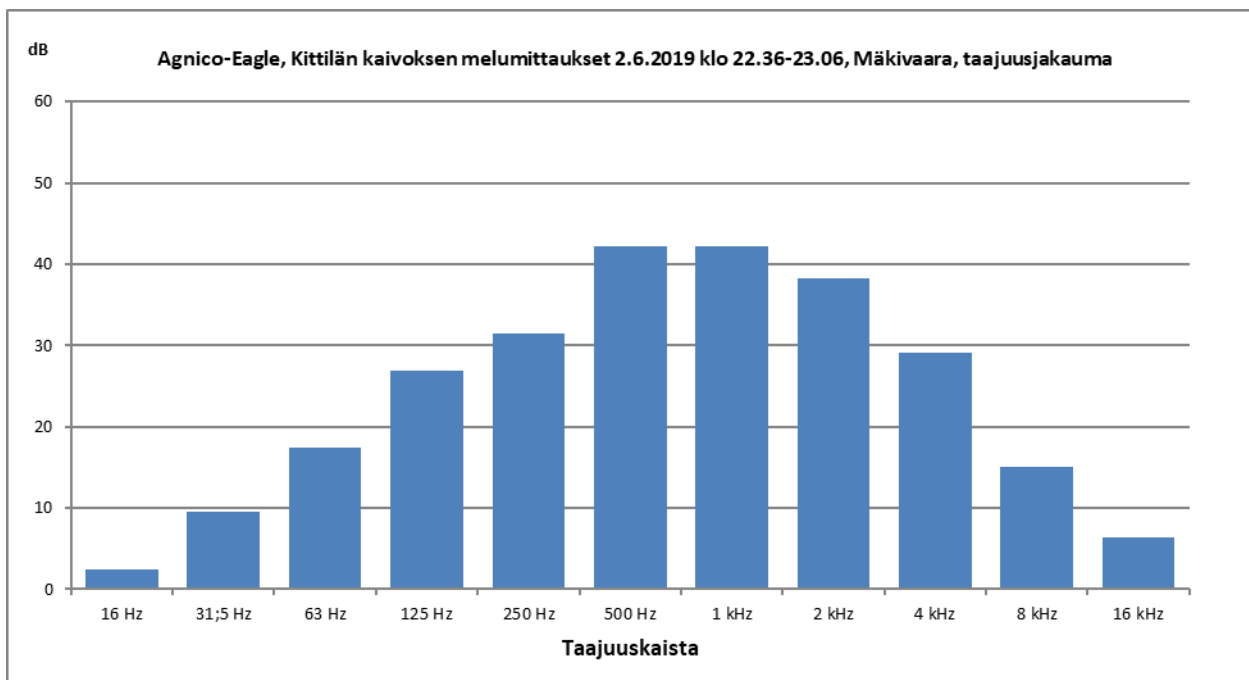
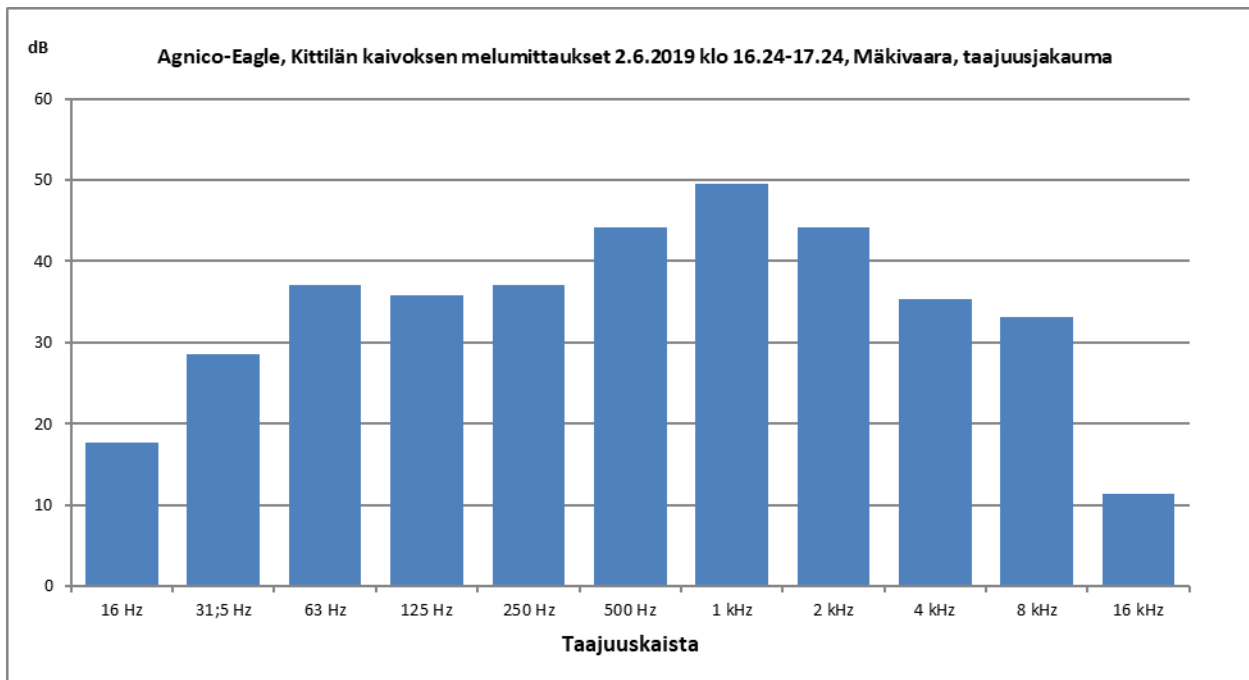
Mittausten aikana tehtyjen aistinvaraisten havaintojen mukaan melussa ei esiinny kapeakaistaisia ääniä.

Taulukko 3-3. Äänen taajuusjakauma

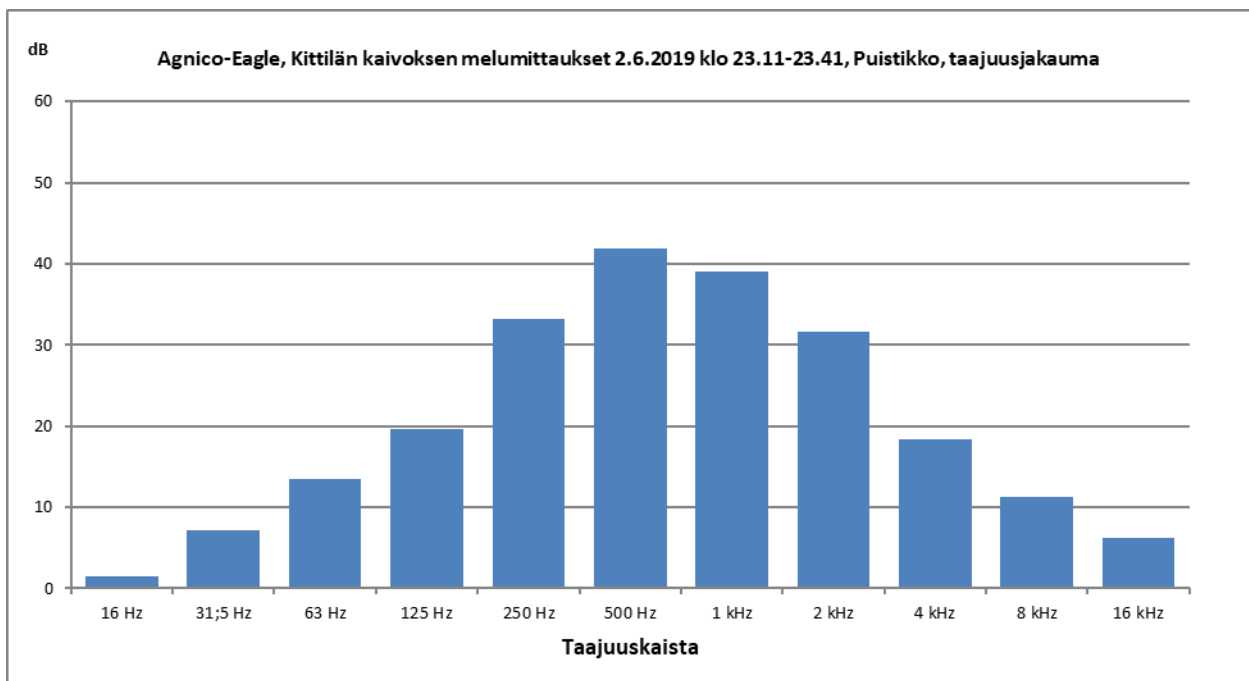
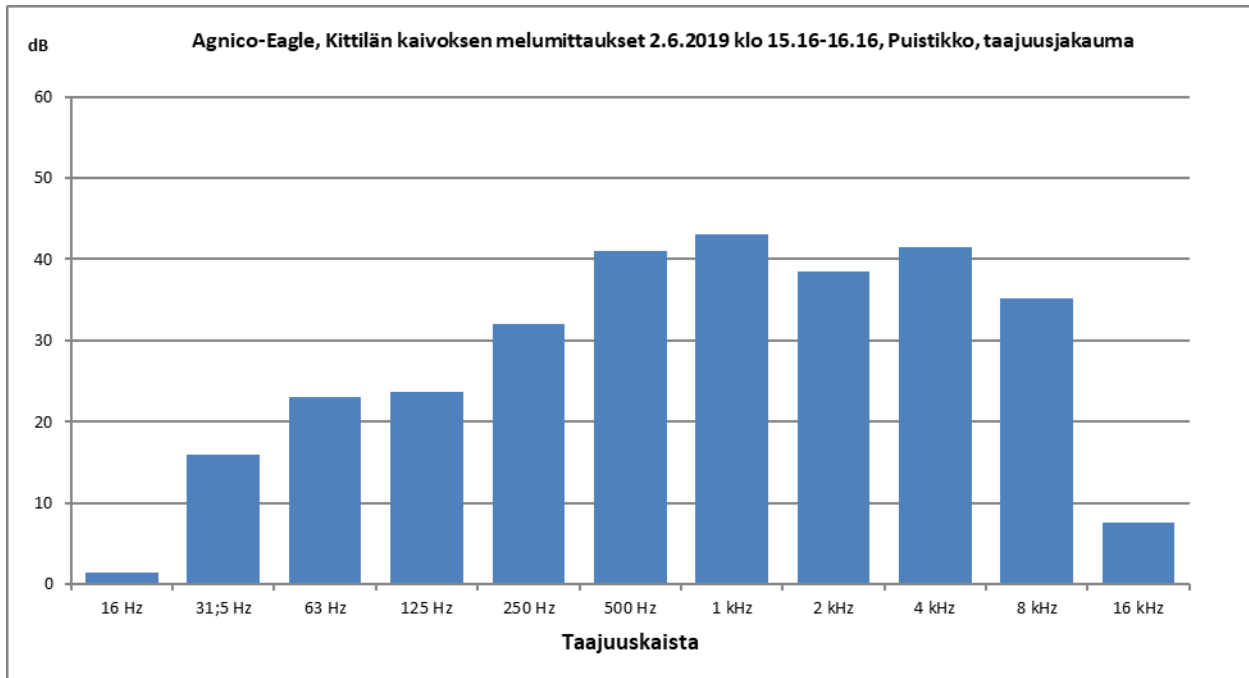
Mittaus- piste	Mittauksen ajankohta	L _{Aeq}	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz
Haapala / Molkoselkä	päiväaika	51,6	11,6	21,2	27,6	30,5	35,3	43,5	48,7	45,6	37,3	25,3	9,4
Koivuniemi	päiväaika	49,5	18,0	28,1	33,5	36,5	37,2	41,7	46,1	42,3	34,1	25,0	27,8
Puistikko	päiväaika	47,7	1,4	16,0	23,1	23,6	32,0	41,0	43,0	38,5	41,5	35,1	7,6
Mäkivaara	päiväaika	52,1	17,7	28,5	37,0	35,8	37,1	44,2	49,6	44,1	35,3	33,2	11,4
Männikkö	päiväaika	37,7	6,1	15,5	21,3	22,3	26,5	31,7	32,8	29,5	27,3	24,1	8,1
Männikkö	yöaika	34,0	-2,7	5,4	15,5	13,1	20,0	29,5	27,6	28,1	24,1	13,2	6,3
Mäkivaara	yöaika	46,3	2,5	9,6	17,5	26,9	31,4	42,2	42,2	38,3	29,1	15,0	6,4
Puistikko	yöaika	44,3	1,5	7,1	13,5	19,7	33,2	41,8	39,1	31,7	18,3	11,2	6,3
Koivuniemi	yöaika	48,7	0,8	7,9	23,3	34,5	36,5	45,8	43,0	38,3	29,9	18,2	6,5
Haapala / Molkoselkä	yöaika	51,4	1,2	8,5	23,5	29,3	38,4	45,6	48,3	43,5	35,6	22,4	7,2



Kuva 3-6. Mittauspisteessä "Männikkö" 2.6.2020 päiväaikana ja yöaikana mitattu äänen taajuusjakauma (oktaavikaistat).

