

Toimeksiantaja
Lahti Energia Oy

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
9.3.2021

KYMIJÄRVEN VOIMALAITOSALUE MELUSELVITYS

KYMIJÄRVEN VOIMALAITOSALUE MELUSELVITYS

Päivämäärä 9.3.2021
Laatija Arttu Ruhanen, Jari Hosiokangas
Tarkastaja Jari Hosiokangas

Sisältää Maanmittauslaitoksen maastotietokannan 01/2021
aineistoa.

Viite 1510059596

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	YMPÄRISTÖLUPIEN MELUTASON RAJA-ARVOT	1
3.	YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET	1
3.1	Mittausmenettely	1
3.2	Sääolosuhteet	2
3.3	Mittaustulokset	3
4.	ÄÄNI TEHOTASOMITTAUKSET	3
4.1	Mittausmenetelmä	3
4.2	Mittaustulokset	4
4.2.1	Kymijärvi II melukohteet	5
4.2.2	Kymijärvi III melukohteet	6
4.2.3	Yhteiskäytössä olevat melukohteet	7
5.	LAITOSTEN TOIMINTAMITTAUSTEN AIKANA	7
6.	MELUMALLINNUS	7
6.1	Mallinnusmenettely	7
6.2	Maastomallin lähtötiedot	7
6.3	Melulähdetiedot	7
6.4	Mallinnustulokset	8
7.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET LIITTEET	9 9

1. JOHDANTO

Työn tarkoituksena oli tehdä kokonaismeluselvitys, jolla täytetään Kymijärvi I, II ja III voimalaitosten ympäristöluvuissa määrätyt meluselvitysveloitteet. Kyseiset ympäristöluvut ovat:

- Kymijärvi I -voimalaitos, kaasuturbiini; 1) Nro 362/2015/1; 2) Nro 363/2015/1; 31.12.2015
- Kymijärvi II -voimalaitos, kaasutusvoimalaitos; Nro 80/2018/1; 23.5.2018
- Kymijärvi III -monipolttoainevoimalaitos; Nro 118/2016/1; 9.5.2016

Meluselvityksen laatimisesta on tehty suunnitelma 10.11.2020 (Ramboll), jonka Hämeen ELY-keskus on hyväksynyt 26.11.2020 päätöksellä Dnro HAMELY/351/2016.

Tämä meluselvitys käsittää merkittävimpien melulähteiden äänitehotasomittaukset, melumallinnuksen ja ympäristömelumittaukset. Meluselvitys on laadittu koko Kymijärven voimalaitosalueesta samanaikaisesti ns. kokonaismeluselvityksenä.

Meluselvityksen on laatinut projektipäällikkö ins.(AMK) Arttu Ruhanen Ramboll Finland Oy:stä. Lahti Energia Oy:n puolelta yhteysenkilönä toimi vastuullisuusjohtaja Eeva Lillman.

2. YMPÄRISTÖLUPIEN MELUTASON RAJA-ARVOT

Ympäristöluvuissa on määrätty, että toiminnasta aiheutuva melutaso, yhdessä muiden toimintojen aiheuttaman melun kanssa, ei saa ylittää asumiseen käytettävien kohteiden piha-alueilla päivällä klo 7-22 keskiäänitasoa 55 dB (L_{Aeq}) eikä yöllä klo 22-7 keskiäänitasoa 50 dB (L_{Aeq}). Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista sallittuun melutasoon.

3. YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET

Rambollin Ilmanlaatu ja melu -yksikkö 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.finas.fi/Documents/T302_A01_2017.pdf). Lausunnot eivät kuulu akkreditoinnin piiriin.

3.1 Mittausmenettely

Mittaukset tehtiin ympäristömelun mittausohjeen 1/1995 mukaan. Mittauksia tehtiin useana eri ajankohtana, jotta sääolot täyttivät mittausohjeen mukaiset sääolosuhteet. Mittauksia tehtiin päivä- ja yöaikana kuvassa 1 esitetyissä mittauspisteissä.



Kuva 1. Ympäristömelun mittauspisteet (© Lahden kaupunki: ajantasa-asemakaava ja ilmakuva toukokuu 2019)

Mittauksissa käytetään jäljitetysti kalibroituja tarkkuusluokan 1 vaatimukset täyttäviä äänitasomittareita (Norsonic 150, RA-052-NOR ja B&K 2260, RA-011-BK), joiden kalibroinnin pysyvyys tarkastettiin vakioäänilähteillä (Norsonic 1251, RA-037-NOR ja Norsonic 1251, RA-051-NOR) ennen ja jälkeen mittausjaksojen.

Kunkin mittauspisteen mittausaika oli vähintään 15 min päivällä ja yöllä. Mittaaja havainnoi melua mittauspisteissä paikan päällä. Mittauspisteissä tallennettiin keskiäänitasoa L_{Aeq} – tasoja 1 sekunnin jaksotuksella ja lisäksi tallennettiin L_{A1max} ja L_{ASmax} – tasoja sekunnin välein (impulssimaisuus) sekä taajuusjakaumaa 1/3 - oktaavikaistoittain (kapeakaistaisuus).

3.2 Sääolosuhteet

Mittauksen aikainen säätila tallennettiin Lahden Sopenkorven säähavaintoaseman tiedoista. Sopenkorven sääasemalla ei ole tuulimittausta, joten tuulitiedot on kerätty Mäntsälän Hirvihaaran sääasemalta (Ilmatieteen laitoksen avoin data). Mittaaja havainnoi tuulensuuntaa mittauspisteessä mm. savukaasujen kulkeutumissuunnan perusteella. Sääolosuhteet on kuvattu liitteenä olevissa mittauspöytäkirjoissa. Tuulen suunta oli kaikkiin mittauspisteisiin $\pm 45^\circ$ sektorissa voimalaitosalueelta päin ja täytti mittausohjeen vaatimukset kaikissa mittauksissa.

3.3 Mittaustulokset

Ympäristömelun mittauspöytäkirjat on esitetty liitteessä 1. Taulukossa 1 on esitetty yhteenveto mittaustuloksista.

Mittausepävarmuus on määritetty Ympäristömelun mittausohjeen 1/1995 mukaan. Epävarmuus määräytyy pääasiassa sääolojen, etäisyyden ja mittarin aiheuttamasta epävarmuudesta.

Taulukko 1. Yhteenveto ympäristömelun mittaustuloksista

MP	Ajankohta	LAeq, dB mit- taustulos*/arvio mittauskohteen melusta	Mittausepä- varmuus, dB	Huom
Mp1	3.2.2021 klo 14:20-14:37	42	±3	
	8.1.2021 klo 23:47-0:04	40		
Mp2	3.2.2021 klo 14:28-14:45	43	±3	
	9.1.2021 klo 0:08-0:24	40		
Mp3	8.1.2021 klo 13:12-13:27	<35	±4	
	8.1.2021 klo 23:21-23:36	34		
Mp4	17.12.2020 klo 11:54-12:10	47	±3	
	16.12.2020 klo 23:38-24:00	47		
Mp6b	15.12.2020 klo 15:45-16:00	<40	±4	
	15.12.2020 klo 23:31-23:47	38		
Mp7	15.12.2020 klo 15:22-15:37	<40	±4	
	15.12.2020 klo 23:10-23:25	37		

*merkittävimmät häiriöäänät eroteltu mittaustuloksesta

Äänen kapeakaistaisuutta arvioitiin kuulohavainnoin sekä mitattujen taajuusjakaumien perusteella. Äänessä ei havaittu kapeakaistaisuutta missään mittauksessa.

Impulssimaisuutta arvioitiin mittauspisteillä kuulohavainnoin ja mittaamalla $L_{A1max} - L_{ASmax}$ erotus >5 dB – menetelmällä. Melu ei ollut impulssimaista.

4. ÄÄNI TEHOTASOMITTAUKSET

4.1 Mittausmenetelmä

Melupäästö eli äänitehotaso (L_{WA}) on laitteen säteilemän akustisen tehon voimakkuus. Tietyltä etäisyydeltä mitattua äänitasoa (L_{Aeq}) ei tule sekoittaa äänitehotasoon.

Mittaukset tehtiin soveltaen melupäästön mittausstandardia Nordtest ACOU 080.

Mittauksissa käytettiin tarkkuusluokan 1 äänitasomittaria (Norsonic 150, RA-052-NOR). Äänitasomittari kalibrointiin ennen ja jälkeen mittauksen vakioäänilähteellä (Norsonic 1251, RA-037-NOR). Etäisyyden mittauksessa käytettiin jäljitetyksi kalibroituja laseretäisyysmittaria Hilti PD5 (RA-036-HIL).

Melusta mitattiin L_{Aeq} -tasoja 1 sekunnin jaksotuksella 1/3-oktaavikaistoittain ja L_{AImax} ja L_{ASmax} -tasoja sekunnin välein. Impulssimaisuus- ja kapeakaistaisuusmääritelmät tehtiin ympäristömelun mittaushjeen mukaan.

Mittausmenetelmän tarkkuus on annettu Nordtest NT ACOU 080 standardissa normaalihajontana kokonaistasolle, jonka mukaan mittausepävarmuus on 2 dB.

4.2 Mittaustulokset

Yhteensä mitattiin 85 melulähteen äänitehotasot. Mittaustulokset on esitetty melulähdekohtaisesti liitteissä 2-4.

Vaikka muutaman melulähteen äänessä todettiin kapeakaistaisuutta, ei se erotu kauempana melulähteestä, kun ääni vaimenee etäisyyden kasvaessa ja sekoittuu muuhun ääneen. Melulähteet eivät tuottaneet impulssimaista ääntä.

Äänitehotason mittauksia ei tehty prosessin poikkeavista häiriötilanteista (lyhytaikainen tapahtuma) ja niitä ei sisällytetty melumalliin. Häiriötilanteista on tehty mittauksia ja selvityksiä aiemmin. Tällaisia tapahtumia ovat mm:

- Kymijärvi II soihtu. Soihtu ei ollut toiminnassa tämän mittauksen aikaan. Soiduista on oma melumittaustulos v. 2016.
- Kymijärvi III starttiventtiili. Venttiiliin on asennettu tehokkaampi äänenvaimennin ehkäisemään häiriötilanteesta ympäristöön aiheutuvaa melua. Starttiventtiili ei ollut käynnissä mittauksen aikaa ja sen ei todettu aiheuttavan tyhjäkäynnillä melua.
- Autojen kompressorit. Imuautoista on tehty erilliset melumittaukset revisioiden aikaan v. 2014. Imuautoja on laitosalueella seisokin aikaan tai tietyn huoltotoimen aikaan. Pumpuauto oli toiminnassa Mp1, Mp2 ja Mp3 päiväajan ympäristömelumittauksen aikaan.

Kymijärvi II ja III piipun päästä aiheutuvaa melua ei voitu mitata tässä tilanteessa mm. työturvallisuuskäytökohdat huomioiden. Toiminnanharjoittaja ei ole havainnut erityistä melua kummankaan laitoksen piipusta. Myöskään laitosalueella tai sen lähistöllä tehdyissä mittauksissa piippujen päästä ei havaittu aiheutuvan kuultavaa ääntä.

Kaasuturbiini on Kymijärvi I ympäristöluvassa. Kaasuturbiini on vuokrattu Fingridille, joka hallinnoi ja ohjaa toimintaa, joten todentaminen ei ollut mittauksen aikaan mahdollista.

Kymijärvi I luvassa olevat apukattilat 2 kpl ovat yhteiskäytössä Kymijärvi II ja III kanssa, niiden ei havaittu aiheuttavan mitattavaa melua apukattilarakennuksen lähelle tai Kymijärvi I kattilarakennuksen katolla olevan piipun luona.

4.2.1 Kymijärvi II melukohteet

Kymijärvi II melukohteet on esitetty liitteen 2 mittauspöytäkirjoissa sekä yhteenvedona taulukossa 2.

Taulukko 2. Kymijärvi II mitatut äänitehotasot

Melulähde tunnus	Melulähde	Äänitehotaso L _{WA} , dB
2-01	Käyttö, Ruuvikuljetin 4	90
2-02	Ruuvikuljetin 4	93
2-03	Ruuvikuljetin 5	94
2-04	Jako, ruuvikuljetin 5 - kolakuljetin 3	89
2-05	Jako, ruuvikuljetin 5 - kolakuljetin 7	86
2-06	Pölynpoistoyksiköt	98
2-07	Seulomo 1 ja 2 pölynpoistopuhallin	95
2-08	Nosto-ovi vasen, seulomo	83
2-09	Nosto-ovi oikea, seulomo	82
2-10	Käyttö, Kolakuljetin 3	90
2-11	Käyttö, Kolakuljetin 7	89
2-12	Varasto 1/2 jakoluukku	94
2-13	Käyttö, kolakuljetin 4	89
2-14	Kaasutin, pohjoisseinä	105
2-15	Kaasutin, itäseinä	105
2-16	Typpiasema, IV-aukot	85
2-17	Lentotuhkan elevaattori, käyttö	85
2-18	Lentotuhkan elevaattori	98
2-19	Kaasuttimen kuljetinristeyksen pölynpoisto	91
2-20	Kuumasuotimet, eteläseinä	96
2-21	Kuumasuotimet, itäseinä	90
2-22	Kattilarakennus, nosto-ovi	80
2-23	Kattilarakennus, ovi 2005	85
2-24	Savukaasukanava, vaaka, kattila - letkusuodin	100
2-25	Savukaasukanava, pysty, kattila - letkusuodin	90
2-26	Savukaasukanava, letkusuodin - savukaasupuhallin	87
2-27	Savukaasupuhallin rakennus, ovi	78
2-28	Savukaasukanavat, puhallinhuoneen katolla	92
2-29	Kattopuhallin	104
2-30	Kattopuhallin	106
2-31	Kattopuhallin	105
2-32	Hönkäputki, kattilarakennuksen katolla	93
2-33	Turbiinisalin poistopuhallin	91
2-34	Ilmanvaihtokone	81
2-35	Ilmanvaihtokone	93
2-36	IV-säleikkö turbiinisalin seinässä	86

4.2.2 Kymijärvi III melukohteet

Kymijärvi III melukohteet on esitetty liitteen 3 mittauspöytäkirjoissa sekä yhteenvedona taulukossa 3.

Taulukko 3. Kymijärvi III mitatut äänitehotasot

Melulähde tunnus	Melulähde	Äänitehotaso L _{WA} , dB
3-01	Kolakuljettimet 2 vastaanottoasemalta 1 ja 2 seulomoon	86
3-02	Pölysuodattimen ruuvikuljettimen moottori	80
3-03	Putki suodattimen ja pölynpoistopuhallin 1 välillä, lisäeristetty	91
3-04	Poistoputki, pölynpoistopuhallin 1	94
3-05	Pölynpoistopuhallin 1	95
3-06	Putki suodattimen ja pölynpoistopuhallin 2 välillä	86
3-07	Poistoputki, pölynpoistopuhallin 2	88
3-08	Pölynpoistopuhallin 2	90
3-09	Käyttö, Kolakuljetin 1 vastaanottoasemalta 1 seulomoon	84
3-10	Käyttö, Kolakuljetin 1 vastaanottoasemalta 2 seulomoon	82
3-11	Lauhduttimet seulomon katolla	82
3-12	Käytöt, Kolakuljetin 1 ja 2 varastosiiloille	90
3-13	Pölynpoisto 2	88
3-14	Pölynpoisto puhallin, kuljetin	85
3-15	Pölynpoisto puhallin, varastosiilo 1	85
3-16	Pölynpoisto puhallin, varastosiilo 2	91
3-17	Käyttö, Kolakuljetin varastosiiloon 2	88
3-18	Pölynpoisto puhallin	79
3-19	IV-säleikkö, varastosiilo	89
3-20	Jakosuppilo	91
3-21	Kolakuljetin päiväsiiloille, syöttöpää	76
3-22	Kolakuljetin päiväsiiloille, käyttöpää	83
3-23	Bio/turvesiilon 1 levitin	78
3-24	Bio/turvesiilon 2 levitin	75
3-25	Kattilalaitoksen muuntamo	88
3-26	Kattilalaitoksen muuntamo, iv-säleikkö	70
3-27	Syvepumpppuhuoneen ovi, UO33	72
3-28	Kattila, pohjoisen julkisivu	96
3-29	Pohjatuhkahuone, IV-aukko	88
3-30	Ilmapuhallinhuone, UO2	71
3-31	Hönkäputki, kattilarakennuksen katolla	81
3-32	Primääri-ilman imukanava	79
3-33	Kattopuhaltimet, 4 kpl	82
3-34	Kostutin ja kanava	87
3-35	LTO ovi 106	68
3-36	LTO ovi 107	65
3-37	LTO muuntamo	90
3-38	LTO ovi 117	73
3-39	Savu- ja kiertokaasu puhallinhuoneen iv-säleikkö	84
3-40	LTO putkisto katolla	91
3-41	LTO kanava katolla	93
3-42	Pussisuodin, kanava katolla	80
3-43	Höyryputki putkisillalla	101
3-44	Pyöräkuormaaja, CAT 950M	98

4.2.3 Yhteiskäytössä olevat melukohteet

Yhteiskäytössä olevat melukohteet on esitetty liitteen 4 mittauspöytäkirjoissa sekä yhteenvetona taulukossa 4.

Taulukko 4. Yhteiskäytössä olevien melulähteiden mitatut äänitehotasot

Melulähde tunnus	Melulähde	Äänitehotaso L_{WA} , dB
yht-01	IV-aukko kemikaaliasema	83
yht-02	Päämuuntaja	86
yht-03	Puhallin korjaamon seinustalla	88
yht-04	Ilmanvaihto Kymijärvi I seinässä	97
yht-05	Hönkäputki Kymijärvi I katolla	92

5. LAITOSTEN TOIMINTA MITTAUSTEN AIKANA

Mittausten aikana laitokset ovat olleet normaalissa toiminnassa.

6. MELUMALLINNUS

6.1 Mallinnusmenettely

Melumallinnus on tehty SoundPLAN 8.2 -mallinnusohjelmaa ja siihen sisältyviä pohjoismaisia teollisuus- ja tieliikennemelun laskentamalleja (GPM 2019 / RTN 1996) käyttäen. 3D-laskentamalli ottaa huomioon etäisyysvaimenemisen, ilman ääniabsorption, maastonmuodot, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen päin. Laskentatulosteissa olevat meluvyöhykkeet eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Teollisuusmelun laskentamallin (GPM 2019) tarkkuus on laajakaistaista melua säteileville melulähteille alle 500 m laskentaetäisyydellä ± 3 dB. Tieliikennemelun laskentamallin (RTN 1996) tarkkuus on alle 500 metrin etäisyyksillä noin ± 2 dB. Arvioimme, että lähimpien asuinrakennusten kohdalla kokonaislaskentaepävarmuus on 3 dB.

Rakennukset ja asfaltoidut alueet mallinnettiin akustisesti koviksi (absorptiokerroin 0) ja muu ympäristö normaalin tavan mukaisesti pehmeäksi (absorptiokerroin 1). Laskentaetäisyys määritettiin riittävän suureksi (2500 m), että kaikki melulähteet tuli huomioiduksi. Mallinnuksessa huomioitiin toisen kertaluokan heijastukset.

Meluvyöhykelaskentojen laskentaverkko oli 10 m x 10 m ja laskentakorkeus tavanomaisen mnettelyn mukaan 2 m maanpinnan yläpuolella. Lisäksi tehtiin pistekohtaiset mallinnukset ympäristömelun mittauspisteiden mukaisiin tarkastelupisteisiin.

6.2 Maastomallin lähtötiedot

Maastomalli perustuu Lahden kaupungin numeeriseen kantakartta-aineistoon ja Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 2 m aineistoon. Malli ajantasaisesti voimalaitosalueen layout-piirustusten mukaan.

Mallissa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Kuitenkin ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston hakkuut) ja laskentamallien kyvyssä huomioida kasvillisuutta on puutteita.

6.3 Melulähdetiedot

Melulähteiden äänitehotasoina käytettiin mittauksissa saatuja arvoja. Melulähteiden sijoittelu on esitetty liitteen 5 kuvissa.

Prosessimelulähteet mallinnettiin toimimaan 100 % toiminta-ajalla ympärivuorokautisesti (24/7).

Polttoaine-, lisäaine- ja tuhka- ym. kuljetukset (vaa'an kautta) perustuvat vaakaraporttien tietoihin, pääportin kautta (Voimakatu) kulkeva kokonaisliikenne on myös rekisteröity. Tarkastelujaksona on ollut joulukuu 2020, josta laskettu keskimääräiset vuorokausimäärät ajanjaksoille klo 7-22 ja klo 22-7.

Taulukko 5. Mallinnuksessa käytetyt liikennemäärät

	Päiväajan liikenne, ajon lkm / vrk	Yöajan liikenne, ajon lkm / vrk
Vaa'an kautta laitosalueelle	64	7
Pääportin kautta (Voi- makatu)	48 (50% raskasta)	13 (50% raskasta)

Yhteismelumallissa huomioitiin Kuusakoski Oy:n Ekopark Lahti –kierrätyslaitos ja Holman Kymijärven maantie.

Kuusakoski Oy Ekopark melulähteiden äänitehotasoina käytettiin vuonna 2011 Rambollin laatiman (18.11.2011) meluselvityksen tietoja.

Holman Kymijärven maantien liikennemäärät perustuvat Väyläviraston liikennemääräkarttaan vuodelta 2019 ja nopeusrajoituksen Digiroad-aineistosta. Maantien keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on 12 338 ajon/vrk. ja raskaanliikenteen osuus on 7,8%. Päivä- ja yöajan liikenteen osuuk-sina käytettiin tavanomaista jaottelua 90/10.

6.4 Mallinnustulokset

Mallinnuksen mukaiset meluvyöhykekartat on esitetty liitteissä 6-9:

- Liite 6: Kymijärven voimalaitosalueen meluvyöhykkeet päiväaikana, $L_{Aeq\ 7-22}$
- Liite 7: Kymijärven voimalaitosalueen meluvyöhykkeet yöaikana, $L_{Aeq\ 22-7}$
- Liite 8: Kymijärven voimalaitosalueen, Kuusakoski Ekopark ja maantien yhteismeluvyöhykkeet päiväaikana, $L_{Aeq\ 7-22}$
- Liite 9: Kymijärven voimalaitosalueen, Kuusakoski Ekopark ja maantien yhteismeluvyöhykkeet yöaikana, $L_{Aeq\ 22-7}$

Tarkastelupistekohtaiset tulokset ympäristömelumittauspisteiden kohdalta on esitetty taulukoissa 6 ja 7.

Taulukko 6. Kymijärven voimalaitosalueen tarkastelupistekohtaiset melutasot, liitteiden 6-7 mukainen tilanne

Tarkastelupiste	Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq\ 7-22}$ dB	Yöajan keskiäänitaso, $L_{Aeq\ 22-7}$ dB
Mp1	46	46
Mp2	43	43
Mp3	41	41
Mp4	48	48
Mp6b	44	44
Mp7	43	43

Taulukko 7. Tarkastelupistekohtaiset yhteismelutasot, liitteiden 8-9 mukainen tilanne

Tarkastelupiste	Päiväajan keskiäänitaso, L _{Aeq} 7-22 dB	Yöajan keskiäänitaso, L _{Aeq} 22-7 dB
Mp1	47	46
Mp2	44	43
Mp3	42	41
Mp4	49	48
Mp6b	45	45
Mp7	43	43

7. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ramboll on selvittänyt Lahti Energia Oy:n Kymijärven voimalaitosalueen melua mittauksin ja mallintamalla.

Ympäristöministeriön ympäristömelun mittausohjeessa (Ohje 1/1995) on esitetty yleinen raja-arvovertailun menetelmä melun mittaus- ja laskentatuloksille. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos mittaus- tai laskentatulos on suurempi kuin raja-arvon ja mittaus- tai laskentaepävarmuuden summa ($> L_{\text{raja-arvo}} + \Delta L$). Vastaavasti raja-arvo voidaan katsoa alitetuksi, jos mittaus- tai laskentatulos on pienempi tai yhtä pieni kuin raja-arvon ja epävarmuuden erotus ($\leq L_{\text{raja-arvo}} - \Delta L$). Muutoin tuloksen ei voida katsoa ylittäneeksi tai alittaneeksi raja-arvoa, eli tulos on raja-arvon tasalla.

Mallinnuksen mukaan Kymijärven voimalaitoksen ja yhteismelumallinnuksen päiväajan melutasot alittavat, laskentaepävarmuus huomioiden, raja-arvon 55 dB. Yöaikaiset mallinnustulokset ovat Mp4 osalta, laskentaepävarmuus huomioiden, raja-arvon 50 dB tasalla (dB-lukuarvo alle 50 dB) ja muiden tarkastelupisteiden osalta alle raja-arvon.

Päiväaikaisten ympäristömelumittausten mukaan Kymijärven voimalaitosalueen aiheuttamat melutasot alittavat, mittausepävarmuus huomioiden, kaikissa mittauspisteissä raja-arvon 55 dB. Yöaikaiset mittaustulokset ovat, mittausepävarmuus huomioiden, raja-arvon 50 dB alle.

Selvityksen tulosten perusteella voidaan todeta, että Lahti Energia Oy:n aiheuttama kokonaismelu on ympäristöluvista määrättyjen päivä- ja yöajan melutasojen raja-arvojen puitteissa.

LIITTEET

- 1 Ympäristömelun mittauspöytäkirjat (6 sivua)
- 2 Melulähteiden äänitehotasojen mittaustulokset, Kymijärvi II (9 sivua)
- 3 Melulähteiden äänitehotasojen mittaustulokset, Kymijärvi III (11 sivua)
- 4 Melulähteiden äänitehotasojen mittaustulokset, yhteiskäytössä olevat (2 sivua)
- 5 Melulähteiden sijainnit mallinnuksessa
- 6 Kymijärven voimalaitosalueen meluvyöhykkeet päiväaikana, L_{Aeq} 7-22
- 7 Kymijärven voimalaitosalueen meluvyöhykkeet yöaikana, L_{Aeq} 22-7
- 8 Kymijärven voimalaitosalueen, Kuusakoski Ekopark ja maantien yhteismeluvyöhykkeet päiväaikana, L_{Aeq} 7-22
- 9 Kymijärven voimalaitosalueen, Kuusakoski Ekopark ja maantien yhteismeluvyöhykkeet yöaikana, L_{Aeq} 22-7

Ajankohta: päiväaika 3.2.2021 klo 14:20-14:37
yöaika 8.1.2021 klo 23:47-0:04

Mitattava kohde: Kymijärven voimalaitosalue

Mittauspaikka: Mp1, Joutjoentie 56

Etäisyys kohteeseen: 250 m

Mittaja: Arttu Ruhanen / Ville Virtanen

Laitteisto: 8.1. Norsonic 150 (RA-052-NOR)
3.2. Rion NL-32 (RA-012-NOR)

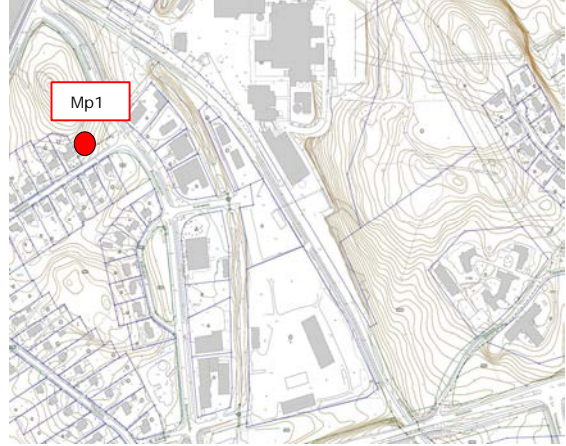
Kalibrointi: 8.1. 114,0 dB Norsonic 1251 (RA-037-NOR)
3.2. 114,0 dB Norsonic 1251 (RA-051-NOR)

Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Mittauspiste Joutjoentie 56 asuintalon edustalla, talon ja voimalaitosalueen välisellä metsäkaistaleella. Päivällä ja yöllä tasainen kohina/humina laitosalueelta ja KYVO2 kaasutinlaitoksen nuohointien äänet. Päivällä ja yöllä yksittäisiä ääniä autoista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

Impulssimaista

Kapeakaistaista

Säätila:	Ilma			Tuuli		Pilvisuus	Mittausohjeen 1/1995 mukaiset sääolot
	Hirvihaara, tuulitiedot	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta		
Sopenkorpi, muut tiedot	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]		
Päiväaika	-9	1003	86	360-45	2	1-6/8	<input checked="" type="checkbox"/>
Yöaika	-5	1022	92	40	1	8/8	<input checked="" type="checkbox"/>

Mittaustulokset:

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

46 dB päivä
41 dB yö

Mittausjakson L_{Aeq} , kun yksittäiset häiriöäänit poistettu:

42 dB päivä
40 dB yö

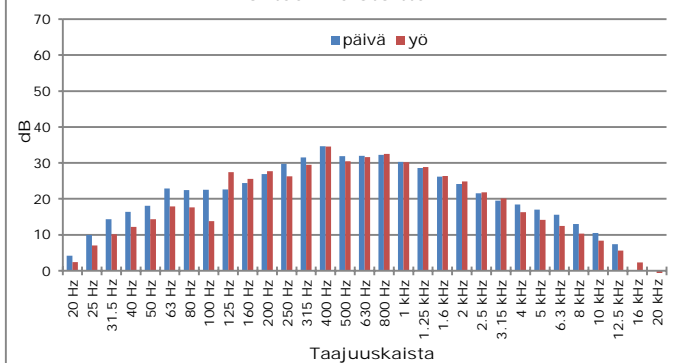
Toiminnan aiheuttama melutaso L_{Aeq} :

42 dB päivä
40 dB yö

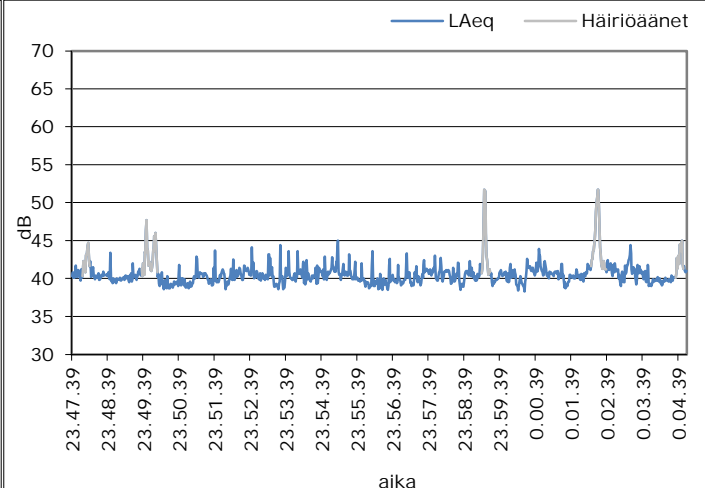
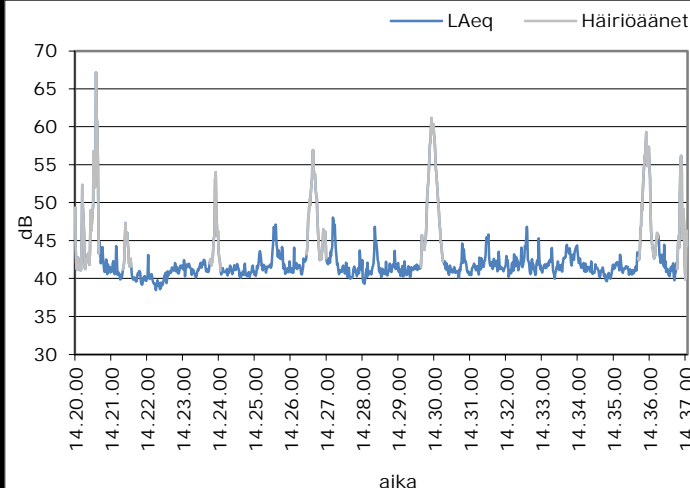
Mittauksen epävarmuustaso \pm dB

5 dB yksittäiselle mittaukselle
3 dB mittauksen lukumäärä 2 kpl

A-painotettu melun taajuusjakauma 1/3 -oktaavikaistoittain



Äänitason vaihtelun kuvaajat, päivä ja yö:



Ajankohta: päiväaika 3.2.2021 klo 14:28-14:45
yöaika 9.1.2021 klo 0:08-0:24

Mitattava kohde: Kymijärven voimalaitosalue

Mittauspaikka: Mp2, Kahvakatu 14

Etäisyys kohteeseen: 190 m

Mittaja: Arttu Ruhanen / Ville Virtanen

Laitteisto: 9.1. Norsonic 150 (RA-052-NOR)
3.2. Rion NL-32 (RA-012-NOR)