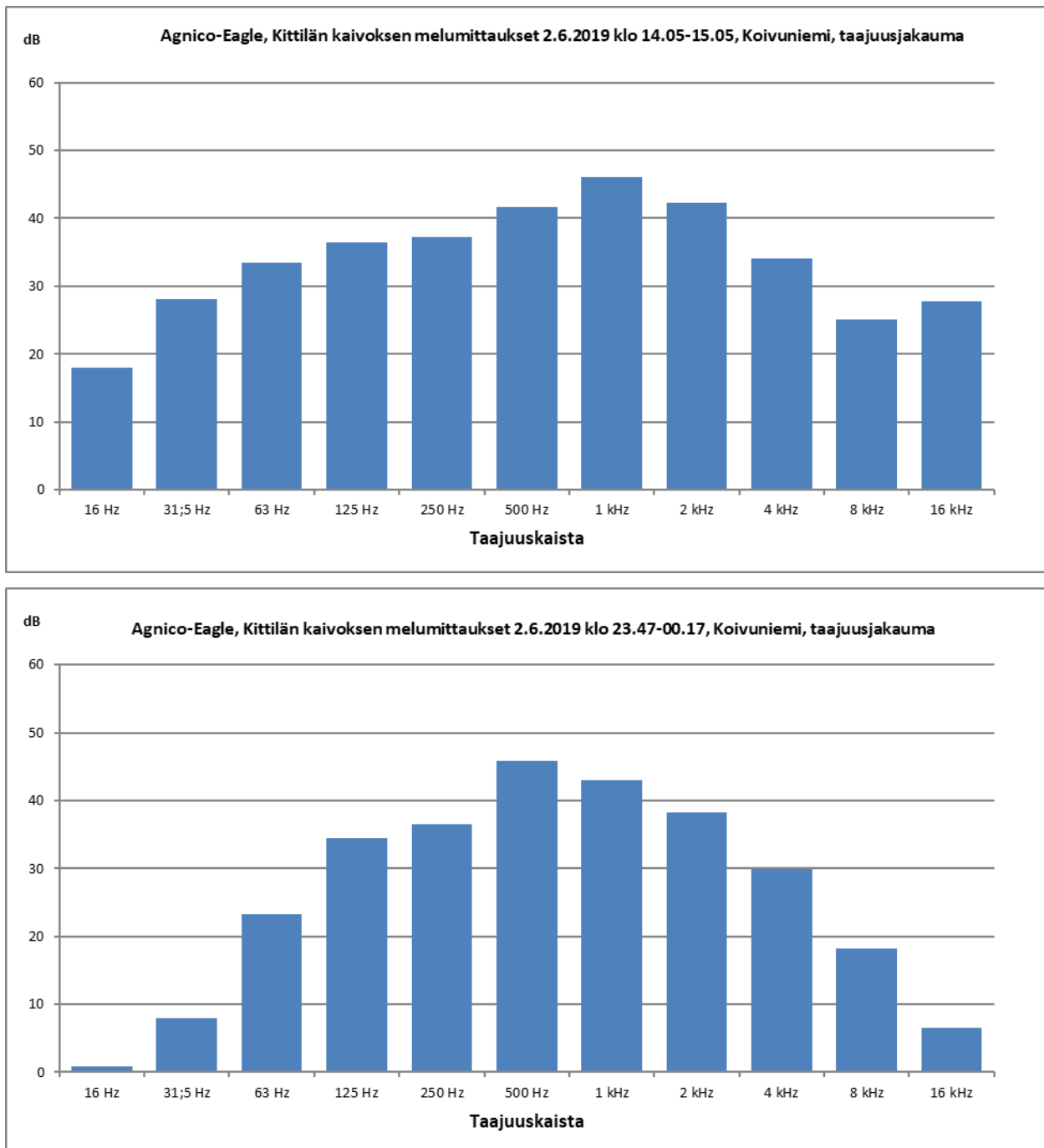


Kuva 3-7. Mittauspisteessä ”Mäkivaara” 2.6.2020 päiväaikana ja yöaikana mitattu äänen taajuusjakauma (oktaavikaistat).

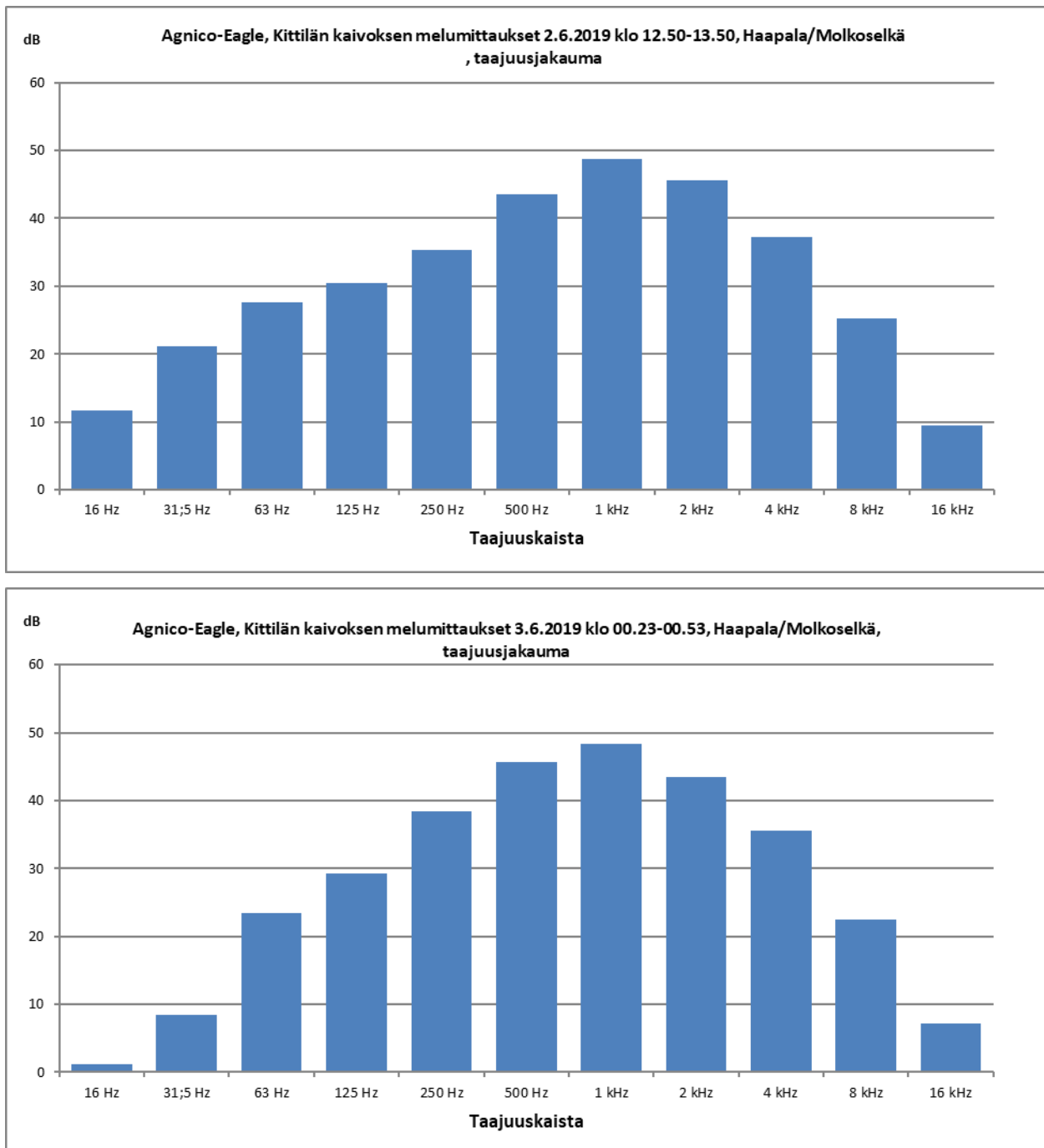


Kuva 3-8. Mittauspisteessä "Puistikko" 2.6.2020 päiväaikana ja yöaikana mitattu äänen taajuusjakauma (oktaavikaistat).

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, kesäkuu 2020



Kuva 3-9. Mittauspisteessä "Koivuniemi" 2.6.2020 päiväaikana ja 2.-3.6.2020 yöaikana mitattu äänen taajuusjakauma (oktaavikaistat).



Kuva 3-10. Mittauspisteessä ”Haapala/Molkoselkä” 2.6.2020 päivääikana ja 3.6.2020 yöaikana mitattu äänen taajuusjakauma (oktaavikaistat).

3.3 Mittausepävarmuudet

Melumittausten epävarmuus lisääntyy etäisyyden kasvaessa. Ympäristöministeriön mittausohjeen (Ympäristöministeriö, 1995) mukaan yksittäisen mittauksen epävarmuus 30 metrin mittausetäisyydellä on 2 dB, 100 metrin mittausetäisyydellä 4 dB ja 500 metrin

mittausetäisyydellä 7 dB. Mikäli ohjeen mukaiset olosuhteet eivät toteudu tai mittausetäisyydet ovat suuremmat kuin edellä esitetyt, katsotaan mittausepävarmuudeksi 10 dB.

Kittilän kaivoksen melumittauksissa mittauspisteet sijoittuvat yli 500 metrin etäisyydelle kaivoksen merkittävimmistä melua tuottavista toiminnoista, jolloin ympäristöministeriön mittausohjeen mukaisesti mittausepävarmuus on 10 dB.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Melumittari rekisteröi kaikki ympäristössä esiintyvät äänet, jonka vuoksi mittausdatan tulkinta ja mittajaan havainnot kuuluvat olennaisena osana meluselvitykseen. Mitattavasta kohteesta aiheutuvan äänen lisäksi mittausdataan summautuu myös muita ympäristössä esiintyviä ääniä, jolloin pelkästään mittarin rekisteröimän tuloksen esittäminen yliarvioi mitattavasta kohteesta aiheutuvaa melua. Mittausdatasta on kuitenkin vaikea täsmällisesti poistaa sellaisia jaksoja, jolloin muut ympäristössä esiintyvät äänet "peittävät" mittauksen kohteena olevan äänen ja siten aiheuttavat em. yliarvioinnin. Tästä johtuen mittausjakson aikana mitatun keskiäänitason lisäksi tulee tarkastella mittausdatasta niitä jaksoja, jolloin rekisteröity ääni muodostuu mahdollisimman puhtaasti tarkasteltavasta kohteesta. Lisäksi tulee huomioida mittauksen aikana tehty mittajaan havainnot, jotka tietyissä tapauksissa voivat antaa selkeämmän tulkinnan mitattavasta kohteesta aiheutuvan melun voimakkuudesta mittauspisteessä kuin mittausjakson aikana mitattu keskiäänitaso.

Taulukossa 3-1 esitettyihin tuloksiin sisältyy mitatut melutasot sellaisenaan, ilman mittauksiin vaikuttaneiden taustamelun tai muiden ylimääräisten melujen korjauksia sekä laskennallisesti määritetyt melutasot, joista selkeät häiriöäänet, kuten liikenteen aiheuttamat "piikit" on poistettu. Liikenteen aiheuttamia häiriöääniä lukuun ottamatta melumittauksissa ei havaittu sellaisia kaivostoiminnan ulkopuolelta tulevia ääniä, jotka olisivat vaikuttaneet merkittävästi mittautuloksiin.

Mittauksista saadut tulokset osoittavat että kaivokselta aiheutuva melutaso mittauspisteillä on päiväaikana 36 – 47 dB ja yöaikana 33 – 47 dB, kun mittauksista on poistettu häiriöäänet. Melutaso alittaa valtioneuvoston asetuksessa annetut päiväajan ja yöajan ohjearvot.