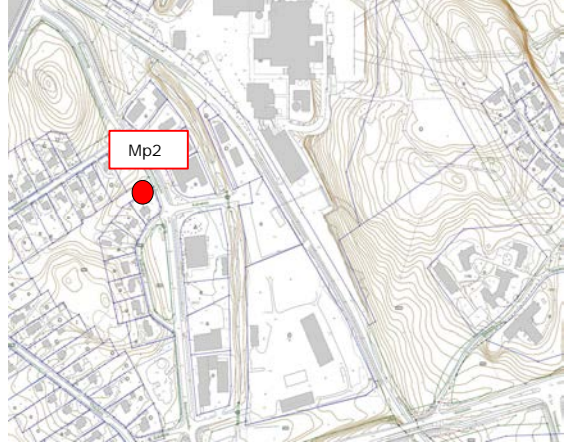
Kalibrointi: 9.1. 114,0 dB Norsonic 1251 (RA-037-NOR)
3.2. 114,0 dB Norsonic 1251 (RA-051-NOR)

Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Mittauspiste Kahvakatu 14 asuintalon vierisellä metsäkaistaleella, mittauspiste samalla etäisyydellä Ratavertijankadusta kuin asuinrakennuksen julkisivu. Päivällä ja yöllä tasainen kohina/humina laitosalueelta. Päivällä ja yöllä yksittäisiä häiriöääniä autoista ja mittajasta.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

Säätieto:	Ilma			Tuuli		Pilvisuus	Mittausohjeen 1/1995 mukaiset sääolot
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus		
Hirvihaara, tuulitiedot	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]		
Sopenkorpi, muut tiedot							
Päiväaika	-9	1003	86	360-45	2	1-6/8	<input checked="" type="checkbox"/>
Yöaika	-5	1022	92	38	1	8/8	<input checked="" type="checkbox"/>

Mittaustulokset:

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

47 dB päivä
40 dB yö

Mittausjakson L_{Aeq} , kun yksittäiset häiriöäänit poistettu:

43 dB päivä
40 dB yö

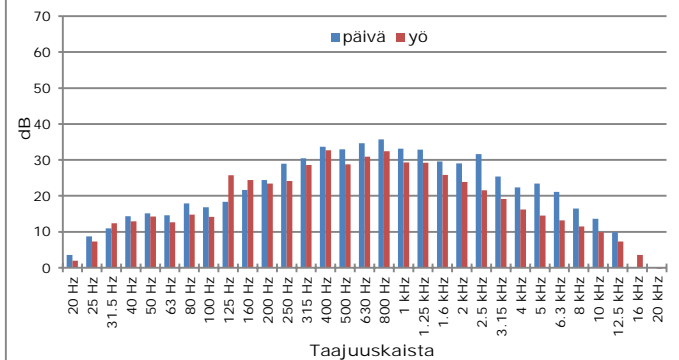
Toiminnan aiheuttama melutaso L_{Aeq} :

43 dB päivä
40 dB yö

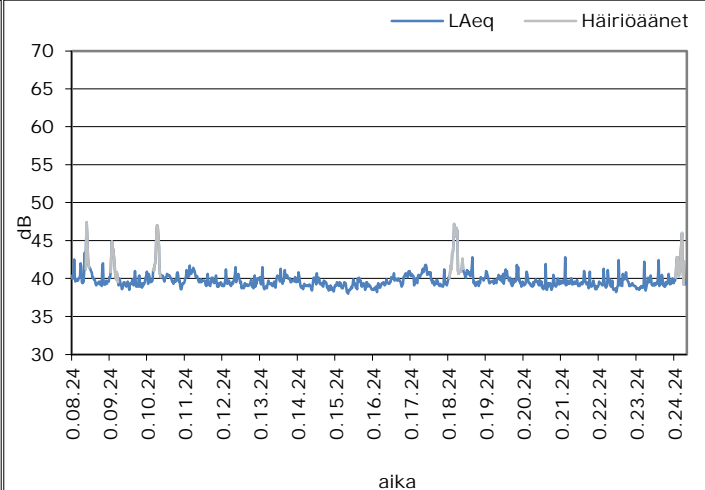
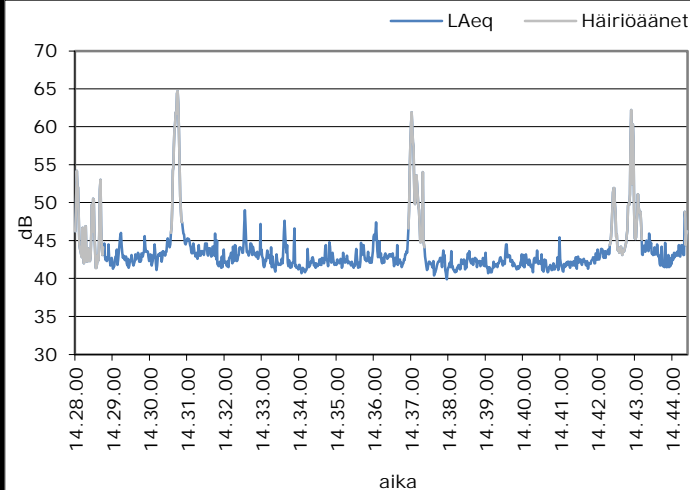
Mittauksen epävarmuustaso \pm dB

4 dB yksittäiselle mittaukselle
3 dB mittauksen lukumäärä 2 kpl

A-painotettu melun taajuusjakauma 1/3 -oktaavikaistoittain



Äänitason vaihtelun kuvaajat, päivä ja yö:



Ajankohta: päiväaika 8.1.2021 klo 13:12-13:27
yöaika 8.1.2021 klo 23:21-23:36

Mitattava kohde: Kymijärven voimalaitosalue

Mittauspaikka: Mp3, Joutjoenmäen leikkialue / Yhdyskatu 3

Etäisyys kohteeseen: 330 m

Mittaja: Arttu Ruhanen

Laitteisto: Norsonic 150 (RA-052-NOR)

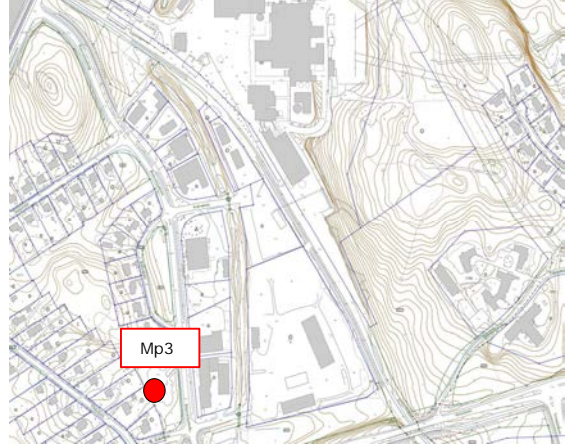
Kalibrointi: 114,0 dB Norsonic 1251 (RA-037-NOR)

Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Mittauspiste Joutjoenmäen leikkialueella, Yhdyskatu 3 asuintalon aidan edustalla. Päivällä melu koostuu yksinomaan yleisestä liikenteestä. Yöllä voimalaitosalueen humina/kohina kuuluu hyvin vaimeasti. Yöllä tien toisella puolella olevien teollisuusrakennusten ilmanvaihto ja katuvalojen sirinä aiheuttaa taustamelua. Yöllä yksittäisiä häiriöääniä autoista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

Säätila:	Ilma			Tuuli		Pilvisuus	Mittausohjeen 1/1995 mukaiset sääolot
	Hirvihaara, tuulitiedot	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta		
Sopenkorpi, muut tiedot	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]		
Päiväaika	-4	1020	90	52	2	8/8	<input checked="" type="checkbox"/>
Yöaika	-5	1022	92	48	1	8/8	<input checked="" type="checkbox"/>

Mittaustulokset:

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

44 dB päivä
37 dB yö

Mittausjakson L_{Aeq} , kun yksittäiset häiriöäänit poistettu:

42 dB päivä
34 dB yö

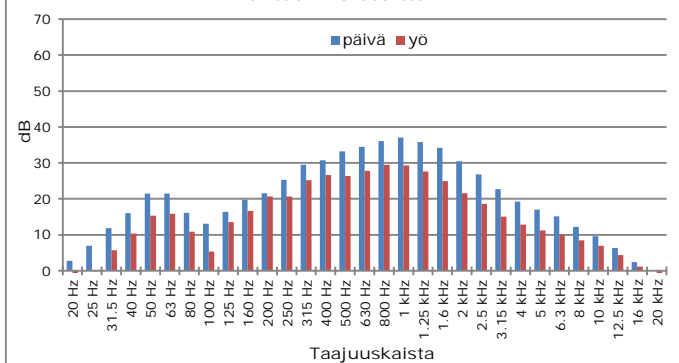
Toiminnan aiheuttama melutaso L_{Aeq} :

<35 dB arvio päivä
34 dB yö

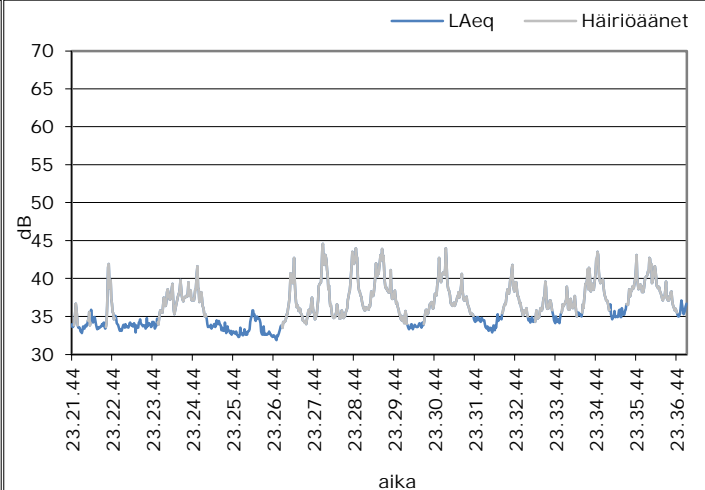
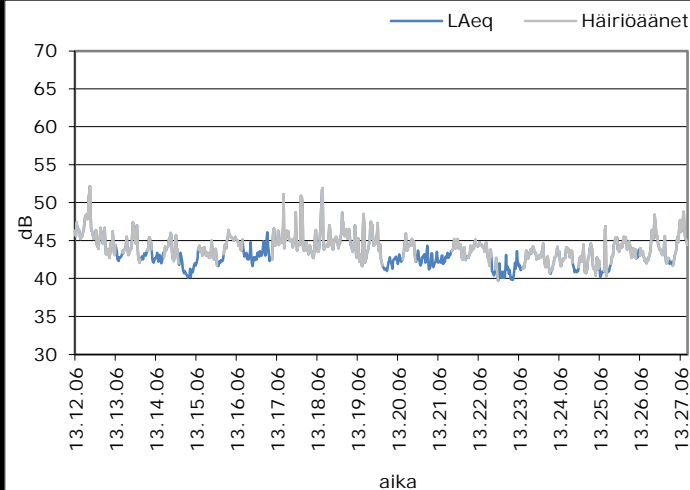
Mittauksen epävarmuustaso \pm dB

5 dB yksittäiselle mittaukselle
4 dB mittauksen lukumäärä 2 kpl

A-painotettu melun taajuusjakauma 1/3 -oktaavikaistoittain



Äänitason vaihtelun kuvaajat, päivä ja yö:



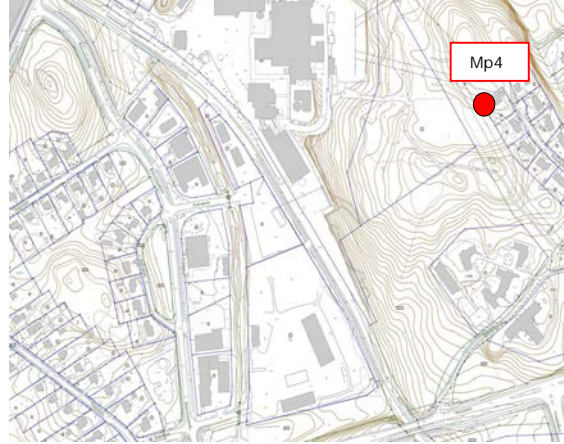
Ajankohta: päiväaika 17.12.2020 klo 11:54-12:10
yöaika 16.12.2020 klo 23:38-24:00
Mitattava kohde: Kymijärven voimalaitosalue
Mittauspaikka: Mp4, Kumukatu 12
Etäisyys kohteeseen: 250 m

Mittaja: Arttu Ruhanen
Laitteisto: Norsonic 150 (RA-052-NOR)
Kalibrointi: 114,0 dB Norsonic 1251 (RA-037-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Mittauspiste Kumukatu 12 asuintalon piha-alueella, yöaikainen melu mitattu n. 10 m lähempää voimalaitosaluetta voimajohdon hakkuuaukealta. Päivällä melu koostuu voimalaitosalueen huminasta/kohinasta ja yleisestä liikenteestä. Yöllä voimalaitosalueen humina/kohina kuuluu vallitseva melulähde. KYVO2 kaasutinlaitos erottuu kuulohavainnoin. Yksittäisiä häiriöääniä linnuista, mittajasta, liikenteestä ja tuulesta.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

Impulssimaista
 Kapeakaistaista

Säätila:	Ilma			Tuuli		Pilvisuus	Mittausohjeen 1/1995 mukaiset sääolot
	Hirvihaara, tuulitiedot	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta		
Sopenkorpi, muut tiedot	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]		
Päiväaika	-1	1020	90	318	2	8/8	<input checked="" type="checkbox"/>
Yöaika	+2	1011	95	280	2	8/8	<input checked="" type="checkbox"/>

Mittaustulokset:

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

47 dB päivä
47 dB yö

Mittausjakson L_{Aeq} , kun yksittäiset häiriöäänit poistettu:

47 dB päivä
47 dB yö

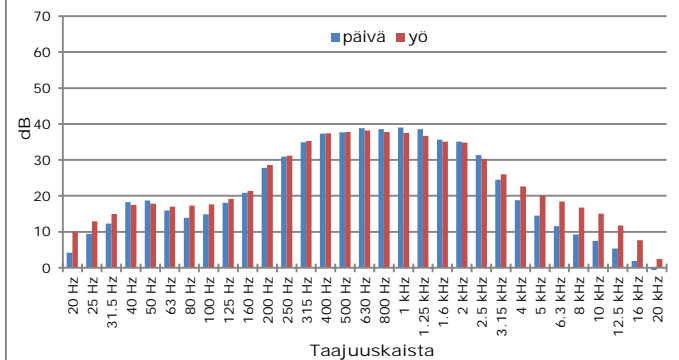
Toiminnan aiheuttama melutaso L_{Aeq} :

47 dB päivä
47 dB yö

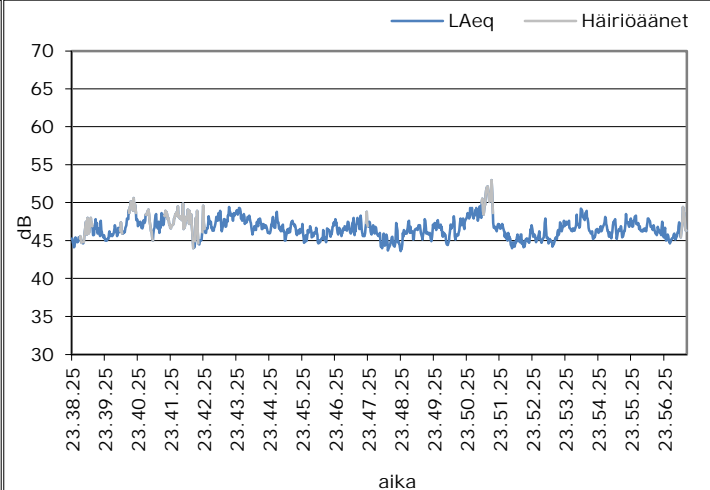
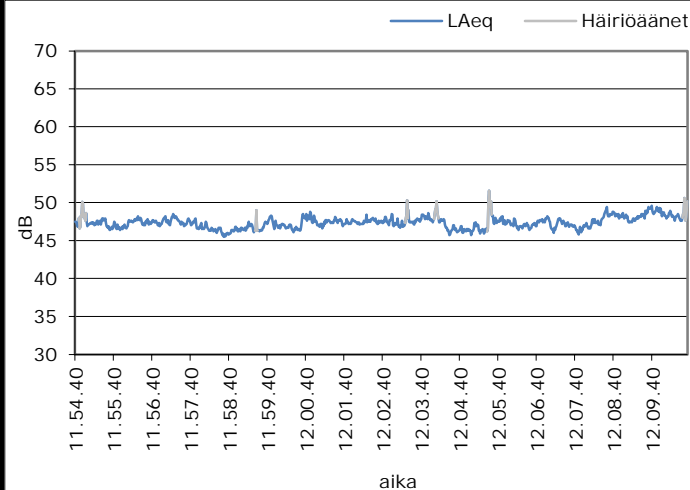
Mittauksen epävarmuustaso \pm dB