Mittauspisteiden etäisyys kaivokselta ja siellä olevista merkittävimmistä melulähteistä aiheuttaa mittautulokseen epävarmuutta. Myös sääolosuhteet, lähinnä tuulen suunta, aiheuttaa mittautulokseen epävarmuutta. Etäisyyden ja tuulen suunnan aiheuttamaksi mittausepävarmuuden arvioidaan tässä tapauksessa olevan ± 10 dB. Epävarmuus huomioiden kaivokselta aiheutuva melutaso voi ylittää valtioneuvoston asetuksessa annetut päiväajan ohjearvon (55 dB) tarkkailupisteissä Haapala/Molkoselkä, Puistikko ja Mäkivaara. Epävarmuus huomioiden kaivoksen melutaso voi ylittää yöajan ohjearvon (50 dB) tarkkailupisteissä Haapala/Molkoselkä, Koivuniemi, Puistikko ja Mäkivaara.

Mittautulosten ja mittauksen aikana tehtyjen havaintojen perusteella kaivokselta tulevassa melussa ei ole merkittäviä impulssimaisia tai kapeakaistaisuutta ilmaisevia elementtejä. Kaikissa mittauspisteissä voidaan kuitenkin kuulla rikastamolta tulevaa huminaa ja satunnaisesti myös työkonien ääniä, äänimerkkejä ja kumahuksia.

Mittauspisteissä todetut melutason vaihtelut mittausaikana selittyvät todennäköisimmin sillä että kaivostoiminnasta tuleva ääni koostuu useista erilaisista lähteistä, joiden toiminta-ajat ovat epäsäännöllisiä ja toisistaan riippumattomia ja tämän johdosta kaivoksen melupäästö voi eri ajankohtina vaihdella huomattavasti samoin kuin myös kaivoksen ympäristössä havaittava melutaso.

VIITTEET

Lähdeluettelo:

Agnico Eagle Finland Oy, 2018. Kittilän kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma.

Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista.

Ympäristöministeriö, 1995. Ympäristömelun mittaaminen, ohje 1/1995

AGNICO EAGLE FINLAND OY

KITILÄN KAIVOKSEN YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET, LOKAKUU 2020



EUROFINS AHMA OY

Projektinro: 11186

AGNICO EAGLE FINLAND OY**KITILÄN KAIVOKSEN YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET, LOKAKUU 2020**

19.1.2021

Olli-Pekka Vieltojärvi, FM biofysiikka

Sisällysluettelo:

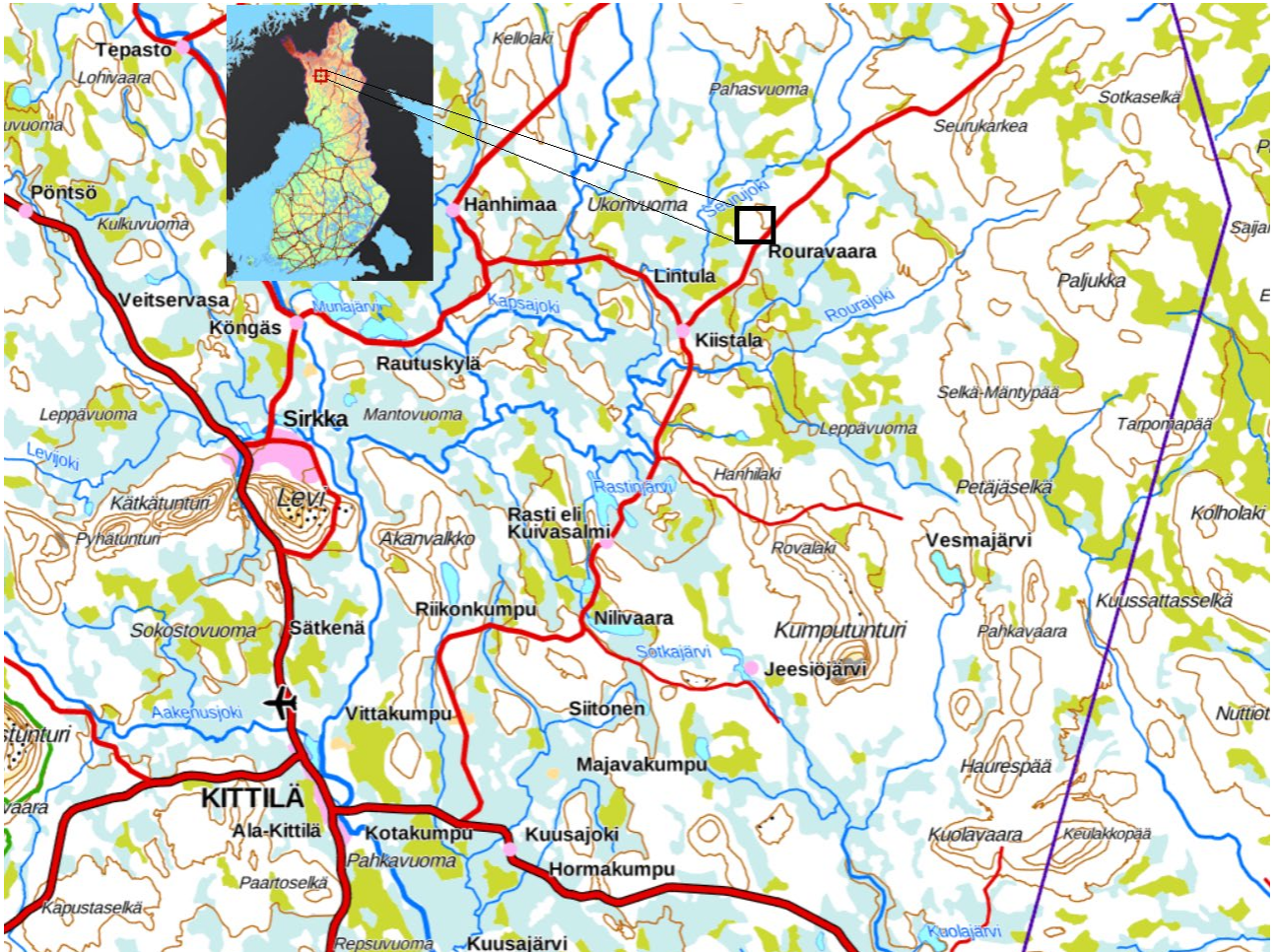
1.	JOHDANTO	1
2.	MITTAUKSET	2
2.1	MITTAUSKOhteet	2
2.2	MITTAUSMENETelmät	3
2.2.1	<i>Melun ekvivalenttitason mittaukset</i>	3
2.2.2	<i>Taajuusmittaukset</i>	4
2.2.3	<i>Melumittaukset</i>	4
2.2.4	<i>Huomioita mittauspaikoista ja mittauksista</i>	4
2.3	MITTAUSLaitteisto	5
2.4	OLOSUHTEET	5
2.5	VERTAILUARVOT	6
3.	TULOKSET	7
3.1	MELUN EKVIVALENTTITASON MITTAUKSET	7
3.2	TAAJUUSMITTAUKSET	14
3.3	MITTAUSEPÄVARMUUDET	19
4.	JOHTOPÄÄTÖKSET	20
	VIITTEET	21

Copyright © Eurofins Ahma Oy

Teollisuustie 6
PL 96, 96101 Rovaniemi
p. 040-1333 800Pohjakartat: © Maanmittauslaitos lupa nro 16/MML/20
Kuvat: © Eurofins Ahma Oy

1. JOHDANTO

Kittilän kaivos sijoittuu Kittilän kunnan Kiistalan kylän läheisyyteen, 36 km Kittilän kuntakeskustasta koilliseen.



Kuva 1-1. Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kaivoksen sijainti

Melumittaukset ovat osa kaivoksen tuotantovaiheen ympäristötarkkailua ja perustuvat kaivoksen ympäristölupapäätöksen (72/2013/1) lupamääräyksiin 28 ja 29.

Lupamääräyksen 28 mukaan "Toiminnan melu ei saa aiheuttaa kaivoksen ulkopuolisilla asumiseen käytettävillä alueilla valtioneuvoston melutason ohjearvoista antaman päätöksen mukaisen päiväohjearvon L_{Aeq} 55 dB (klo 7-22) eikä yöohjearvon L_{Aeq} 50 dB (klo 22-7) ylityksiä." ja lupamääräyksen 29 mukaan "Tehokas meluntorjunta on otettava huomioon koneiden ja laitteiden suunnittelussa, valinnassa, käytössä ja kunnossapidossa. Puhaltimet, tuulettimet ja muut vastaavat pistemäiset melun päästölähteet on koteloitava melun vaimentamiseksi ja melun leviämisen estämiseksi. Toteutetuista meluntorjuntatoimenpiteistä on raportoitava ympäristönsuojelun vuosiyhteenvedossa."

Ympäristötarkkailuohjelman (Agnico Eagle 9.2.2018) mukaan ympäristömelua mitataan kaivoksen ympäristössä olevien lähimpien asuintalojen piholla kaksi kertaa vuodessa. Mittauspaikkoja on 5, jotka kaikki sijoittuvat kaivoksen itäpuolella kulkevan Pokantien varteen noin 2 km matkalle. Mittauksilla määritetään A-painotettu ekvivalenttien melutaso (L_{Aeq}), A-painotetut maksimi- ja

minimitasot (L_{AFmax} , L_{AFmin}) sekä A-painotettu mittausvälin aikainen äänenpaineen pysyvyytaso L_{A95} (95 % mittausaikavälistä alittaa saadun arvon) vähintään 1. luokan integroivalla äänitasomittarilla. Lisäksi mittausdatasta käsitellään terssikaistapiikit sekä mahdollinen kapeakaistainen ja impulssimainen (voidaan tarvittaessa käyttää L_{AI} aikavakiota tai Nordtest metodia nro NT ACOU 112) melu vähintään 16 bittisestä digitaaliäänestä. Mittauksissa sovelletaan ympäristöministeriön melumittausohjetta (1/1995) sekä äänitehotasomittausstandardia ISO 3746.

Vuonna 2020 melumittauksia Kittilän kaivoksen lähiympäristössä on suorittanut Eurofins Ahma Oy Agnico Eagle Finland Oy:n toimeksiannosta. Ensimmäinen kerran mittaukset toteutettiin 2.-3.6.2020, toinen mittaus suoritettiin 28.-29.10.2020. Mittaukset suoritti ympäristöasiantuntija Olli-Pekka Vieltojärvi (FM). Tässä raportissa esitetään lokakuussa 2020 tehtyjen melumittausten tulokset.

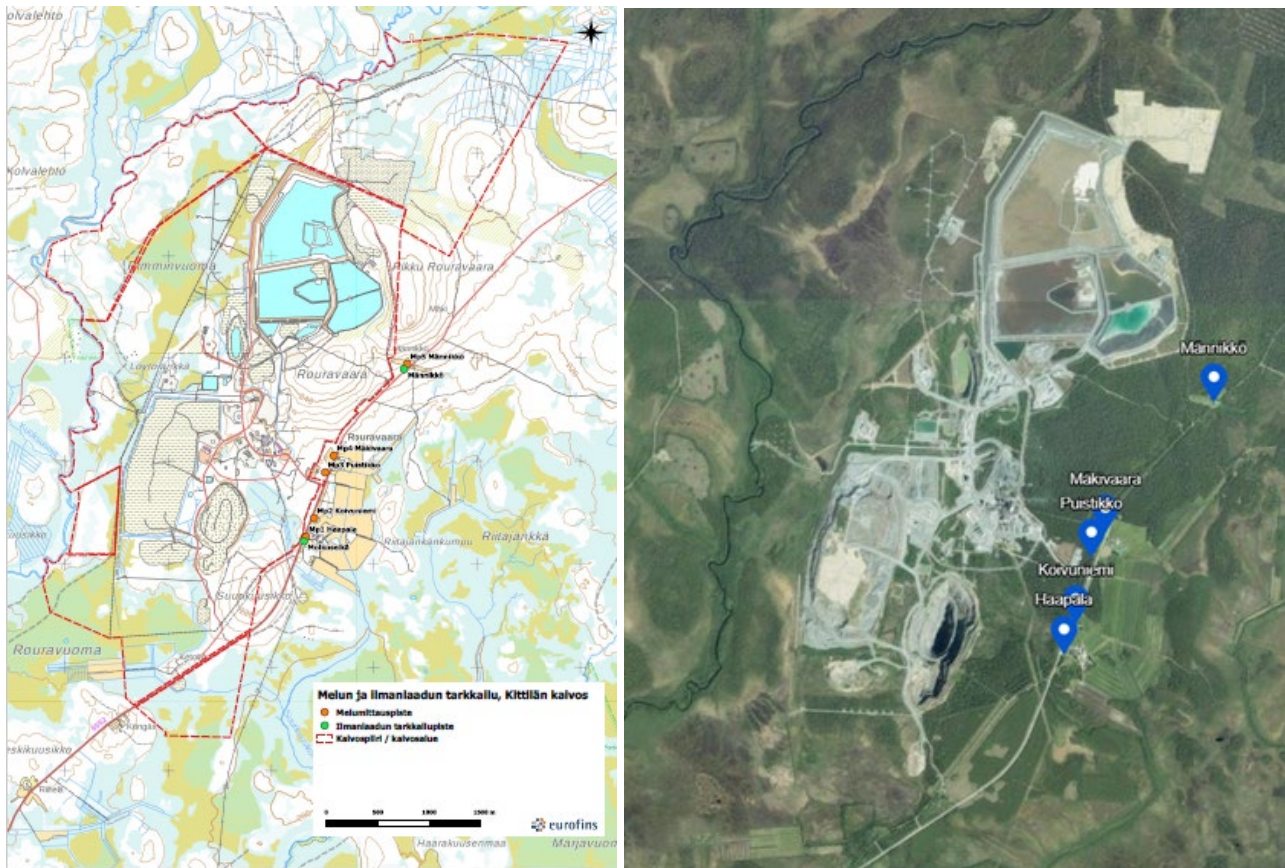
2. MITTAUKSET

2.1 Mittauskohteet

Kittilän kaivoksen ympäristötarkkailuohjelmassa on määritetty melututkimuksessa käytettävät mittauspaikat (taulukko 2-1, kuva 2.1).

Taulukko 2-1. Kittilän kaivoksen melumittauspisteiden sijainnit.

Mittauspiste	ETRS-TM35FIN	
	N	E
Haapala / Molkoselkä	7533246	433333
Koivuniemi	7533449	433414
Puistikko	7533895	433518
Mäkivaara	7534061	433610
Männikkö	7534944	434344



Kuva 2-1. Kittilän kaivoksen melumittauspisteet kesäkuussa 2020.

2.2 Mittausmenetelmät

Kaikissa mittauspisteissä suoritettiin kertaluonteisia mittauksia päivä- ja yöaikana. Mittausjakson pituus sekä päivä- että yöaikana oli 30 min. Mittauksia suoritettiin myös melun taajuussisällön selvittämiseksi, taajuudet määritettiin oktaavikaistoittain.

Mittauksissa noudatettiin Ympäristöministeriön ohjetta 1/1995 ympäristömelun mittaamiseksi (Ympäristöministeriö 1995).

2.2.1 Melun ekvivalenttitason mittaukset

Mitattava melusuure on keskiäänitaso eli äänen A-painotettu ekvivalenttitaso ($L_{A,eq}$). Ihmisiin kohdistuvan häiritsevyyden toteamiseksi mittauksissa käytetään A-painotusta, joka kuvaa normaalikuuloisen ihmisen kuulon taajuusvastetta heikoilla äänillä lähellä kuulokynnystä. A-painotus suodattaa alle 1000 Hz ja yli 4000 Hz taajuisia ääniksiä ja korostaa taajuuksia 1000 - 4000 Hz kuuloaistin mukaisesti. Mittauksissa käytettiin aikapainotusta F (fast), jota yleisesti käytetään ympäristömelumittauksissa. Mittarin dynaaminen mittausalue valittiin välille 20 – 130 dB.

Mittarin asetuksiin tehtiin määrytykset siten, että koko mittausjakson A-painotetun keskiäänitason (L_{Aeq}) lisäksi muistiin tallentui hetkellinen äänenpainetaso 1 s välein. Ekvivalenttitason lisäksi mittauksen ajalta tallennettiin myös minimi- ja maksimitaso (L_{Amin} , L_{Amax}) sekä pysyvyytaset L_{05} , L_{10} , L_{50} , L_{90} ja L_{95} .

Mittausten aikana tehtiin havaintoja kaikista meluun liittyvistä poikkeavista ilmiöistä mittausten aikana. Erityisesti havainnoitiin mahdollisten impulssimaisten tai kapeakaistaisten äänten esiintymistä aistinvaraisesti. Huomiot kirjattiin mittauspöytäkirjaan.

Ennen mittausten suorittamista äänitasomittari kalibroitiin vakioäänilähteen avulla systemaattisen virheen välttämiseksi. Mittauksen päätyttyä kalibroinnin pysyvyys tarkistettiin.

2.2.2 Taajuusmittaukset

Mittauspisteissä havaitun äänen taajuussisältö määritettiin mittausjakson aikana oktaavikaistoittain. Melun kapeakaistaisuutta arvioitiin lisäksi kuulohavainnoin.

2.2.3 Melumittaukset

Mittausaikana 28.-29.2020 klo 17.30 eteenpäin esiintyi hienoista lumisadetta ja oli sen verran pimeää että valokuvaus ei onnistunut. Raportin kannessa olevassa kuvassa on meneillään mittaustapahtuma kohteessa Koivuniemi.

2.2.4 Huomioita mittauspaikoista ja mittauksista

Mittauspaikka "Männikkö" sijoittuu n 1,5 km pohjoiseen kaivokselle johtavasta tieliittymästä ja suuri osa kaivokselle tulevasta liikenteestä tulee etelästä, jolloin ko. mittauspaikan ohittavien ajoneuvojen määrä ja niiden aiheuttama häiriö kaivosmelun mittauksiin on vähäinen. Mittausten aikana kyseisen mittauspaikan ohi ei mennyt autoja päiväaikana tai yöaikana.

Mittauspaikassa "Mäkivaara" on asuintalo, jonka pihalla koiratarhassa on koira. Aikaisempaan tapaan melumittaus toteutettiin Pokantien länsipuolella, jotta koiran haukunta ei häiritsisi mittauksia. Mittauspaikka sijoittuu noin 300m kaivoksen liittymän pohjoispuolelle ja liittymässä esiintyvä liikenne kantautuu jossain määrin mittauspaikalle. Mittausten aikana kyseisen mittauspaikan ohi ei mennyt autoja päiväaikana tai yöaikana.

Mittauspaikka "Puistikko" sijoittuu noin 100 m kaivoksen liittymän pohjoispuolelle, jolloin liittymässä esiintyvä liikenne kantautuu mittauspisteelle ja aiheuttaa jossain määrin häiriötä melumittauksille. Risteysalueella tapahtuvan liikenteen lisäksi kyseisen mittauspaikan ohitti mittauksen aikana 1 auto päiväaikana. Yöaikana ohiajoja ei tapahtunut.

Mittauspaikka "Koivuniemi" sijoittuu kaivoksen tieliittymän eteläpuolelle ja mittauspaikan ohi kulkeva liikenne on ajoittain vilkasta ja voi aiheuttaa merkittäviä häiriöitä melumittauksille. Päiväaikana tehdyssä mittauksessa kyseisen mittauspaikan ohitti 5 autoa ja yöaikana ainoastaan yksi auto.

Mittauspaikassa "Haapla" mittauspaikaksi valittiin aikaisempaan tapaan Haapalan tilalle johtava toinen tie (Molkoselkä), jonne navatalta ei aiheudu häiriöääniä tai koiran haukuntaa. Haapalan mittauspaikka sijoittuu kaivoksen tieliittymän eteläpuolelle ja mittauspaikan ohi kulkeva liikenne on ajoittain vilkasta ja voi aiheuttaa merkittäviä häiriöitä melumittauksille. Mittausten aikana kyseisen mittauspisteen ohitti päiväaikana 4 autoa. Yöaikana ohiajoja ei tapahtunut.

2.3 Mittauslaitteisto

Mittaukset tehtiin luokan 1. integroivalla Rion NL-52 äänitasomittarilla (**kuva 2-7.**)



Kuva 2-2. Äänitasomittari Rion NL-52. (Lähde: www.mip.fi)

2.4 Olosuhteet

Mittausten aikana sääolosuhteet olivat melumittauksille kelvolliset. Pientä lumi-/röntäsadetta esiintyi mittausten alkuvaiheessa klo 17 – 20 aikana ja taivas oli täysin pilvinen. Tuulen suunta oli pääasiassa etelän ja lännen väliltä. Tuulen voimakkuus oli maltillinen koko mittauksen ajan.

Taulukossa 2-2 on yhteenveto mittausten aikaisista sääolosuhteista, tiedot on kerätty Kittilän Pokan sääasemalta (<https://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>).

Taulukko 2-2. Sääolosuhteet melumittausten aikana 28.-29.10.2020 (Lähde: Ilmatieteen laitos)

Ajankohta	lämpötila °C	tuulen nopeus m/s	tuulen suunta (90=itä, 180=etelä, 270=länsi, 360=pohjoinen)	sade (mm)	pilvisuus /8
28.10.2020 klo 17	0,6	1,7	183	0	9
28.10.2020 klo 18	0,9	1,6	189	0	9
28.10.2020 klo 19	1,4	3,1	205	0,1	8
28.10.2020 klo 20	1,5	2,6	204	0,1	9
28.10.2020 klo 21	1,6	2,3	206	0	9
28.10.2020 klo 22	1,8	1,6	205	0	8
28.10.2020 klo 23	1,8	2,3	204	0	8
29.10.2020 klo 00	2,0	1,4	191	0,1	9
29.10.2020 klo 01	1,9	1,7	190	0,2	8

2.5 Vertailuarvot

Melumittausten tuloksia verrataan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 melutasojen ohjearvoista annettuihin melun päivä- ja yöajan keskiäänitasojen (L_{Aeq}) ohjearvoihin

Taulukko 2-3. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset melutasojen ohjearvot.

Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso) L_{Aeq} , enintään *		
Ulkona	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB / 50 dB **
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ***
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-
* Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoihin		
** uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB		
*** yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä		

3. TULOKSET

3.1 Melun ekvivalenttitason mittaukset

Taulukoissa 3-1 ja 3-2 on esitetty melumittausten tulokset. Mittausjaksojen aikana esiintyvät hetkelliset A-painotetut äänenpainetasot (L_p) ja niissä esiintyvät vaihtelut on esitetty kuvissa 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ja 3-5. Kuvista nähdään mittausten aikana esiintynyt äänenpainetaso ajan funktiona. Kaivoksen toimintaan kuulumattomat häiriöäänet on merkitty kuvaajiin harmaalla.

Mittauksen aikainen ekvivalenttitaso on määretty kahdella tavalla:

- L_{Aeq} on koko mittauksen ajalta mitattu A-painotettu ekvivalenttitaso, jossa on mukana häiriöäänet, jotka suurelta osin aiheutuivat autojen ohiajosta.
- L_{Aeq} (häiriöäänet poistettu) on A-painotettu ekvivalenttitaso mittausajalta, josta häiriöäänet on poistettu. Tämä tulos kuvaa kaivoksen toiminnasta aiheutuvaa äänenpainetasoa ilman liikenteen aiheuttamia häiriöääniä.

Taulukko 3-1. Melumittausten 28.-29.10.2020 perusteella määritetyt A-painotetut keskiäänitasot L_{Aeq} ja mittausten aikana tehdyt havainnot.