5 dB yksittäiselle mittaukselle
3 dB mittauksen lukumäärä 2 kpl

A-painotettu melun taajuusjakauma 1/3 - oktaavikaistoittain



Äänitason vaihtelun kuvaajat, päivä ja yö:



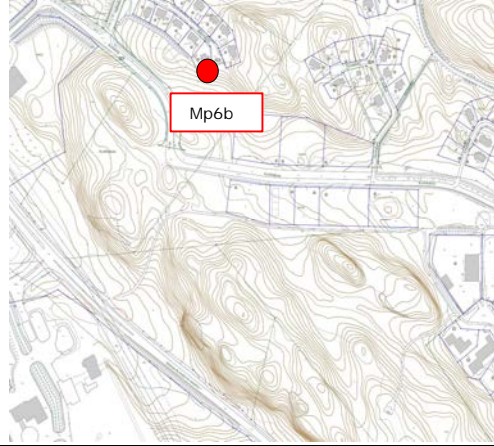
Ajankohta: päiväaika 15.12.2020 klo 15:45-16:00
yöaika 15.12.2020 klo 23:31-23:47
Mitattava kohde: Kymijärven voimalaitosalue
Mittauspaikka: Mp6b, Kehruukatu 9
Etäisyys kohteeseen: 460 m

Mittaja: Arttu Ruhanen
Laitteisto: Norsonic 150 (RA-052-NOR)
Kalibrointi: 114,0 dB Norsonic 1251 (RA-037-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Mittauspiste Kehruukatu 9 asuintalon piha-alueella. Päivällä melu yleisestä liikenteestä. Yöllä voimalaitosalueen humina/kohina kuuluu vaimeasti, KYVO2 kaasutinlaitos erottuu kuulohavainnoin. Yöllä tasaista taustamelua valtatieltä ja maantieltä sekä yksittäisiä ohiajoja Kytölänkadulla liikkuneista autoista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

Impulssimaista
 Kapeakaistaista

Säätila:	Ilma			Tuuli		Pilvisuus	Mittausohjeen 1/1995 mukaiset sääolot
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus		
Hirvihaara, tuulitiedot	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]		
Sopenkorpi, muut tiedot							
Päiväaika	-4	1019	90	166	3	8/8	<input checked="" type="checkbox"/>
Yöaika	-3	1019	97	170	4	8/8	<input checked="" type="checkbox"/>

Mittaustulokset:

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

50 dB päivä
40 dB yö

Mittausjakson L_{Aeq} , kun yksittäiset häiriöäänät poistettu:

49 dB päivä
38 dB yö

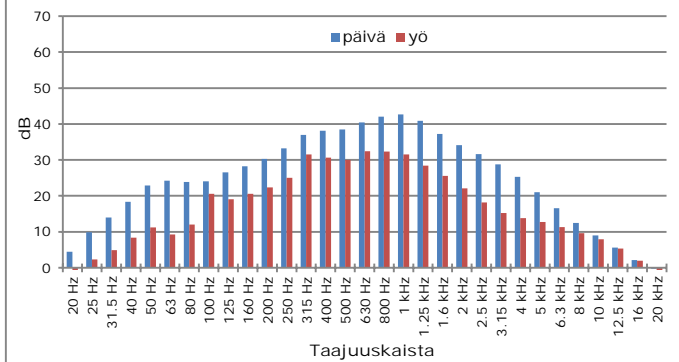
Toiminnan aiheuttama melutaso L_{Aeq} :

<40 dB arvio päivä
38 dB yö

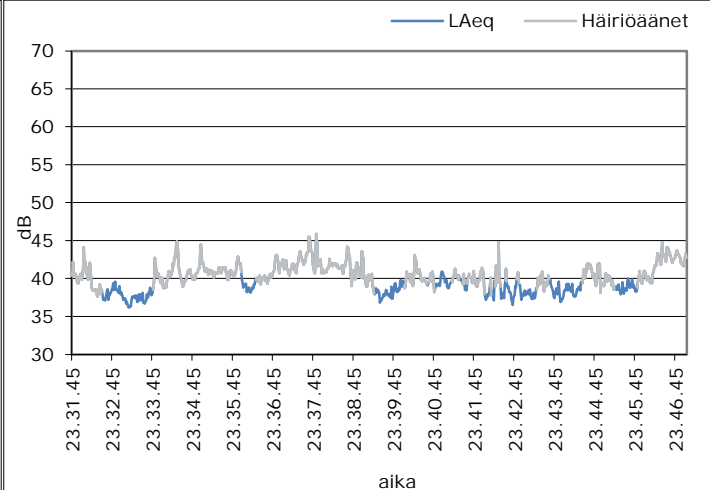
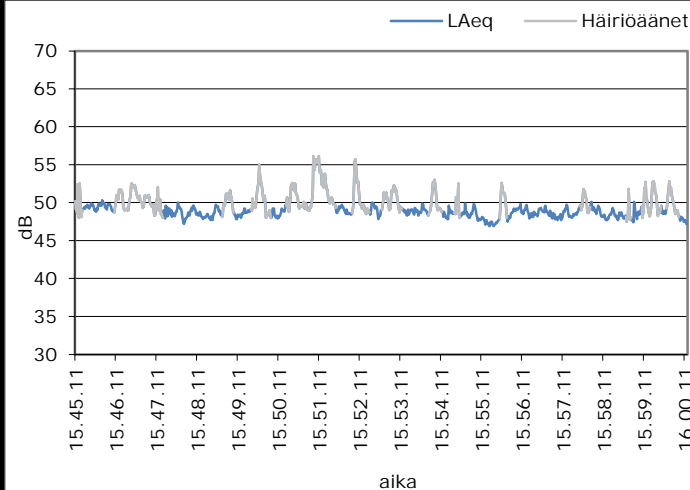
Mittauksen epävarmuustaso \pm dB

6 dB yksittäiselle mittaukselle
4 dB mittauksen lukumäärä 2 kpl

A-painotettu melun taajuusjakauma 1/3 -oktaavikaistoittain



Äänitason vaihtelun kuvaajat, päivä ja yö:



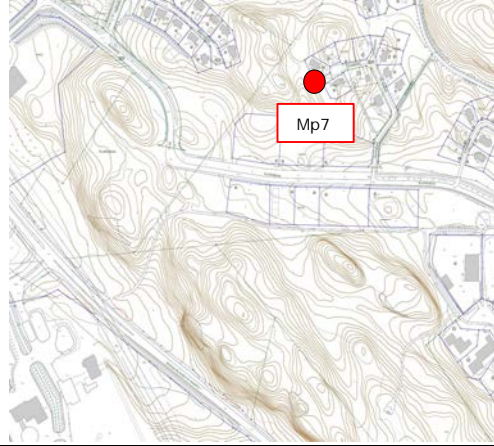
Ajankohta: päiväaika 15.12.2020 klo 15:22-15:37
yöaika 15.12.2020 klo 23:10-23:25
Mitattava kohde: Kymijärven voimalaitosalue
Mittauspaikka: Mp7, Aivinakatu 12
Etäisyys kohteeseen: 540 m

Mittaja: Arttu Ruhanen
Laitteisto: Norsonic 150 (RA-052-NOR)
Kalibrointi: 114,0 dB Norsonic 1251 (RA-037-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Mittauspiste Aivinakatu 12 asuintalon piha-alueella. Valokuvasta poiketen mikrofoni suunnattu Kymijärven suuntaan. Päivällä melu yleisestä liikenteestä. Yöllä voimalaitosalueen humina/kohina kuuluu vaimeasti. Yöllä tasaista taustamelua valtatieltä ja maantieltä sekä yksittäisiä ohiajoja Kytölänkadulla liikkuneista autoista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

Impulssimaista
 Kapeakaistaista

Säätieto:	Ilma			Tuuli		Pilvisuus	Mittausohjeen 1/1995 mukaiset sääolot
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus		
Hirvihaara, tuulitiedot	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]		
Sopenkorpi, muut tiedot							
Päiväaika	-4	1019	87	159	3	8/8	<input checked="" type="checkbox"/>
Yöaika	-4	1019	96	163	3	8/8	<input checked="" type="checkbox"/>

Mittaustulokset:

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

48 dB päivä
39 dB yö

Mittausjakson L_{Aeq} , kun yksittäiset häiriöäänät poistettu:

47 dB päivä
37 dB yö

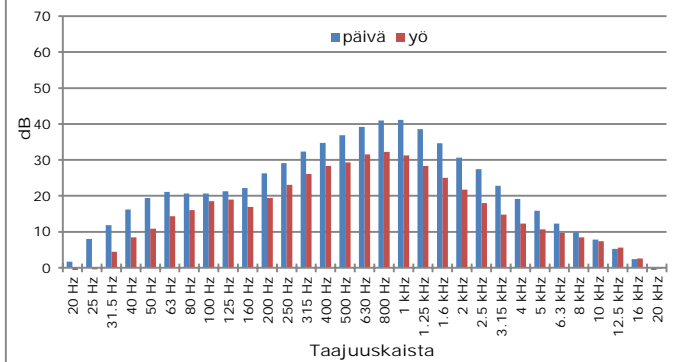
Toiminnan aiheuttama melutaso L_{Aeq} :

<40 dB arvio päivä
37 dB yö

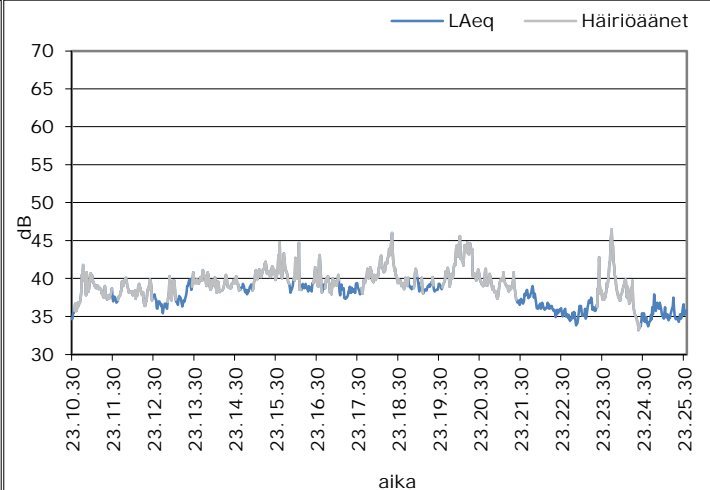
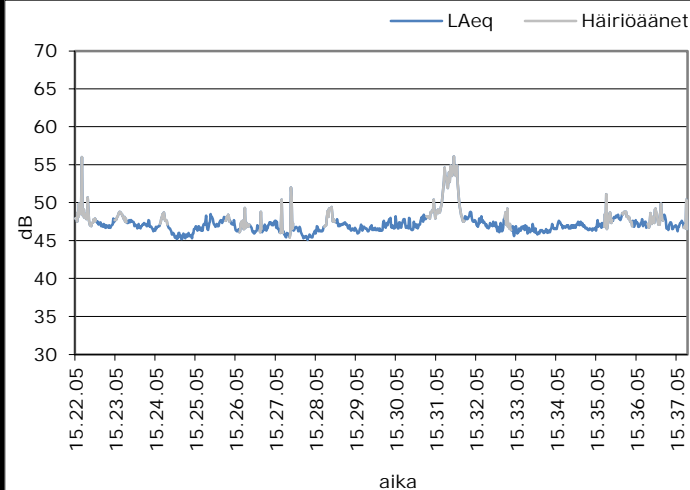
Mittauksen epävarmuustaso \pm dB

6 dB yksittäiselle mittaukselle
4 dB mittauksen lukumäärä 2 kpl

A-painotettu melun taajuusjakauma 1/3 -oktaavikaistoittain



Äänitason vaihtelun kuvaajat, päivä ja yö:



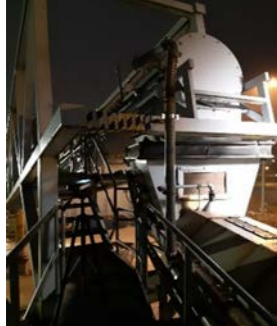
Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi II -voimalaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

29.1.2021

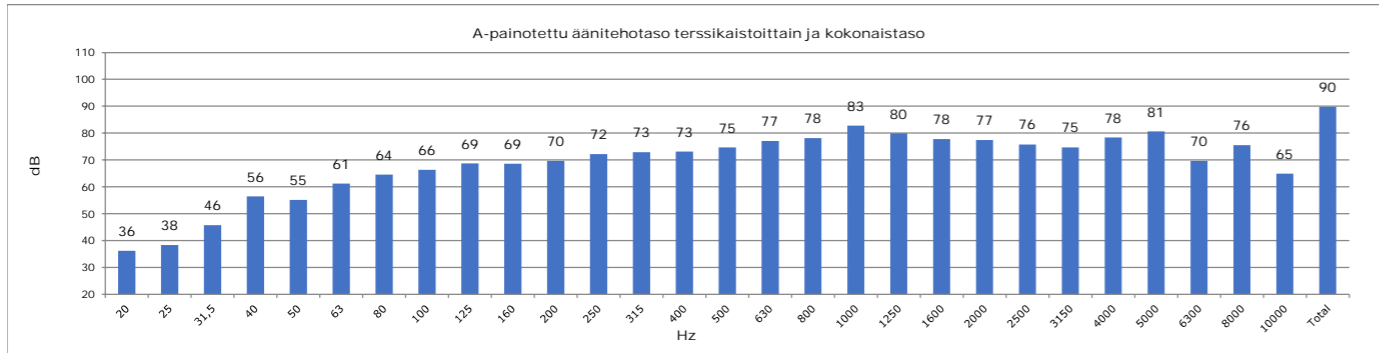
Melulähde nro. 2-01
 Melulähde Käyttö, Ruuvikuljetin 4

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 90 dB



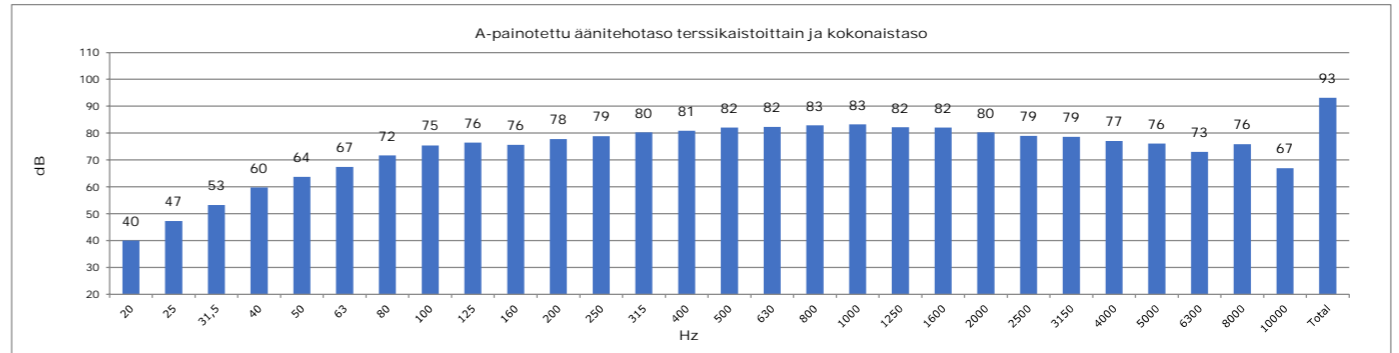
Melulähde nro. 2-02
 Melulähde Ruuvikuljetin 4

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 93 dB



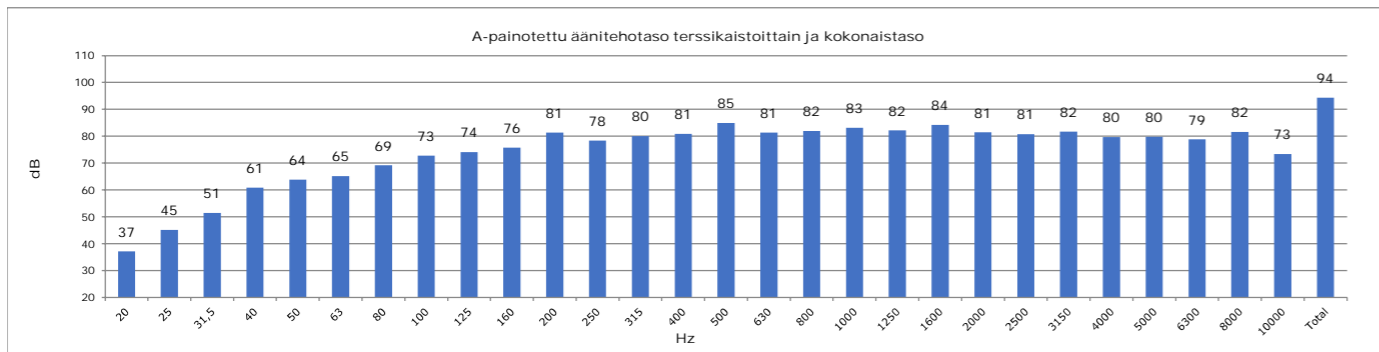
Melulähde nro. 2-03
 Melulähde Ruuvikuljetin 5

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 94 dB



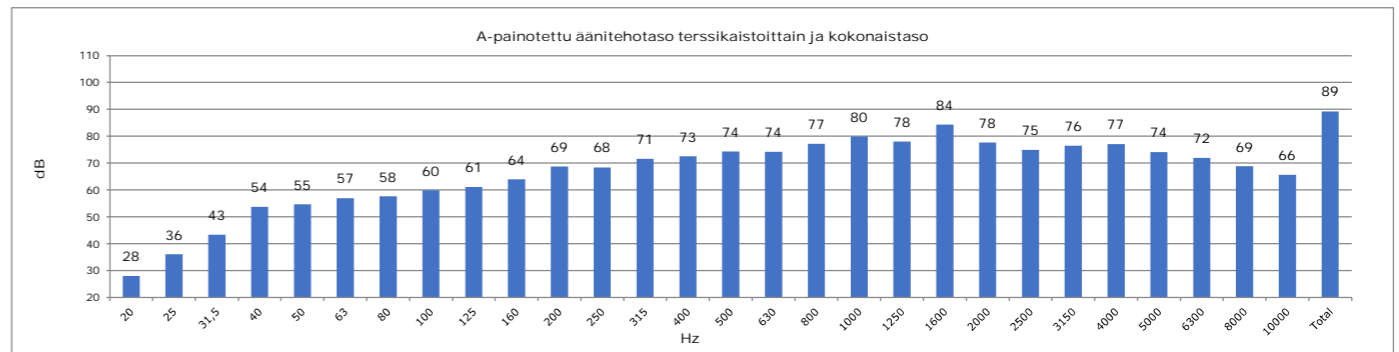
Melulähde nro. 2-04
 Melulähde Jako, ruuvikuljetin 5 - kolakuljetin 3

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 89 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi II -voimalaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

29.1.2021

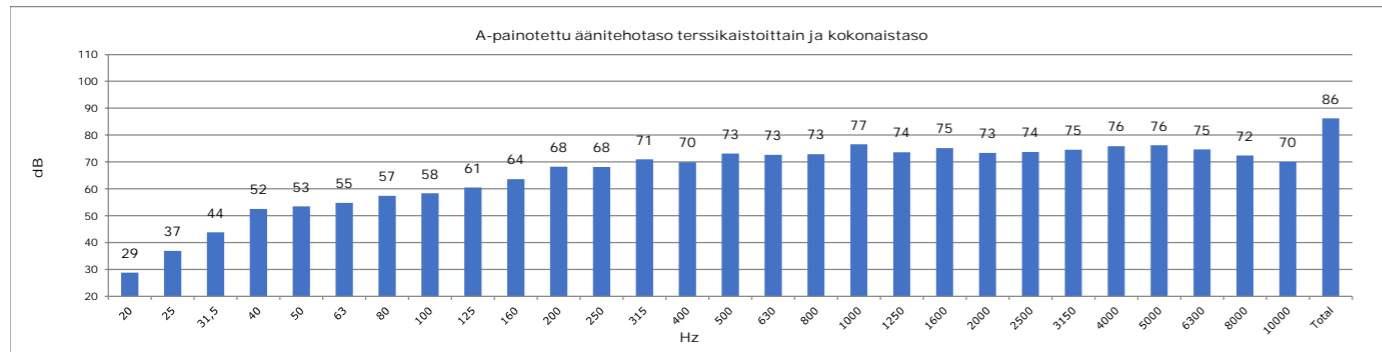
Melulähde nro. 2-05
 Melulähde Jako, ruuvikuljetin 5 - kolakuljetin 7

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



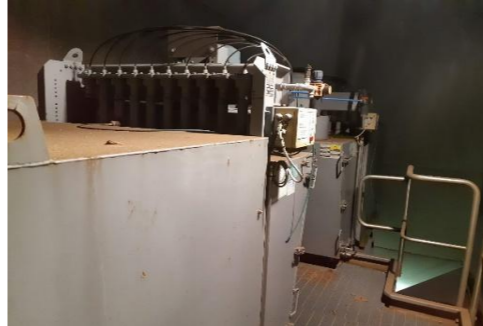
Äänitehotaso, L_{WA} 86 dB



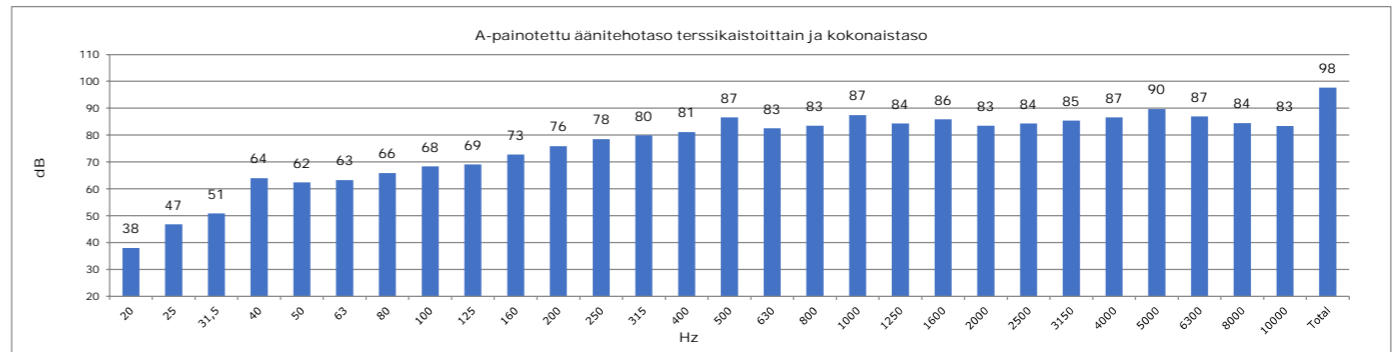
Melulähde nro. 2-06
 Melulähde Pölynpoistoyksiköt

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 98 dB



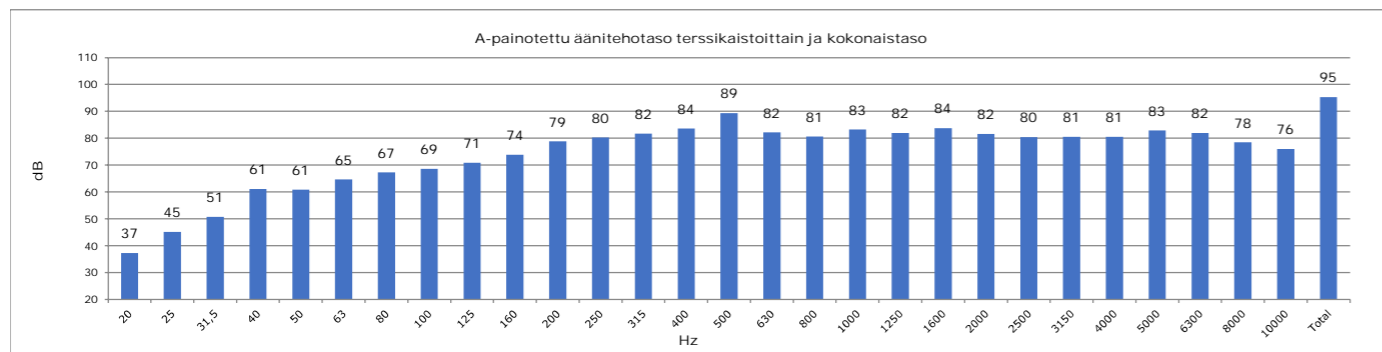
Melulähde nro. 2-07
 Melulähde Seulomo 1 ja 2 pölynpoistopuhallin

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 500 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 95 dB



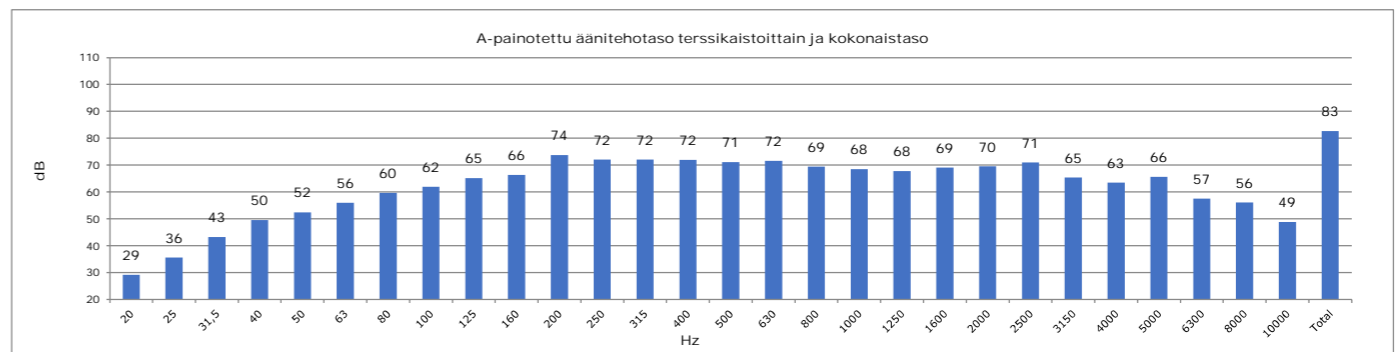
Melulähde nro. 2-08
 Melulähde Nosto-ovi vasen, seulomo

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 83 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi II -voimalaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

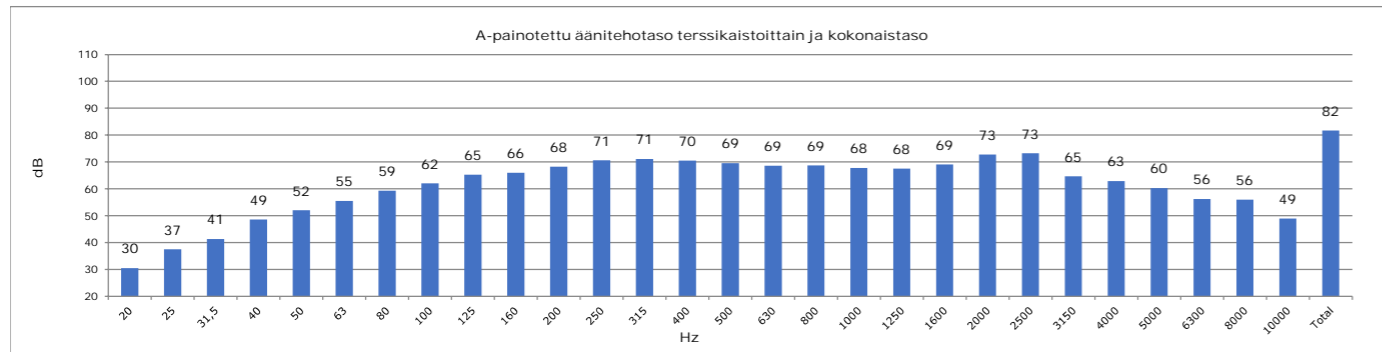
29.1.2021

Melulähde nro. 2-09
 Melulähde Nosto-ovi oikea, seulomo
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 82 dB

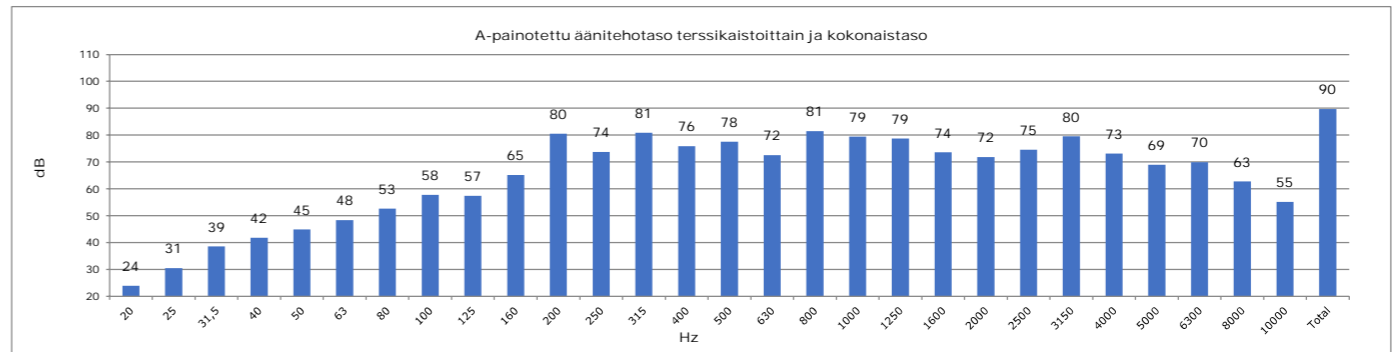


Melulähde nro. 2-10
 Melulähde Käyttö, Kolakuljetin 3
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 200 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 90 dB

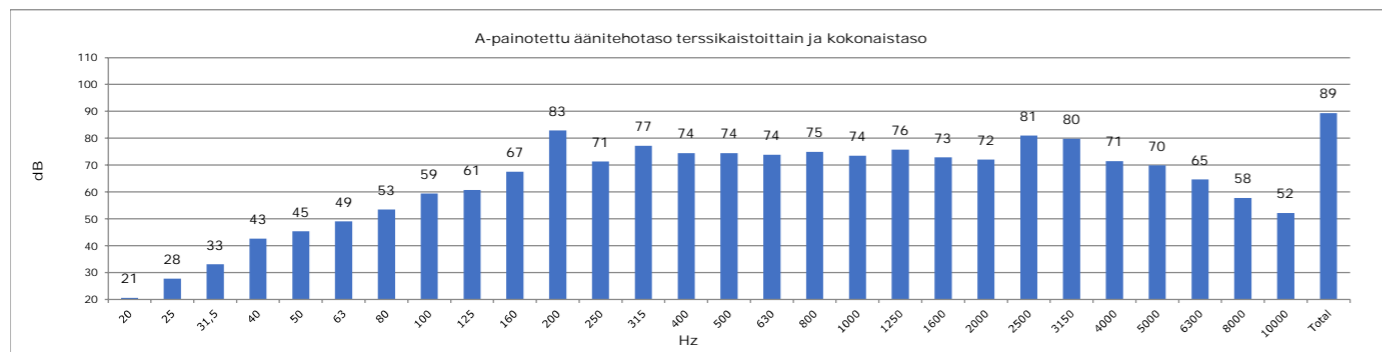


Melulähde nro. 2-11
 Melulähde Käyttö, Kolakuljetin 7
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 200 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 89 dB

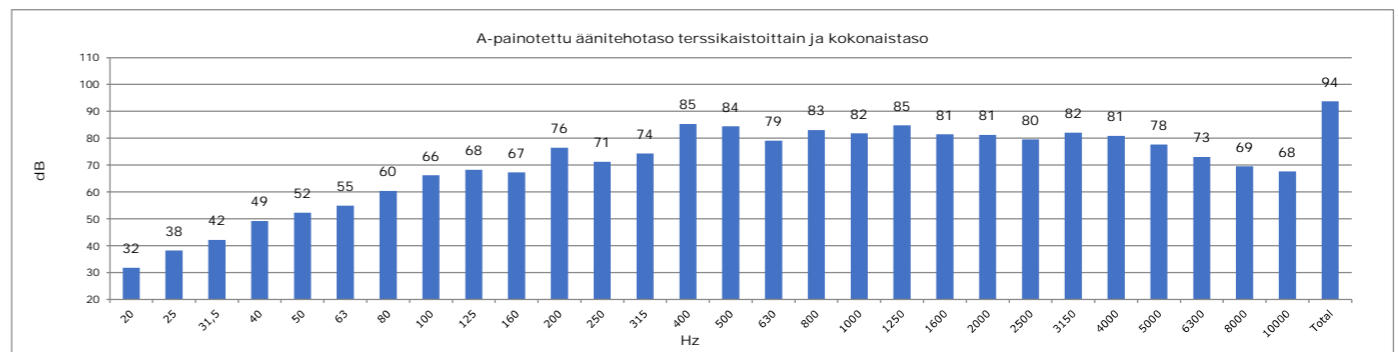


Melulähde nro. 2-12
 Melulähde Varasto 1/2 jakoluukku
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 94 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi II -voimalaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020 / 15.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