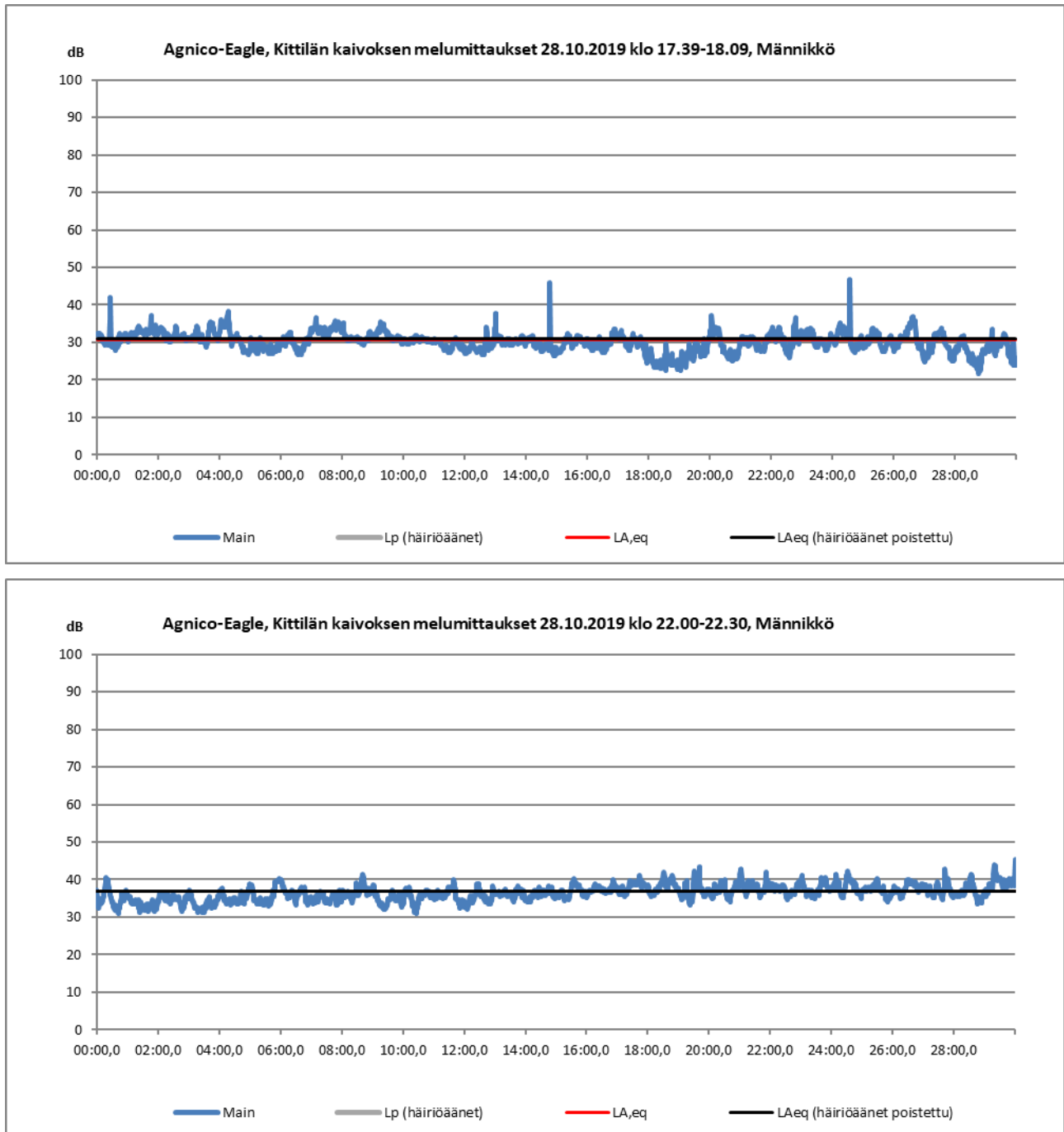
Mittauspiste	Mittauksen ajankohta	L_{Aeq} (dB)	L_{Aeq} (dB) (häiriöäänet poistettu)	Mittauksen aikana tehdyt havainnot
Päivämittaus 28.10.2020				
Männikkö	17.39-18.09	30,8	30,8	Ei häiriötekijöitä
Mäkivaara	20.56-21.26	40,3	40,3	Ei häiriötekijöitä
Puistikko	19.00-19.30	43,5	42,1	Auton ohiajo 1 kerran
Koivuniemi	19.40-20.10	46,9	28,0	Auton ohiajo 5 kertaa
Haapala / Molkoselkä	20.17-20.47	45,7	24,1	Auton ohiajo 4 kertaa
Yömittaus 28.-29.10.2020				
Männikkö	22.00-22.30	36,9	36,9	Ei häiriötekijöitä
Mäkivaara	22.37-23.07	40,1	40,1	Ei häiriötekijöitä
Puistikko	23.15-23.45	37,9	37,9	Ei häiriötekijöitä
Koivuniemi	23.52-00.22	39,5	30,8	Auton ohiajo 1 kerran
Haapala / Molkoselkä	00.29-00.59	24,7	24,7	Ei häiriötekijöitä

Taulukko 3-2. Melumittausten perusteella määritetyt pysyvyystasot sekä minimi- ja maksimitaso.

Mittauspiste	Mittauksen ajankohta	Lmax	Lmin	L05	L10	L50	L90	L95
Päivämittaus 28.10.2020								
Männikkö	17.39-18.09	50,3	21,4	34,0	33,2	30,2	26,9	25,4
Mäkivaara	20.56-21.26	49,1	33,5	43,2	42,2	39,7	36,9	36,0
Puistikko	19.00-19.30	65,5	31,8	48,0	46,9	37,9	35,3	34,3
Koivuniemi	19.40-20.10	69,0	25,9	46,9	41,3	29,3	27,9	27,6
Haapala / Molkoselkä	20.17-20.47	67,8	21,1	48,6	39,5	23,9	22,3	22,0
Yömittaus 28.-29.10.2020								
Männikkö	22.00-22.30	49,8	30,4	39,8	39,1	36,4	33,7	33,0
Mäkivaara	22.37-23.07	45,5	35,8	42,1	41,6	39,9	38,2	37,8
Puistikko	23.15-23.45	45,5	33,8	40,3	39,5	37,5	35,9	35,5
Koivuniemi	23.52-00.22	69,3	26,9	34,3	33,4	30,3	28,7	28,4
Haapala / Molkoselkä	00.29-00.59	38,3	20,5	28,6	27,6	23,2	22,0	21,8

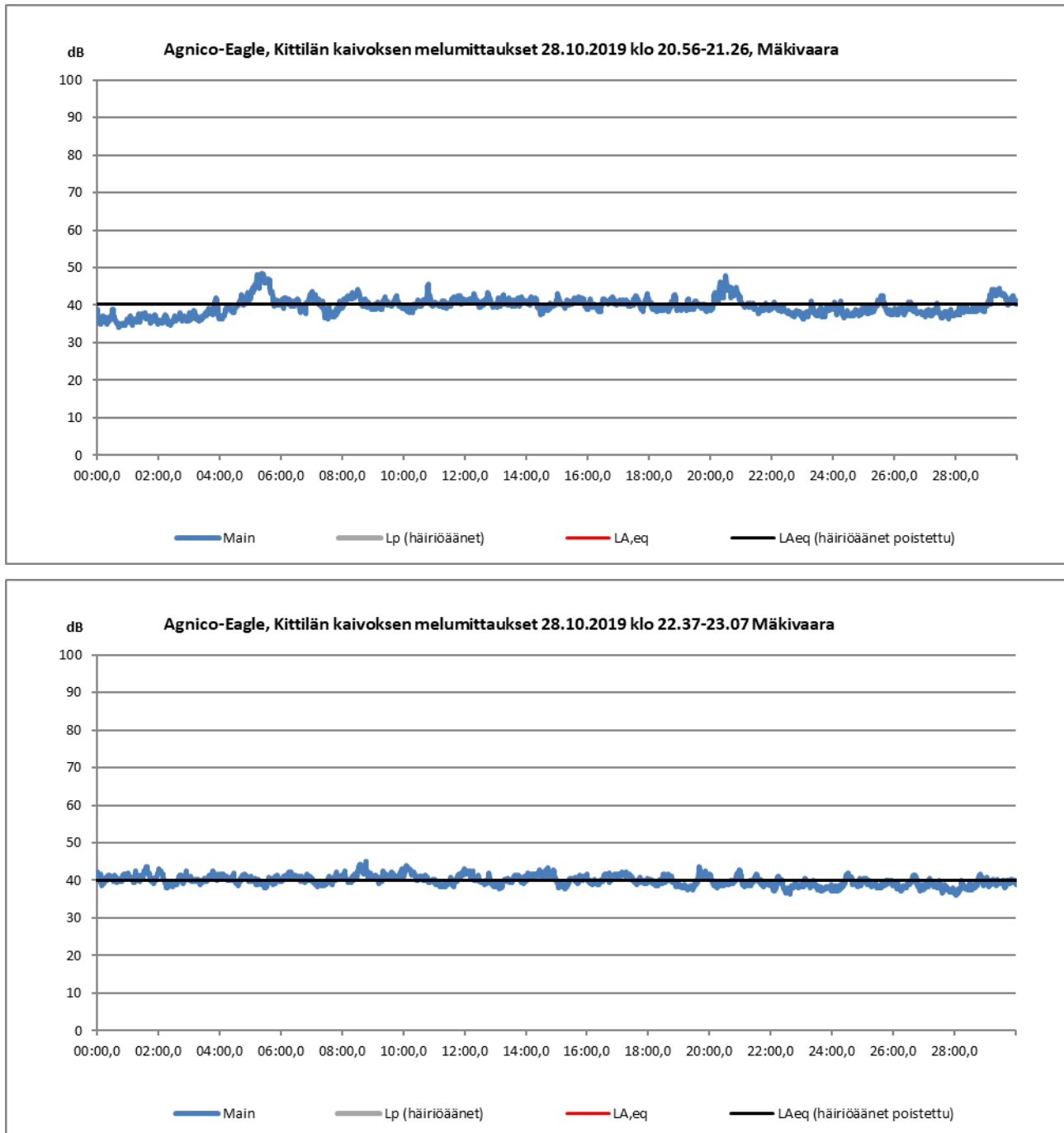
Mittausten aikana havainnoitiin aistinvaraisesti kaivokselta kantautuvia ääniä siinä tarkoituksessa, esiintyykö kaivoksen melussa impulssimaisia tai kapeakaistaisia ääniä. Havaintojen mukaan kaivokselta peräisin olevassa suurelta osin tasaisessa äänimaisemassa esiintyi yksittäisiä ajoneuvojen aiheuttamia piikkejä, mutta havaintojen perusteella melussa ei esiinny impulssimaisia tai kapeakaistaisia ääniä.

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, lokakuu 2020



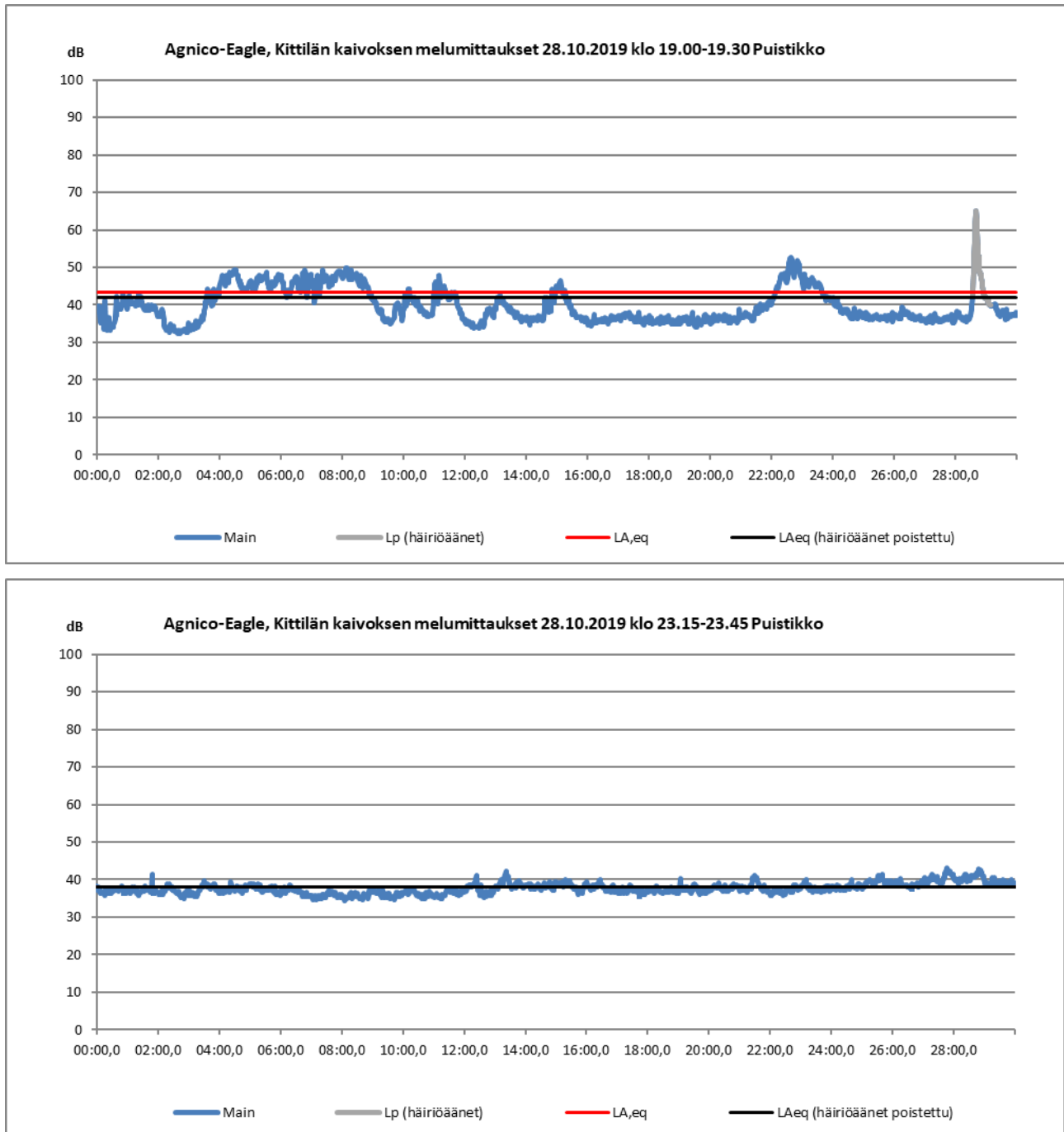
Kuva 3-1. Mittauspisteessä "Männikkö" 28.10.2020 päiväaikana ja yöaikana mitatut hetkelliset äänenpainetasot L_p ja keskiäänitaso L_{Aeq} .