29.1.2021

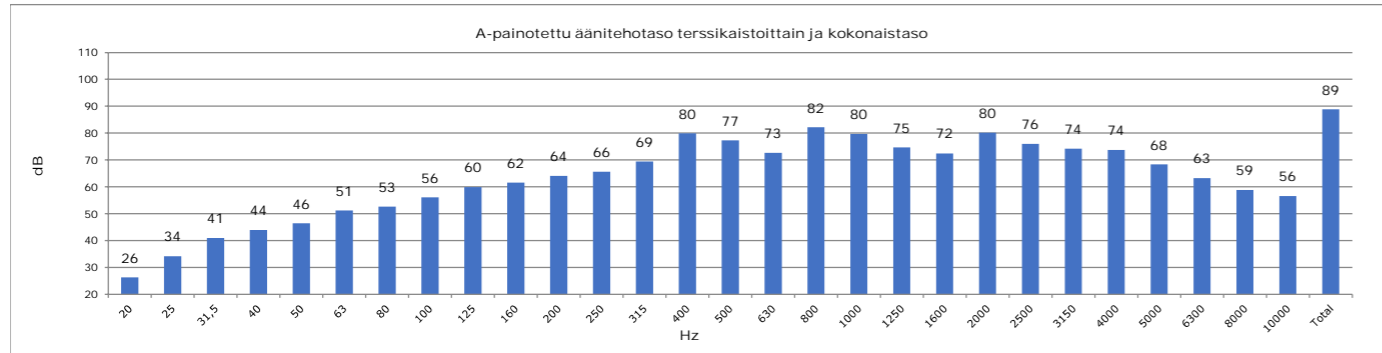
Melulähde nro. 2-13
 Melulähde Käyttö, kolakuljetin 4

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 89 dB



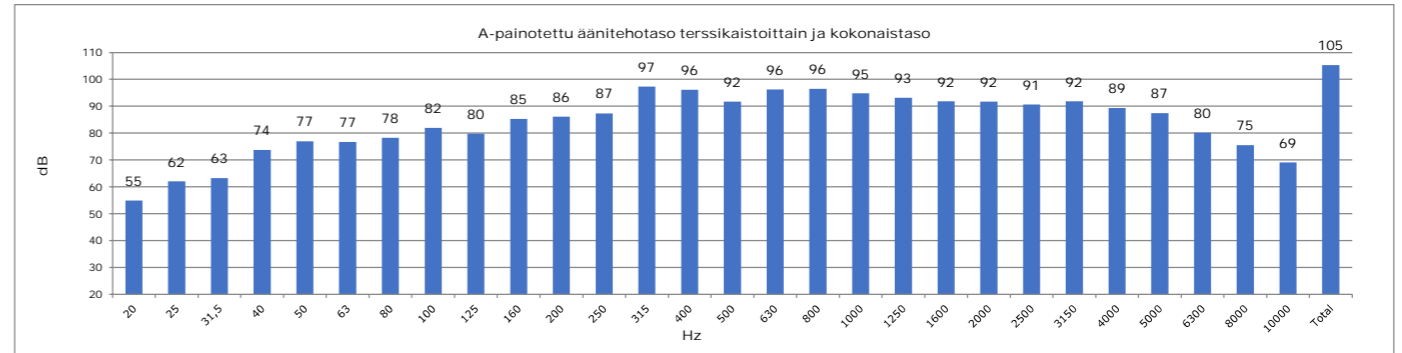
Melulähde nro. 2-14
 Melulähde Kaasutin, pohjoisseinä

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



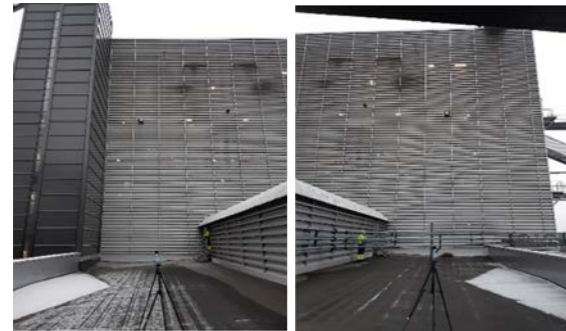
Äänitehotaso, L_{WA} 105 dB



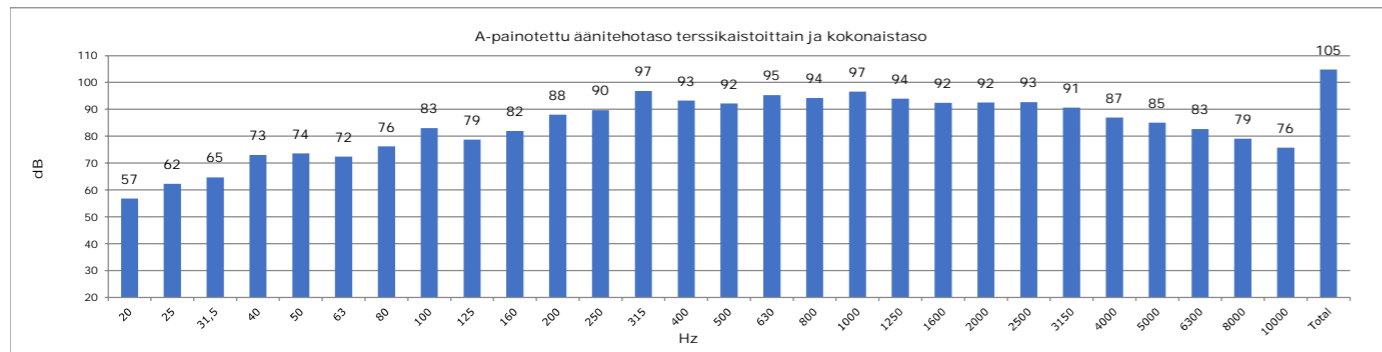
Melulähde nro. 2-15
 Melulähde Kaasutin, itäseinä

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 105 dB



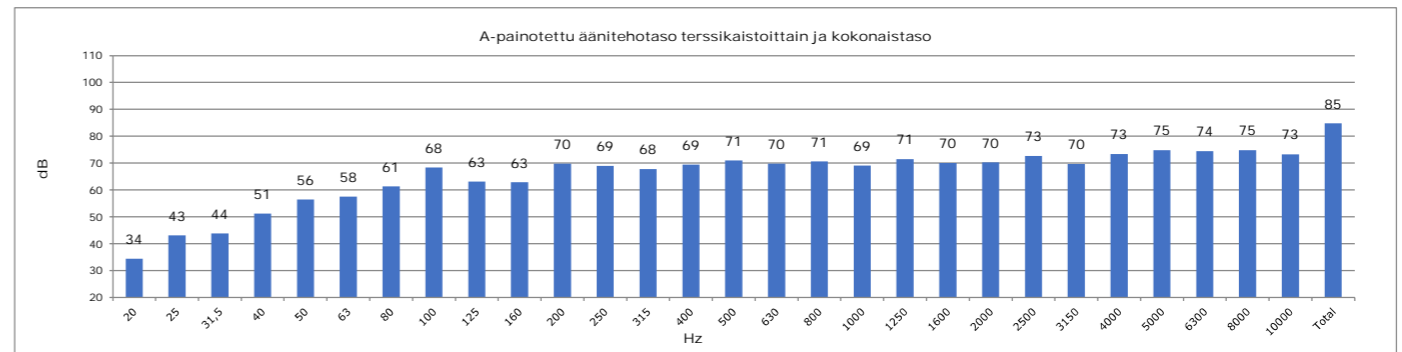
Melulähde nro. 2-16
 Melulähde Tyypiasema, IV-aukot

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 85 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi II -voimalaitos
 Mittauspäivä 15.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

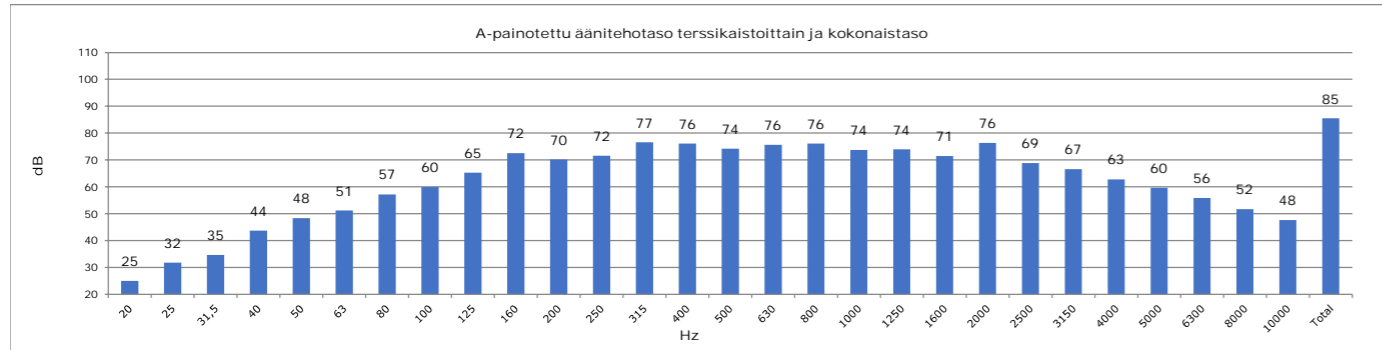
29.1.2021

Melulähde nro. 2-17
 Melulähde Lentotuhkan elevaattori, käyttö
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 85 dB

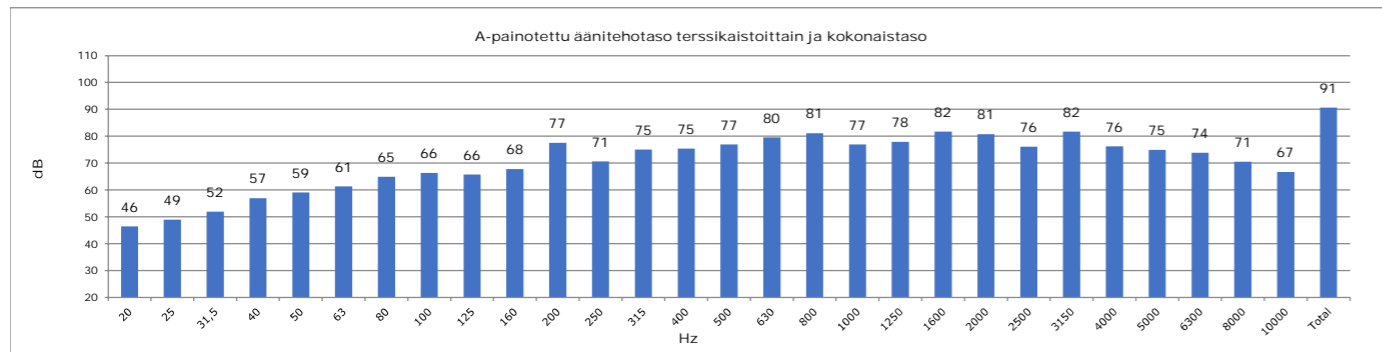


Melulähde nro. 2-19
 Melulähde Kaasuttimen kuljetinristeyksen pölynpoisto
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 200 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 91 dB

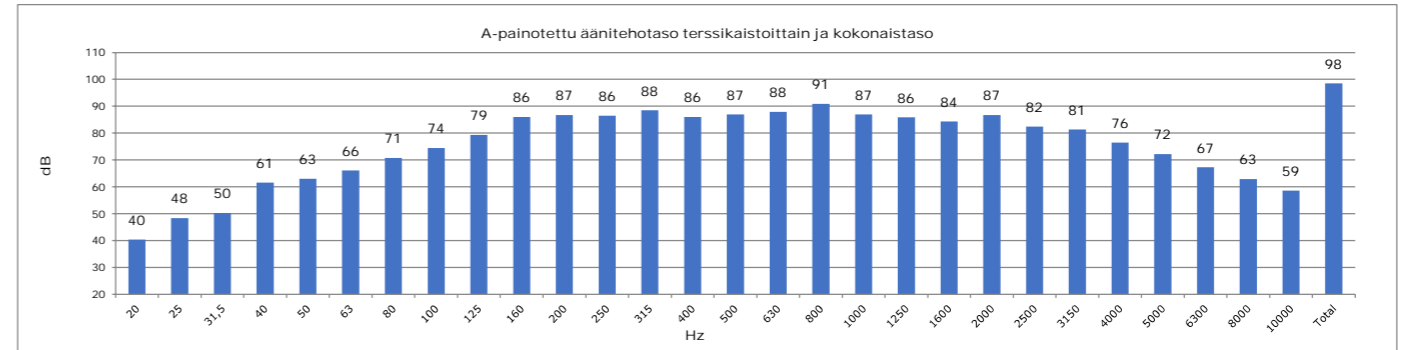


Melulähde nro. 2-18
 Melulähde Lentotuhkan elevaattori
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 98 dB

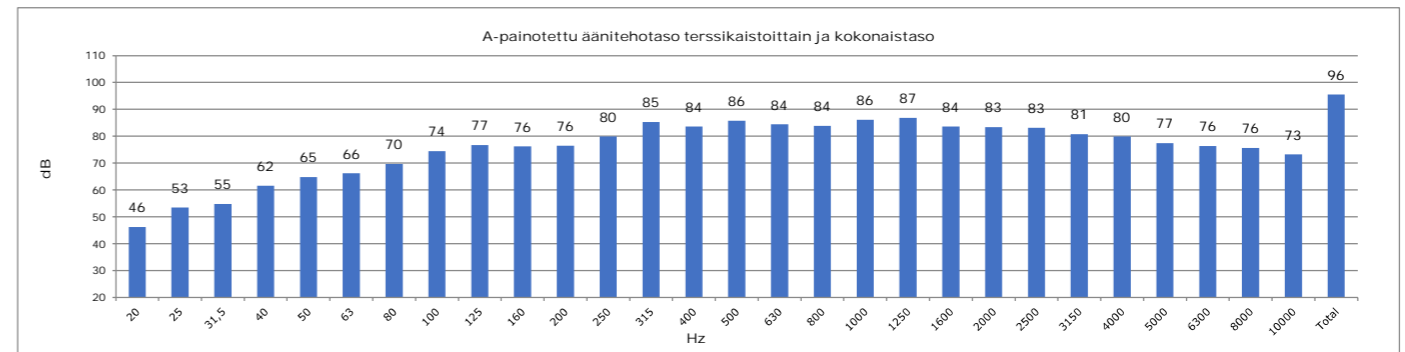


Melulähde nro. 2-20
 Melulähde Kuumasuotimet, eteläseinä
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 96 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi II -voimalaitos
 Mittauspäivä 15.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

29.1.2021

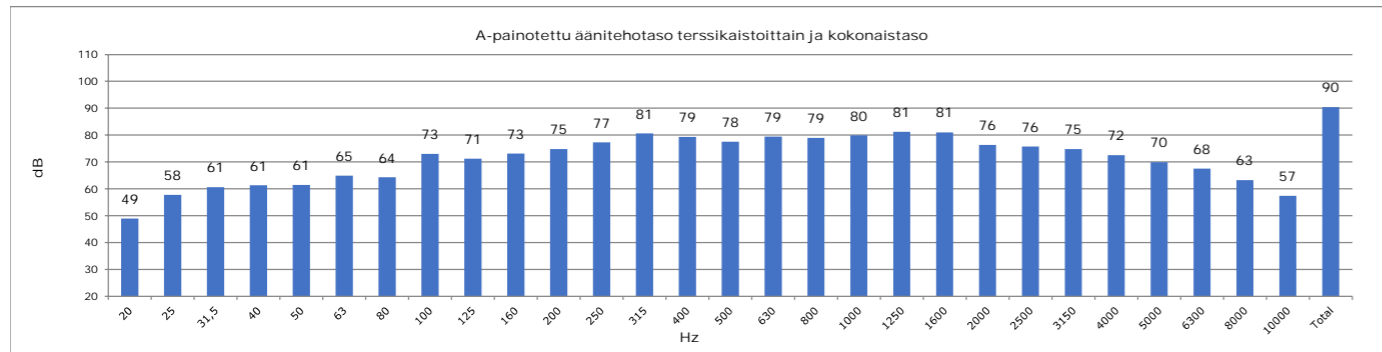
Melulähde nro. 2-21
 Melulähde Kuumasuotimet, itäseinä