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, lokakuu 2020



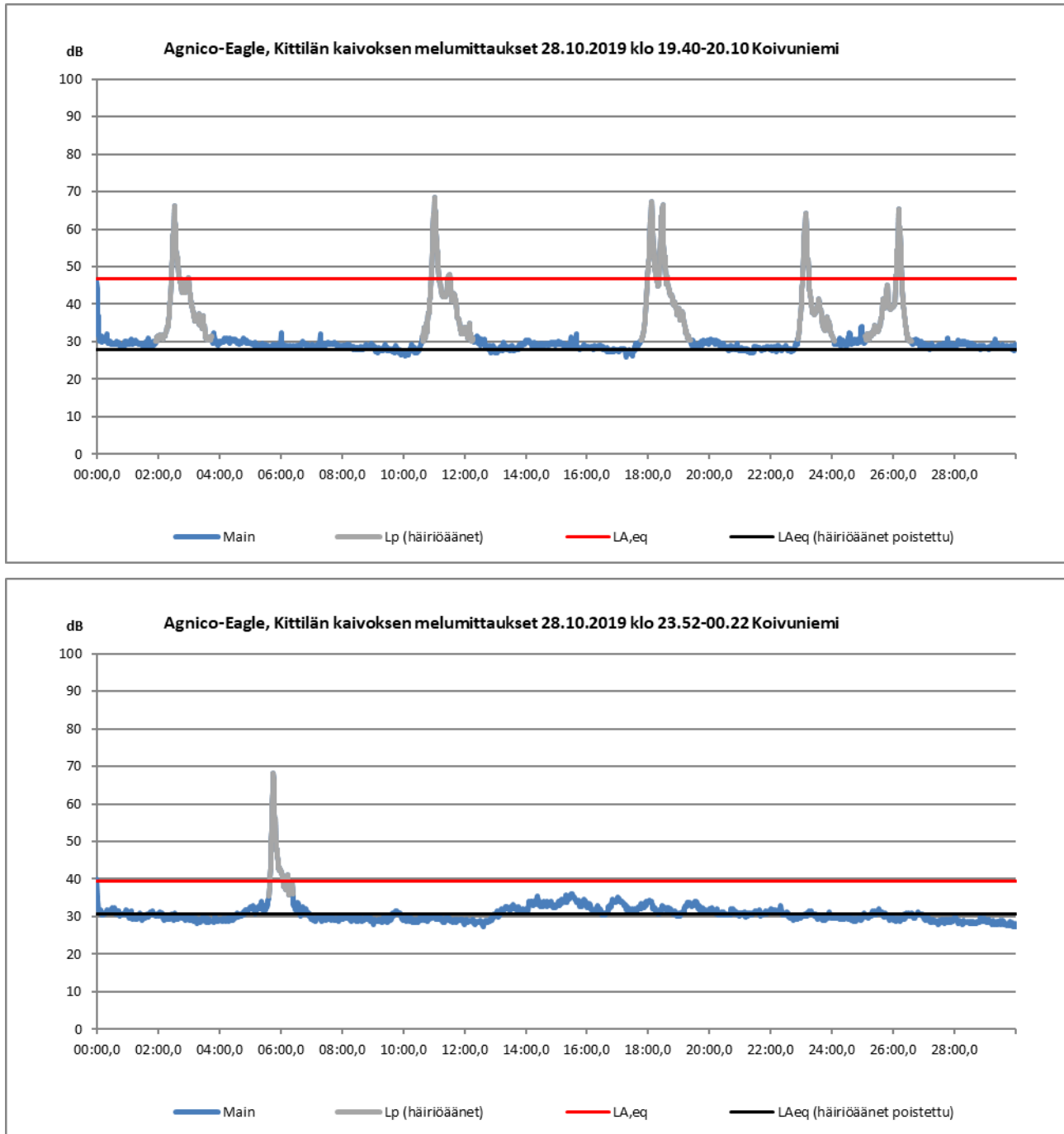
Kuva 3-2. Mittauspisteessä "Mäkiavaara" 28.10.2020 päiväaikana ja yöaikana mitatut hetkelliset äänenpainetasot L_p ja keskiäänitaso L_{Aeq} .

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, lokakuu 2020



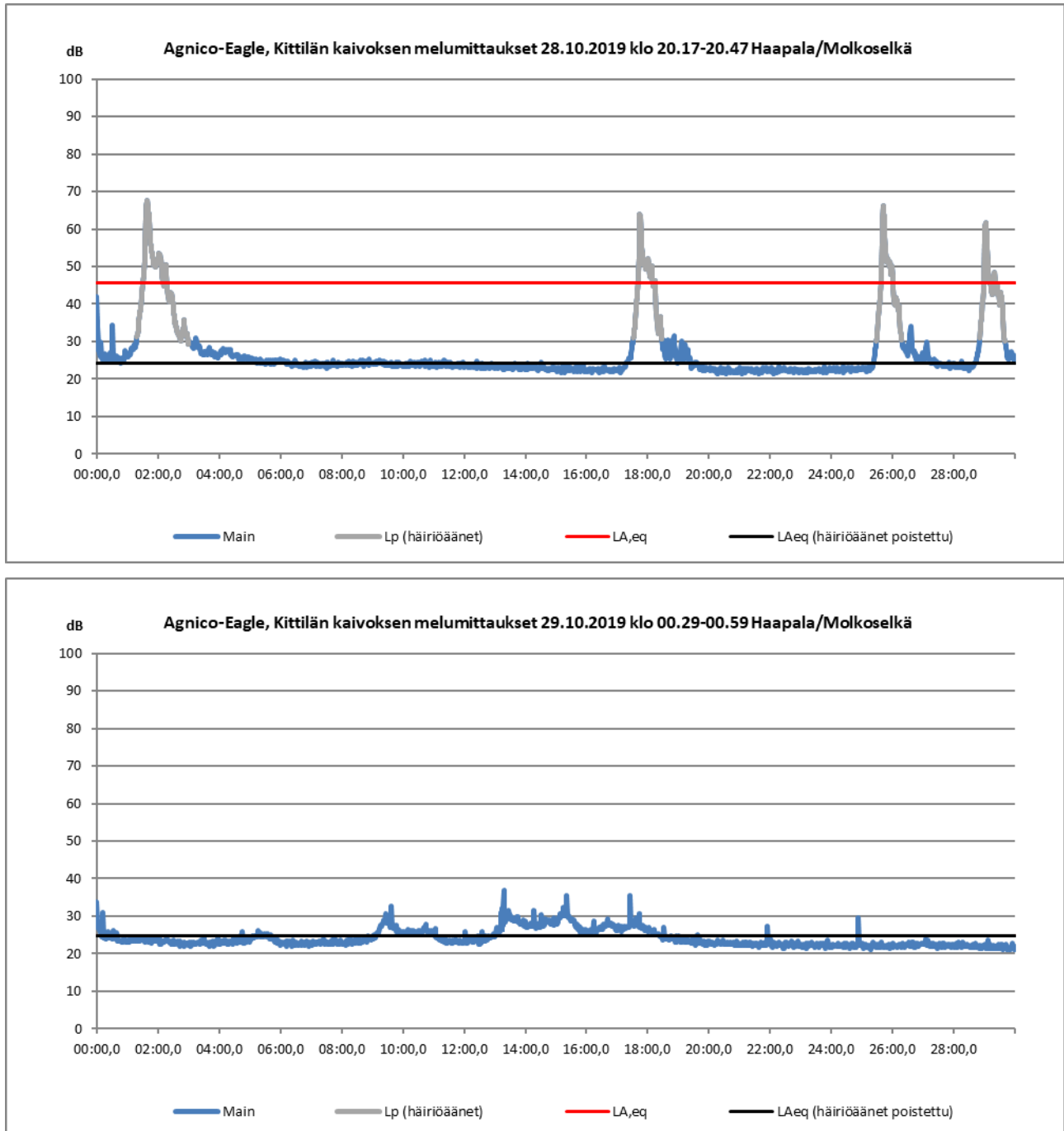
Kuva 3-3. Mittauspisteessä "Puistikko" 2.6.2020 päiväaikana ja yöaikana mitatut hetkelliset äänenpainetasot L_p ja keskiäänitaso L_{Aeq} .

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, lokakuu 2020



Kuva 3-4. Mittauspisteessä "Koivuniemi" 28.10.2020 päiväaikana ja 28.-29.10.2020 yöaikana mitatut hetkelliset äänenpainetasot L_p ja keskiäänitaso L_{Aeq} .

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, lokakuu 2020



Kuva 3-5. Mittauspisteessä ”Haapala / Molkoselkä” 28.10.2020 päiväaikana ja 29.10.2020 yöaikana mitatut hetkelliset äänenpainetasot L_p ja keskiäänitaso L_{Aeq} .

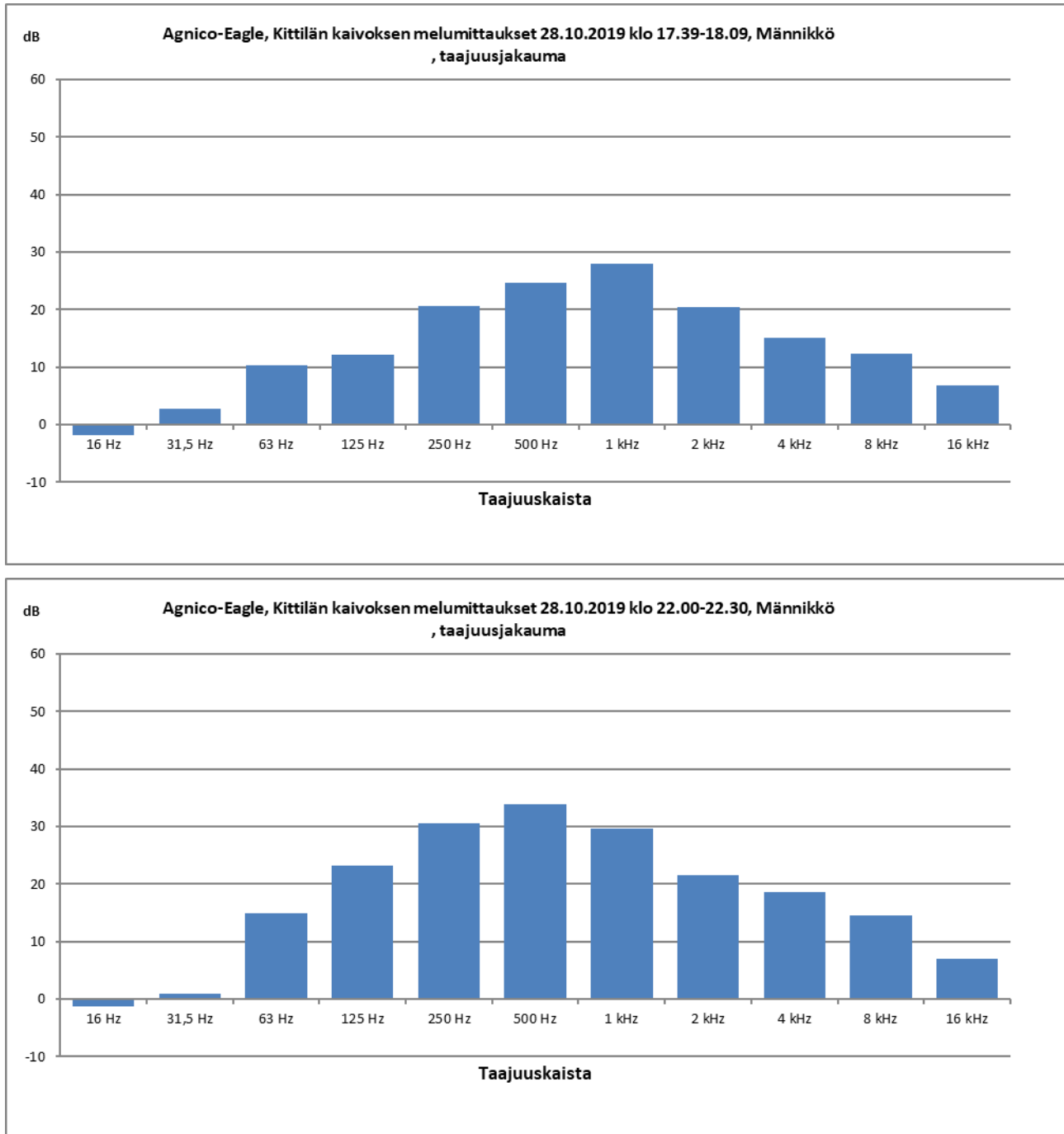
3.2 Taajuusmittaukset

Samanaikaisesti ekvivalenttitason mittausten kanssa suoritettiin mittauksia, jossa melun taajuusjakauma määritettiin oktaavikaistoittain. Mittausten tulokset on esitetty taulukossa 3-3 ja tulokset graafisesti kuvissa 3-6 – 3-10.