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 90 dB



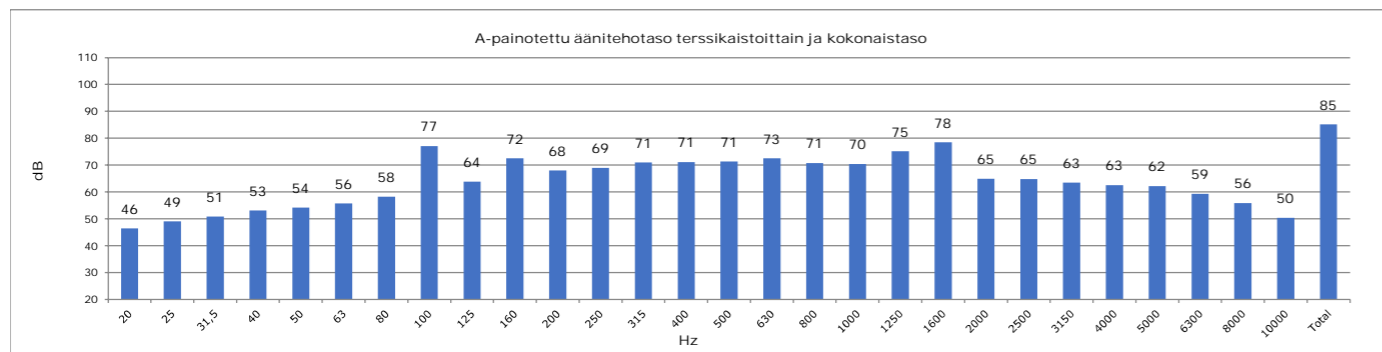
Melulähde nro. 2-23
 Melulähde Kattilarakennus, ovi 2005

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 85 dB



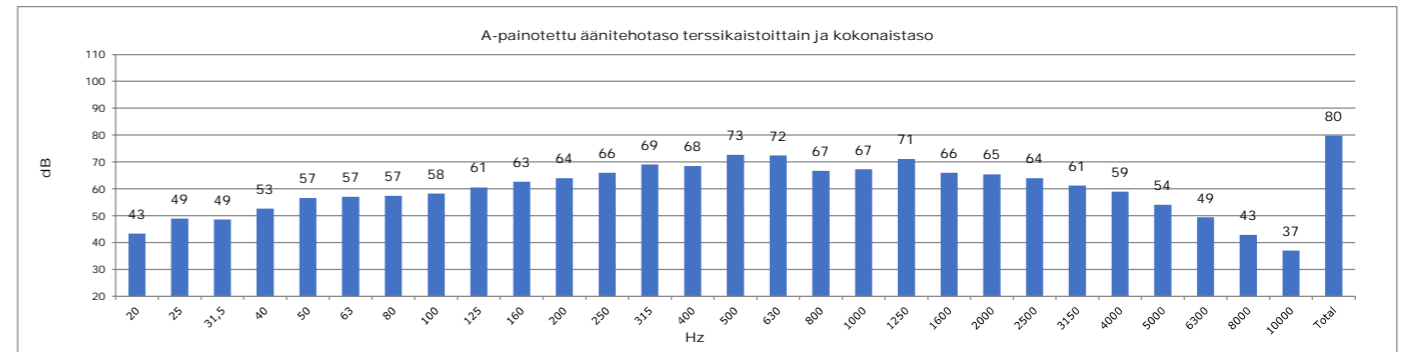
Melulähde nro. 2-22
 Melulähde Kattilarakennus, nosto-ovi

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 80 dB



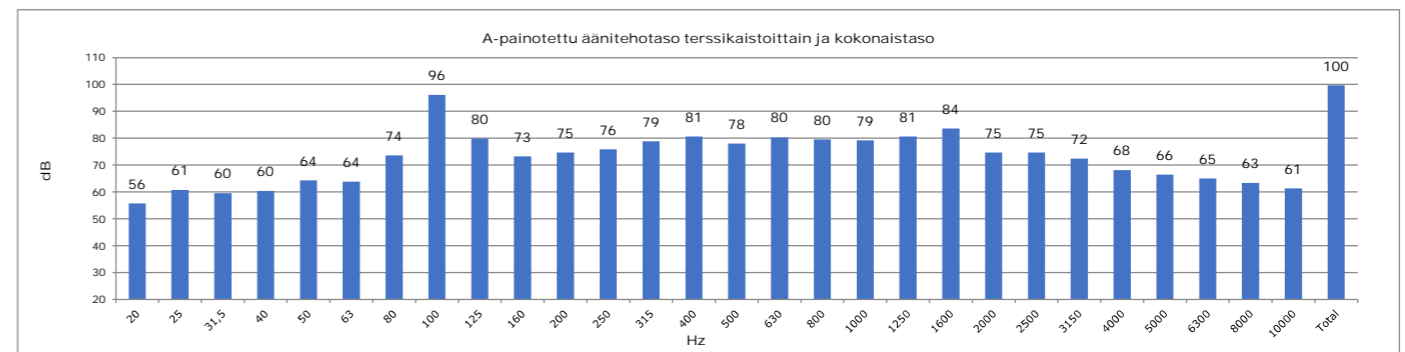
Melulähde nro. 2-24
 Melulähde Savukaasukanava, vaaka, kattila - letkusuodin

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 100 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 100 dB mutka, on äänekkäin kohta



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi II -voimalaitos
 Mittauspäivä 15.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

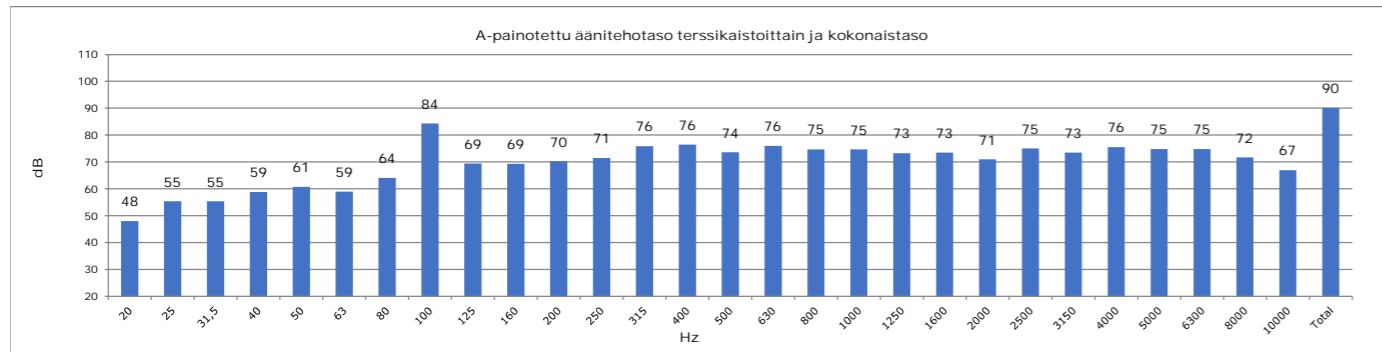
29.1.2021

Melulähde nro. 2-25
 Melulähde Savukaasukanava, pysty, kattila - letkusuodin
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 100 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 90 dB

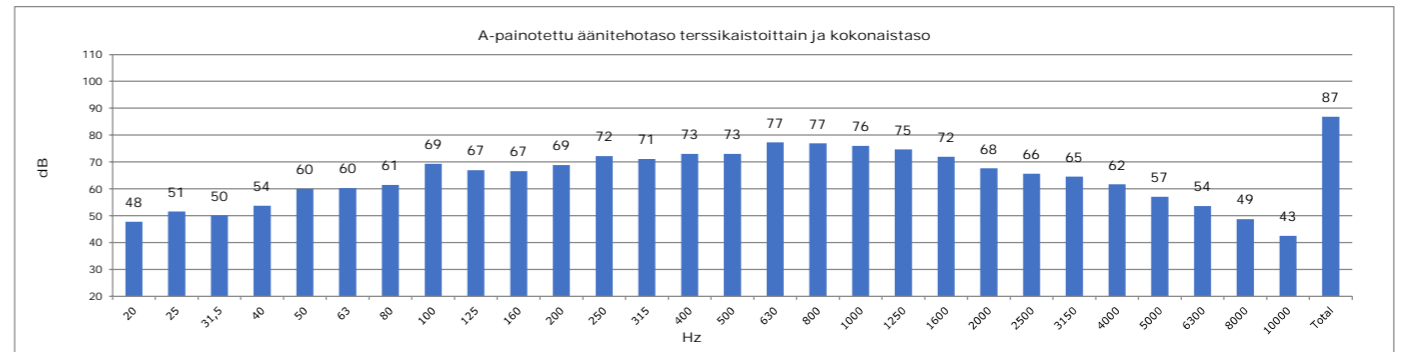


Melulähde nro. 2-26
 Melulähde Savukaasukanava, letkusuodin - savukaasupuhallin
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 87 dB

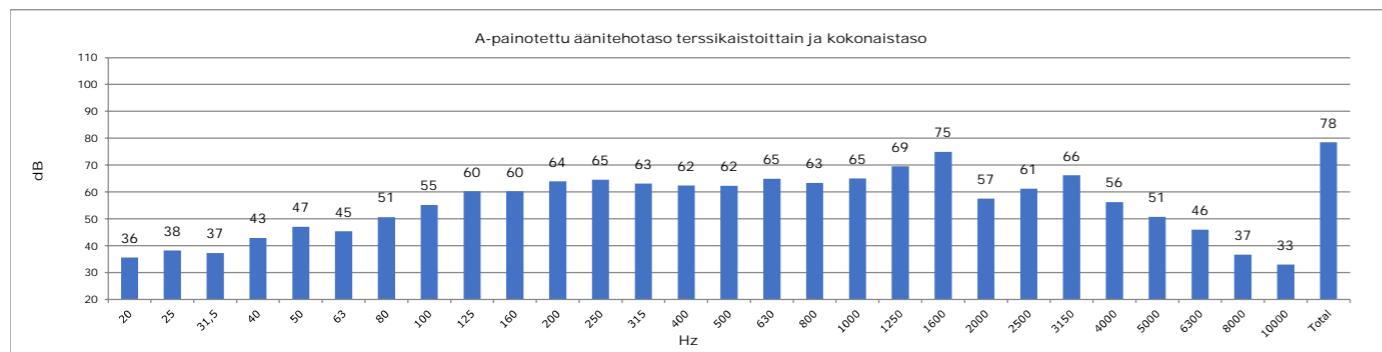


Melulähde nro. 2-27
 Melulähde Savukaasupuhallin rakennus, ovi
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 78 dB

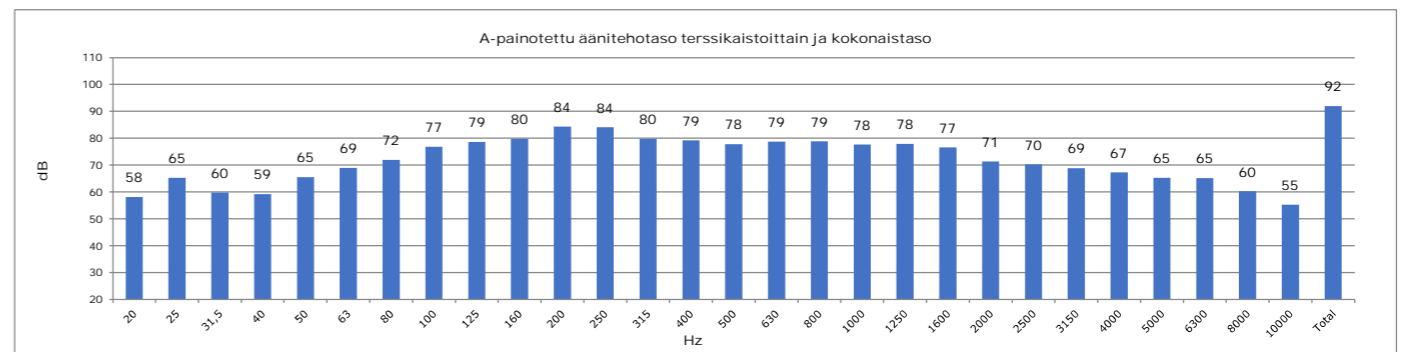


Melulähde nro. 2-28
 Melulähde Savukaasukanavat, puhallinhuoneen katolla
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 92 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi II -voimalaitos
 Mittauspäivä 15.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

29.1.2021

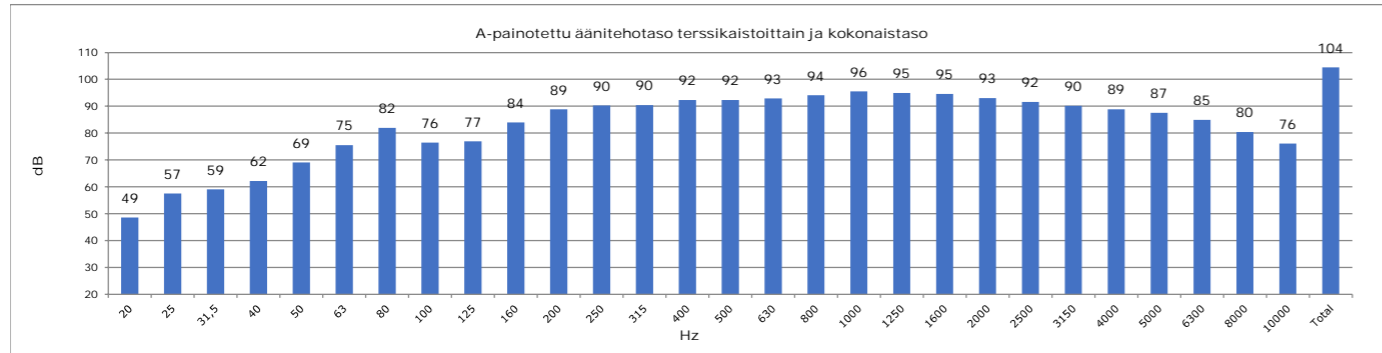
Melulähde nro. 2-29
 Melulähde Kattopuhallin
 K2DA53-04-C1

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -



suuntaava
 taakse -6 dB
 sivulle 0 dB
 etuviistoon 4 dB
 eteen -2 dB

Äänitehotaso, L_{WA} 104 dB



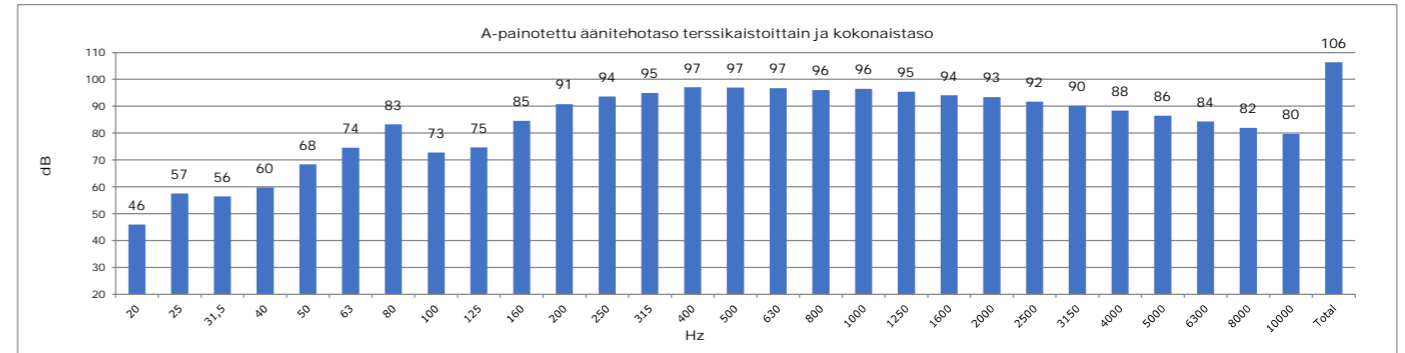
Melulähde nro. 2-30
 Melulähde Kattopuhallin
 K2DA53-04-B1

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -



suuntaava
 taakse -6 dB
 sivulle 0 dB
 etuviistoon 4 dB
 eteen -2 dB

Äänitehotaso, L_{WA} 106 dB



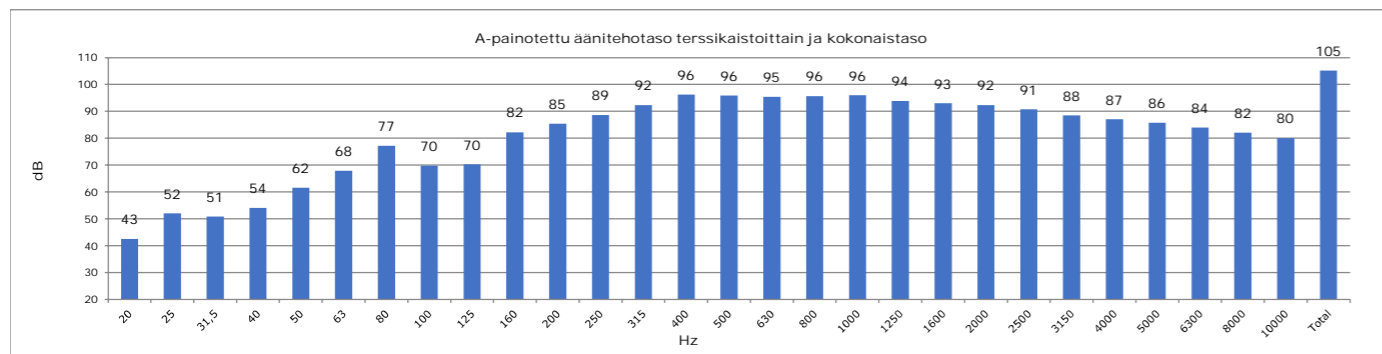
Melulähde nro. 2-31
 Melulähde Kattopuhallin
 K2DA53-04-A1