Mittausten aikana tehtyjen aistinvaraisten havaintojen mukaan melussa ei esiinny kapeakaistaisia ääniä.

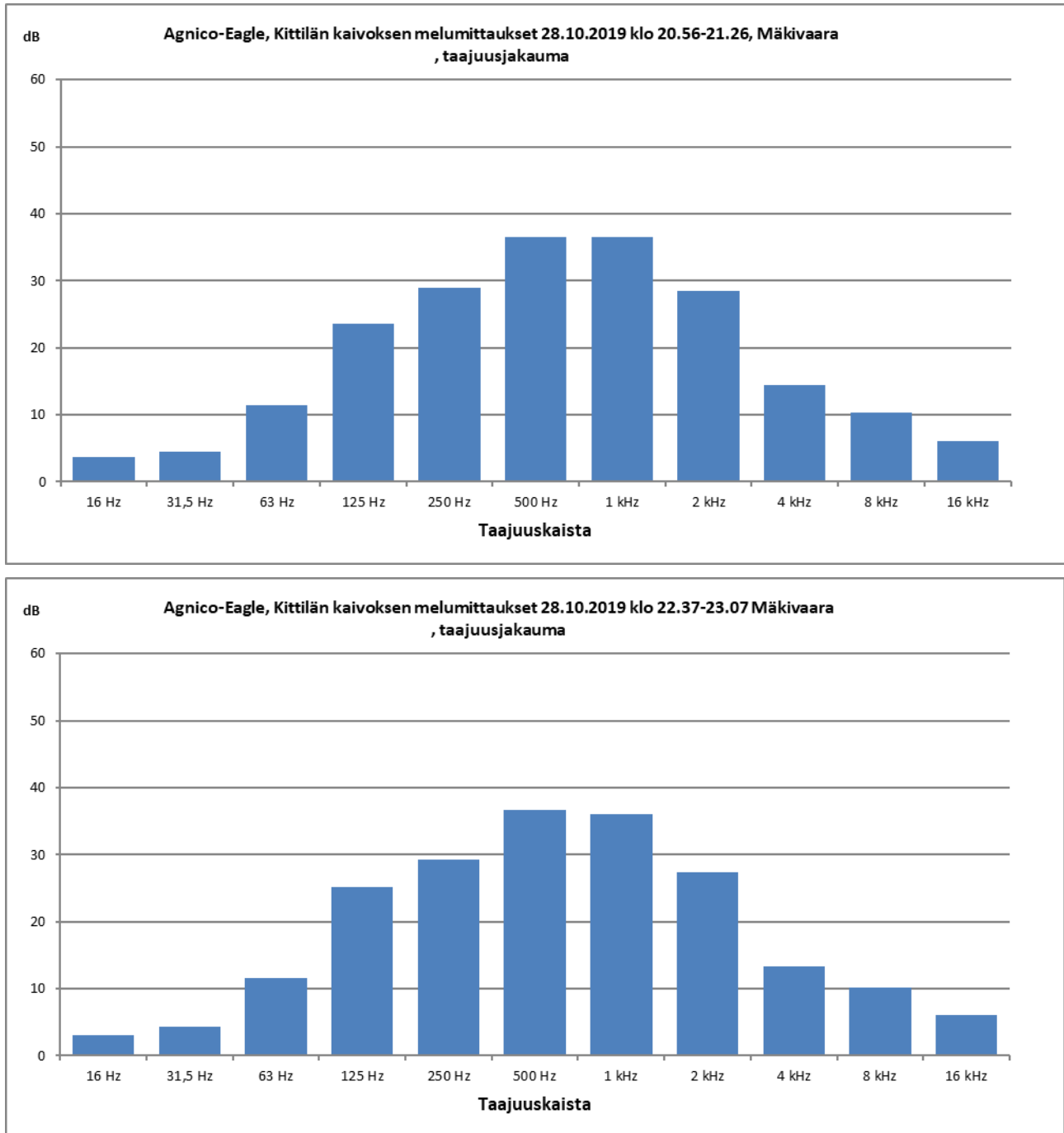
Taulukko 3-3. Äänen taajuusjakauma

Mittaus-piste	Mittauksen ajankohta	L _{Aeq}	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz
Männikkö	päiväaika	30,8	-1,8	2,7	10,4	12,1	20,6	24,6	28	20,4	15,2	12,3	6,9
Mäkivaara	päiväaika	40,3	3,7	4,5	11,5	23,6	29	36,5	36,5	28,4	14,4	10,3	6,1
Puistikko	päiväaika	43,5	0,4	11,2	14,3	16,1	27,2	35,8	40,3	37,6	31,8	22	7,5
Koivuniemi	päiväaika	46,9	1,2	6,3	32	33,4	28,7	37,8	44	40,1	33,8	24	9,3
Haapala / Molkoselkä	päiväaika	45,7	1,2	6,9	17,5	20,8	24,1	35,2	42,1	41,1	36	27,1	9,9
Männikkö	yöaika	36,9	-1,3	1	14,9	23,3	30,5	33,8	29,6	21,5	18,7	14,5	7,1
Mäkivaara	yöaika	40,1	3,1	4,4	11,6	25,1	29,2	36,6	36	27,3	13,3	10,2	6,1
Puistikko	yöaika	37,9	-0,9	7,3	6,3	14,8	28	34,8	33	25,7	18,2	14,3	7,4
Koivuniemi	yöaika	39,5	0,8	5,2	8,4	17,7	21,4	28,9	37,4	33,4	25,9	16,8	6,8
Haapala / Molkoselkä	yöaika	24,7	0,2	1,2	2,7	5,2	12,3	18,8	19,1	18,2	16,8	13,5	7,5

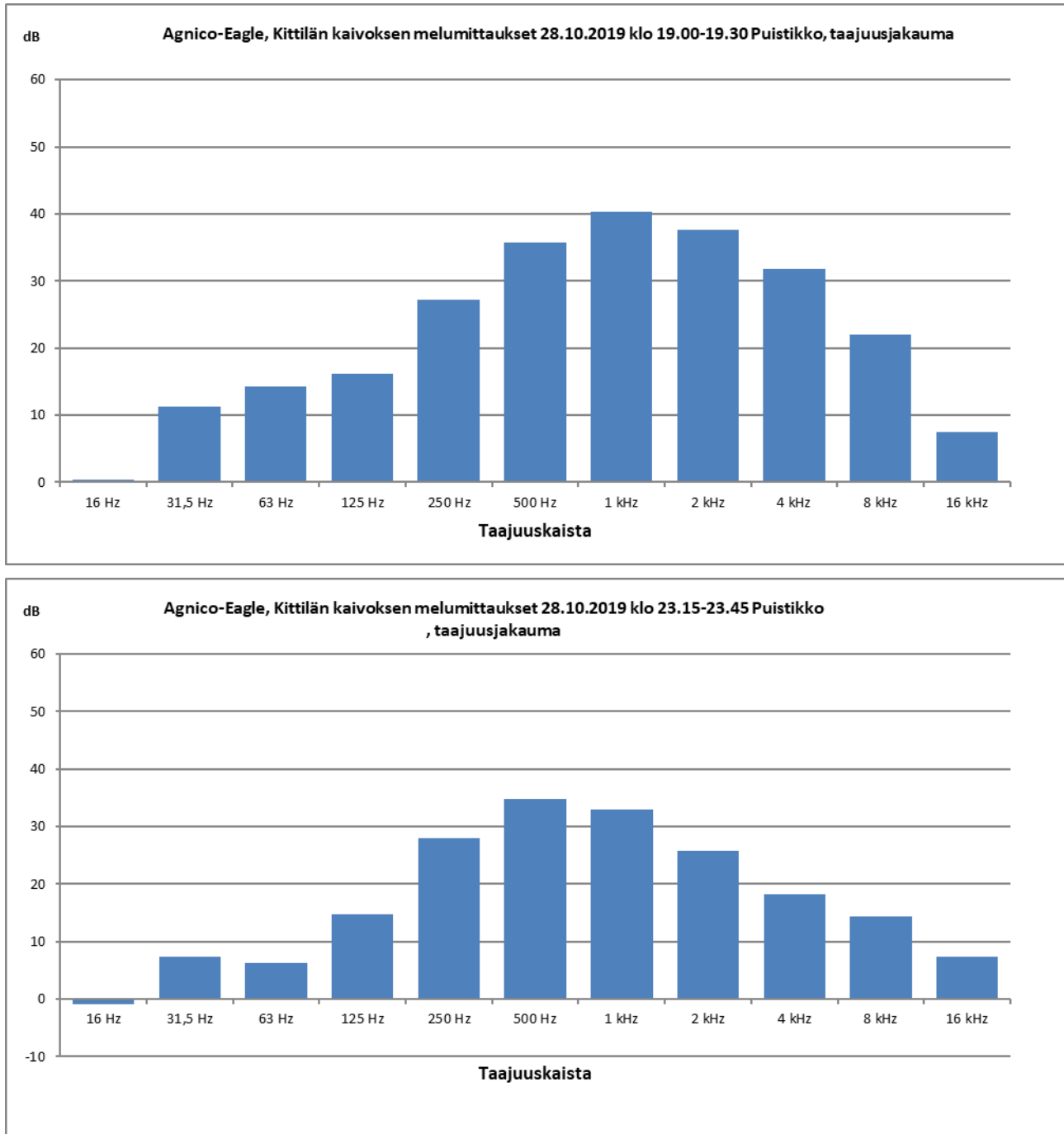


Kuva 3-6. Mittauspisteessä "Männikkö" 28.10.2020 päiväaikana ja yöaikana mitattu äänen taajuusjakauma (oktaavikaistat).

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, lokakuu 2020

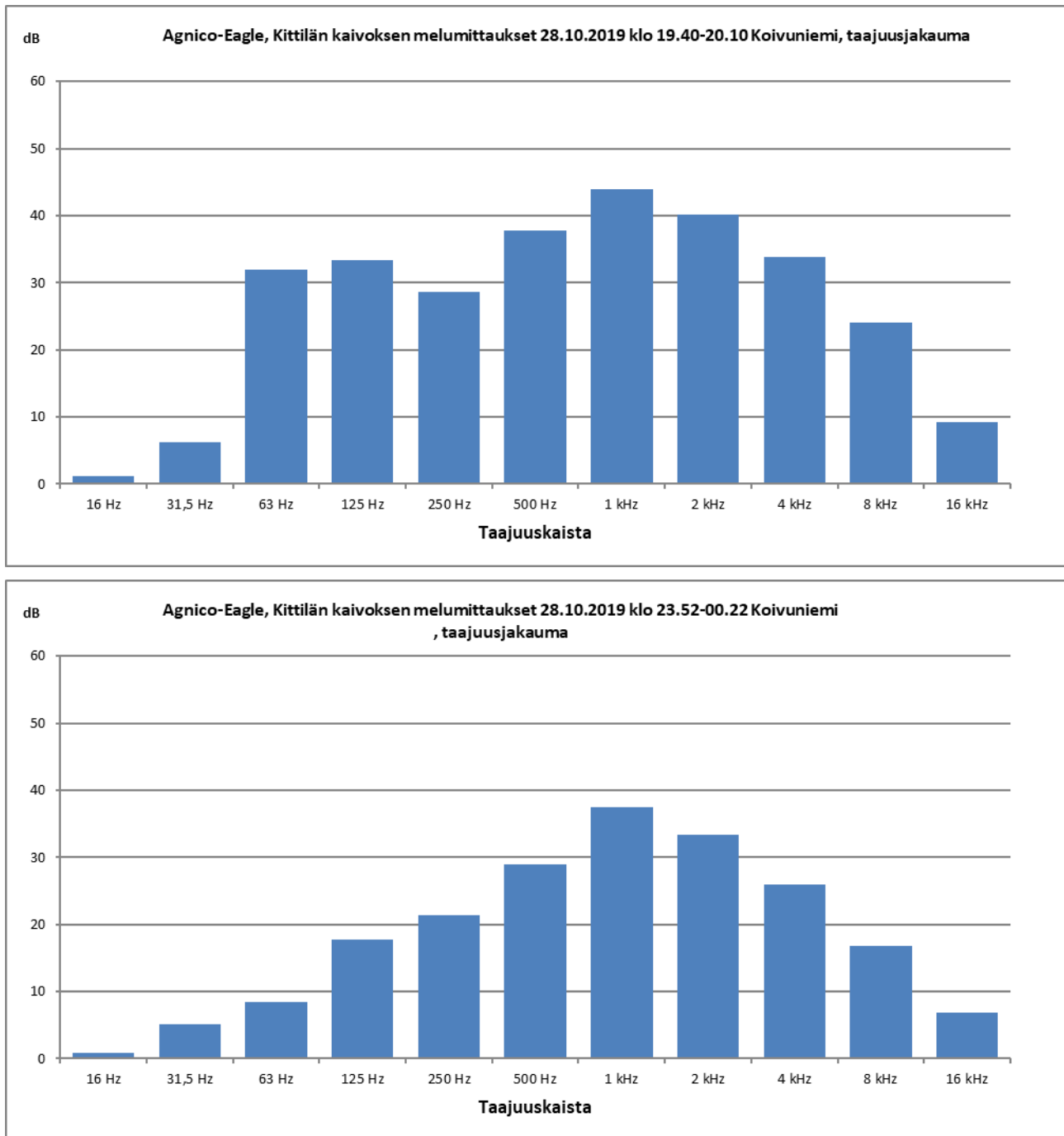


Kuva 3-7. Mittauspisteessä "Mäkivaara" 28.10.2020 päiväaikana ja yöaikana mitattu äänen taajuusjakauma (oktaavikaistat).

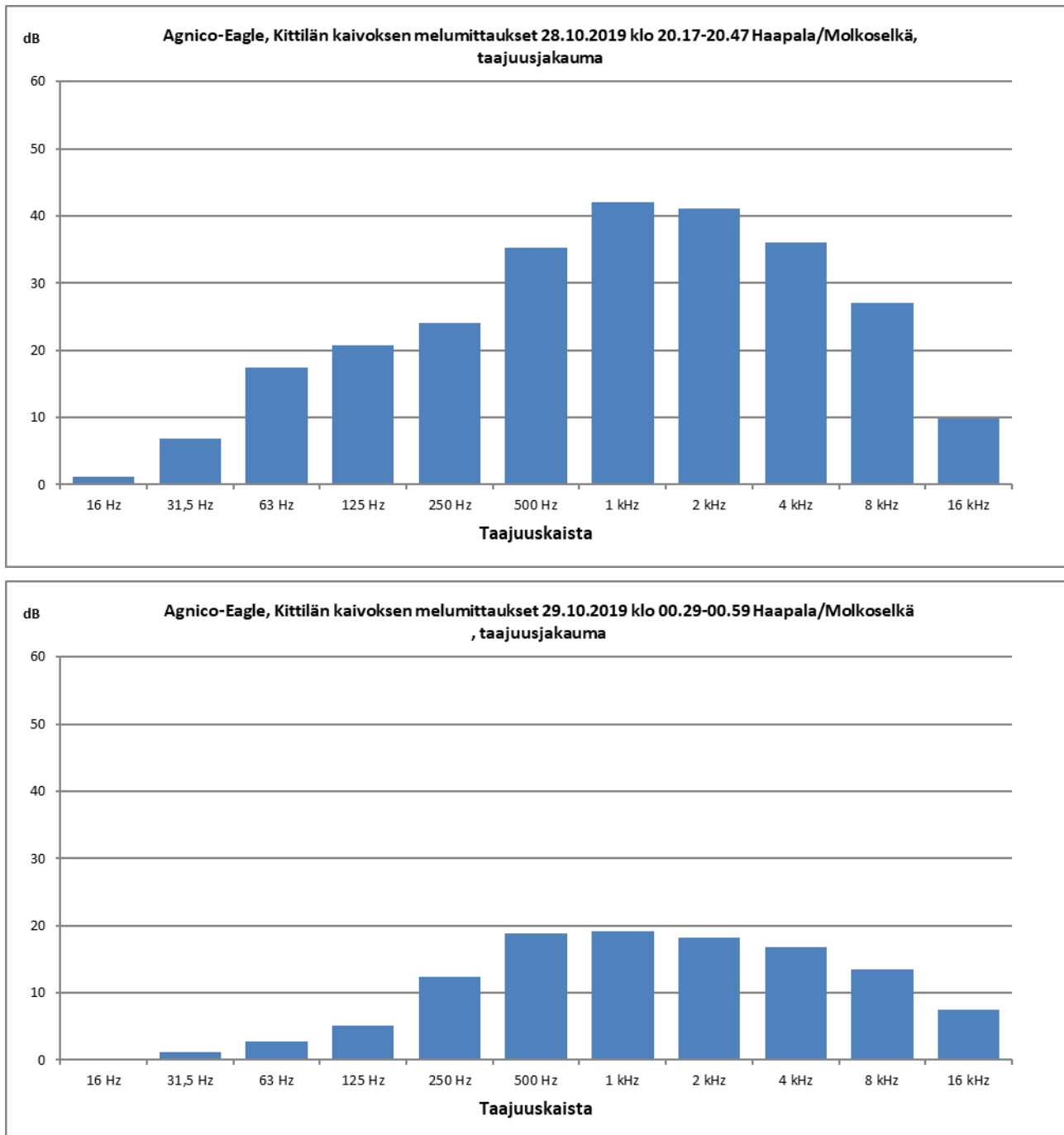


Kuva 3-8. Mittauspisteessä "Puistikko" 28.10.2020 päiväaikana ja yöaikana mitattu äänen taajuusjakauma (oktaavikaistat).

Agnico Eagle Finland Oy
Kittilän kaivoksen ympäristömelumittaukset, lokakuu 2020



Kuva 3-9. Mittauspisteessä ”Koivuniemi” 28.10.2020 päiväaikana ja 28.-29.10.2020 yöaikana mitattu äänen taajuusjakauma (oktaavikaistat).



Kuva 3-10. Mittauspisteessä "Haapala/Molkoselkä" 28.10.2020 päiväaikana ja 29.10.2020 yöaikana mitattu äänen taajuusjakauma (oktaavikaistat).

3.3 Mittausepävarmuudet

Melumittausten epävarmuus lisääntyy etäisyyden kasvaessa. Ympäristöministeriön mittausohjeen (Ympäristöministeriö, 1995) mukaan yksittäisen mittauksen epävarmuus 30 metrin mittausetäisyydellä on 2 dB, 100 metrin mittausetäisyydellä 4 dB ja 500 metrin mittausetäisyydellä 7 dB. Mikäli ohjeen mukaiset olosuhteet eivät toteudu tai mittausetäisyydet ovat suuremmat kuin edellä esitetty, katsotaan mittausepävarmuudeksi 10 dB.

Kittilän kaivoksen melumittauksissa mittauspisteet sijoittuvat yli 500 metrin etäisyydelle kaivoksen merkittävimmistä melua tuottavista toiminnoista, jolloin ympäristöministeriön mittausohjeen mukaisesti mittausepävarmuus on 10 dB.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Melumittari rekisteröi kaikki ympäristössä esiintyvät äänet, jonka vuoksi mittausdatan tulkinta ja mittajaan havainnot kuuluvat olennaisena osana meluselvitykseen. Mitattavasta kohteesta aiheutuvan äänen lisäksi mittausdataan summautuu myös muita ympäristössä esiintyviä ääniä, jolloin pelkästään mittarin rekisteröimän tuloksen esittäminen yliarvioi mitattavasta kohteesta aiheutuvaa melua. Mittausdatasta on kuitenkin vaikea täsmällisesti poistaa sellaisia jaksoja, jolloin muut ympäristössä esiintyvät äänet ”peittävät” mittauksen kohteena olevan äänen ja siten aiheuttavat em. yliarvioinnin. Tästä johtuen mittausjakson aikana mitatun keskiäänitason lisäksi tulee tarkastella mittausdatasta niitä jaksoja, jolloin rekisteröity ääni muodostuu mahdollisimman puhtaasti tarkasteltavasta kohteesta. Lisäksi tulee huomioida mittauksen aikana tehdyt mittajaan havainnot, jotka tietyissä tapauksissa voivat antaa selkeämmän tulkinnan mitattavasta kohteesta aiheutuvan melun voimakkuudesta mittauspisteessä kuin mittausjakson aikana mitattu keskiäänitaso.

Taulukossa 3-1 esitettyihin tuloksiin sisältyy mitatut melutasot sellaisenaan, ilman mittauksiin vaikuttaneiden taustamelun tai muiden ylimääräisten melujen korjauksia sekä laskennallisesti määritetyt melutasot, joista selkeät häiriöäänet, kuten liikenteen aiheuttamat ”piikit” on poistettu. Liikenteen aiheuttamia häiriöääniä lukuun ottamatta melumittauksissa ei havaittu sellaisia kaivostoiminnan ulkopuolelta tulevia ääniä, jotka olisivat vaikuttaneet merkittävästi mittautuloksiin.

Mittauksista saadut tulokset osoittavat että kaivokselta aiheutuva melutaso mittauspisteillä on päiväaikana 24 – 42 dB ja yöaikana 24 – 40 dB, kun mittauksista on poistettu häiriöäänet. Melutaso alittaa valtioneuvoston asetuksessa annetut päiväajan ja yöajan ohjearvot.

Mittauspisteiden etäisyys kaivokselta ja siellä olevista merkittävimmistä melulähteistä aiheuttaa mittautulokseen epävarmuutta. Myös sääolosuhteet, lähinnä tuulen suunta, aiheuttaa mittautulokseen epävarmuutta. Etäisyyden ja tuulen suunnan aiheuttamaksi mittausepävarmuuden arvioidaan tässä tapauksessa olevan ± 10 dB. Epävarmuus huomioiden kaivokselta aiheutuva melutaso ei päiväaikana ylittänyt valtioneuvoston asetuksessa annettua päiväajan ohjearvoa (55 dB) yhdessäkään tarkkailupisteessä. Epävarmuus huomioiden yöaikana kaivoksen melutaso voi ylittää yöajan ohjearvon (50 dB) tarkkailupisteessä ”Mäkivaara”.

Mittautulosten ja mittauksen aikana tehtyjen havaintojen perusteella kaivokselta tulevassa melussa ei ole merkittäviä impulssimaisia tai kapeakaistaisuutta ilmaisevia elementtejä. Kaikissa mittauspisteissä voidaan kuitenkin kuulla rikastamolta tulevaa huminaa ja satunnaisesti myös työkonien ääniä, äänimerkkejä ja kumahuksia.

Mittauspisteissä todetut melutason vaihtelut mittausaikana selittyvät todennäköisimmin sillä että kaivostoiminnasta tuleva ääni koostuu useista erilaisista lähteistä, joiden toiminta-ajat ovat epäsäännöllisiä ja toisistaan riippumattomia ja tämän johdosta kaivoksen melupäästö voi eri ajankohtina vaihdella huomattavasti samoin kuin myös kaivoksen ympäristössä havaittava melutaso.

VIITTEET

Lähdeluettelo:

Agnico Eagle Finland Oy, 2018. Kittilän kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma.

Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista.

Ympäristöministeriö, 1995. Ympäristömelun mittaaminen, ohje 1/1995