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -



suuntaava
 taakse -6 dB
 sivulle 0 dB
 etuviistoon 4 dB
 eteen -2 dB

Äänitehotaso, L_{WA} 105 dB

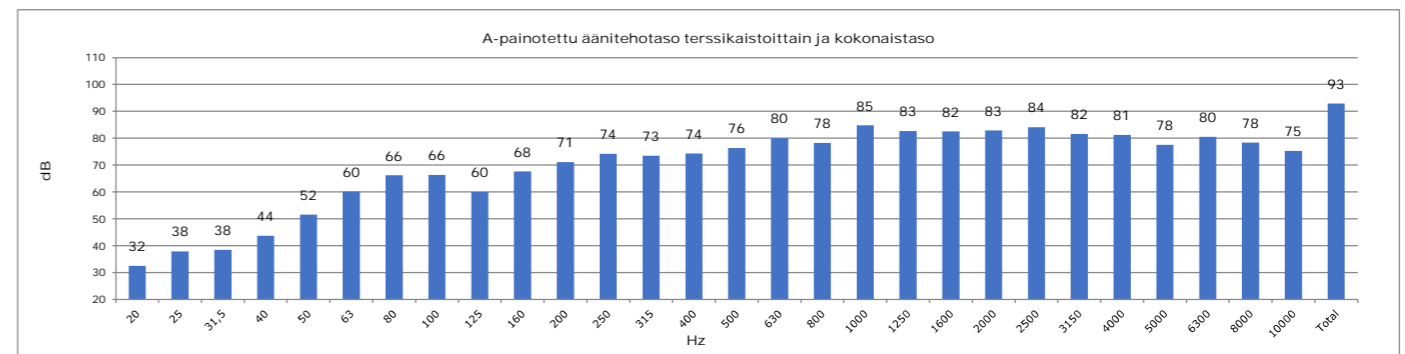


Melulähde nro. 2-32
 Melulähde Hönkäputki, kattilarakennuksen katolla

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -



Äänitehotaso, L_{WA} 93 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi II -voimalaitos
 Mittauspäivä 15.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

29.1.2021

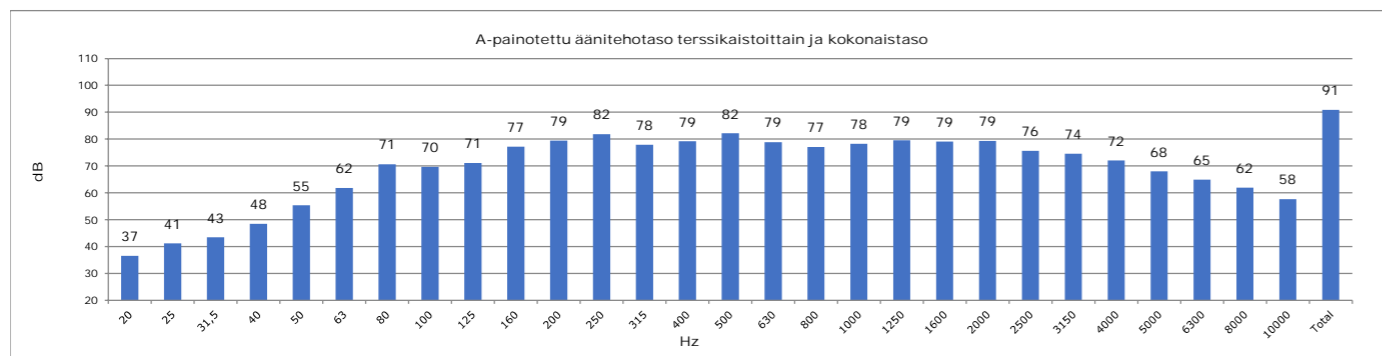
Melulähde nro. 2-33
 Melulähde Turbiinisalin poistopuhallin

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 91 dB



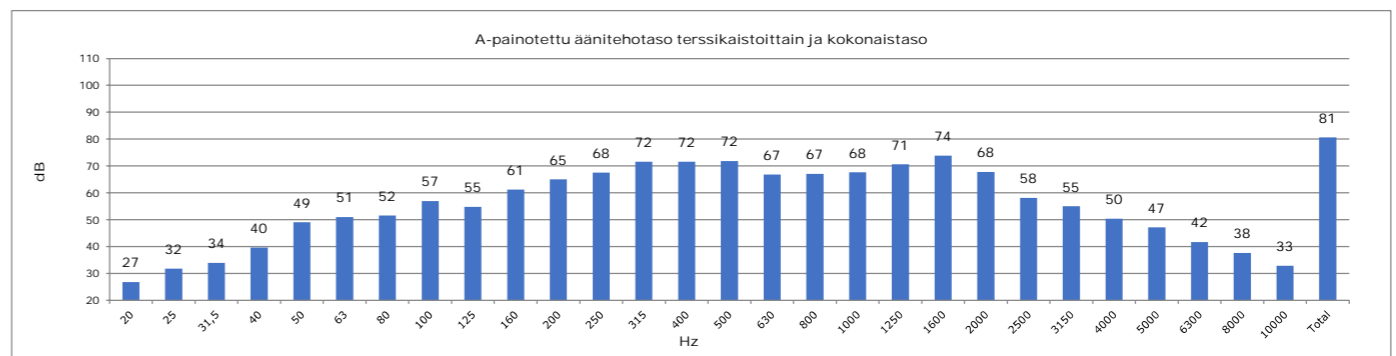
Melulähde nro. 2-34
 Melulähde Ilmanvaihtokone

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 81 dB



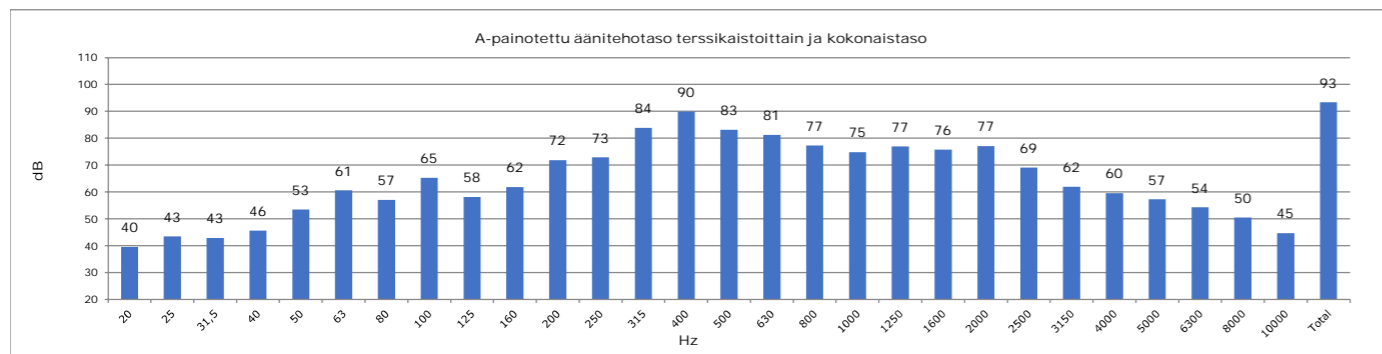
Melulähde nro. 2-35
 Melulähde Ilmanvaihtokone

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 400 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 93 dB



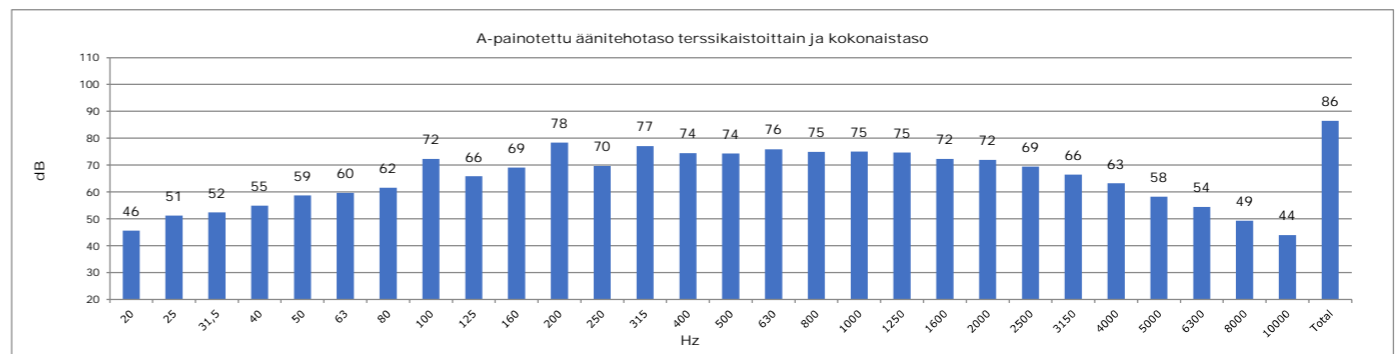
Melulähde nro. 2-36
 Melulähde IV-säleikkö turbiinisalin seinässä

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 86 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi III -biolämpölaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

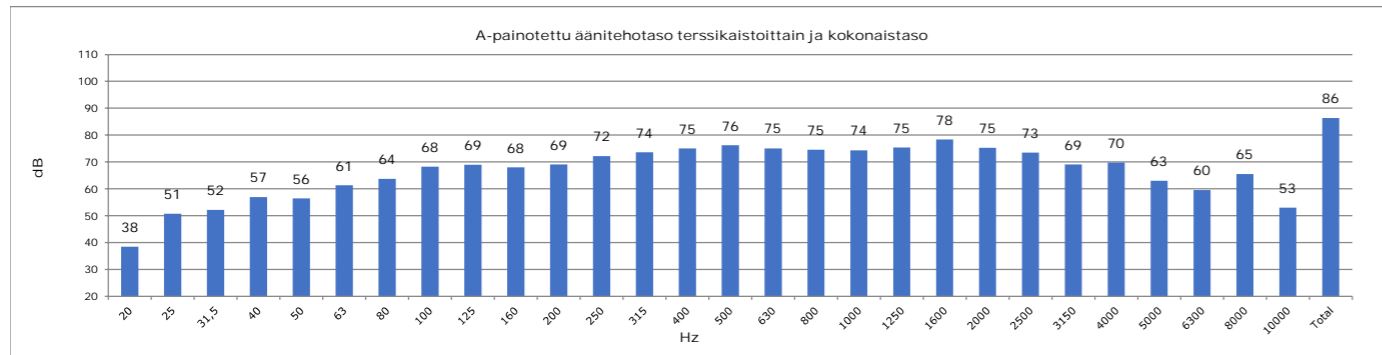
29.1.2021

Melulähde nro. 3-01
 Melulähde Kolakuljettimet 2 vastaanottoasemalta 1 ja 2 seulomoon
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 86 dB

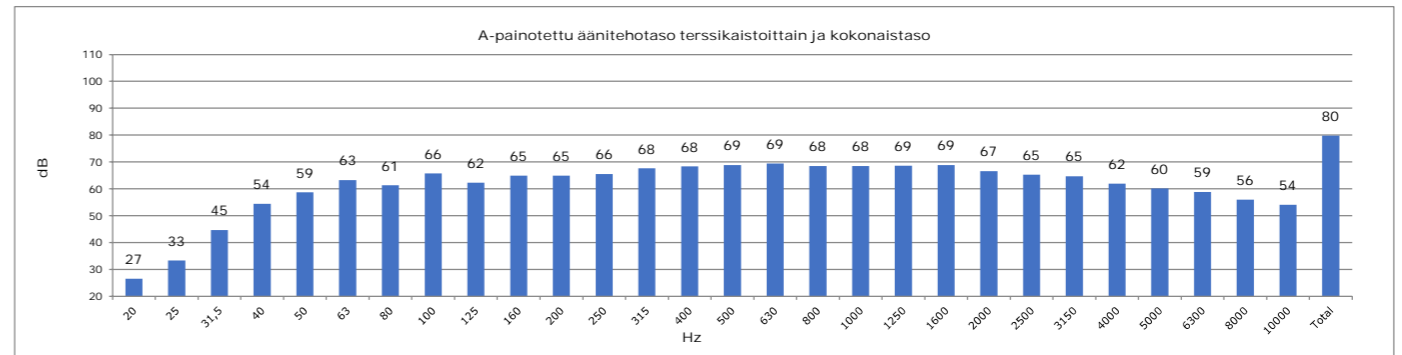


Melulähde nro. 3-02
 Melulähde Pölysuodattimen ruuvikuljettimen moottori
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 80 dB

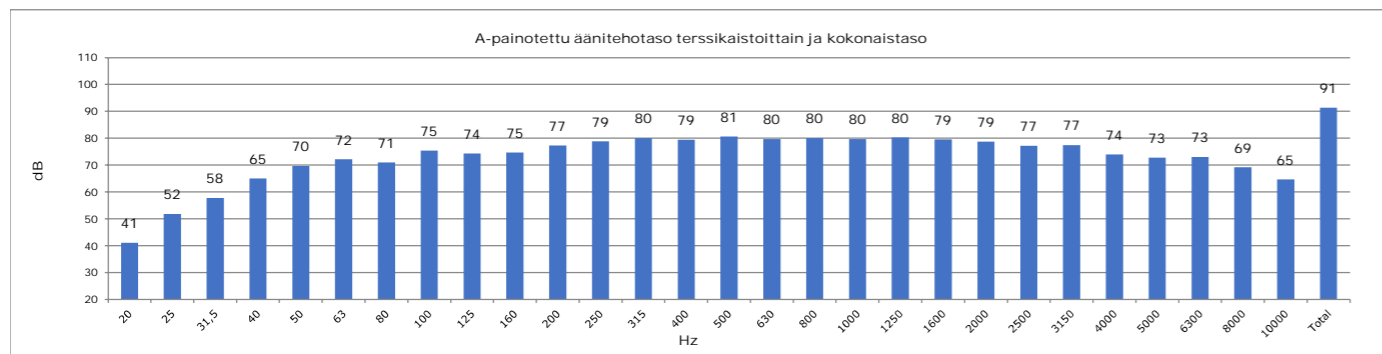


Melulähde nro. 3-03
 Melulähde Putki suodattimen ja pölynpoistopuhallin 1 välillä, lisäeristetty
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 91 dB

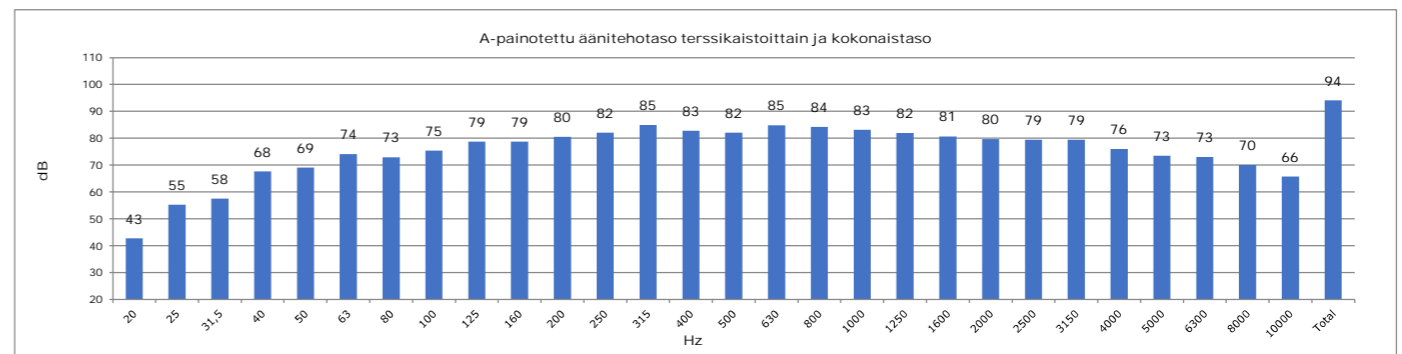


Melulähde nro. 3-04
 Melulähde Poistoputki, pölynpoistopuhallin 1
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 94 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi III -biolämpöaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

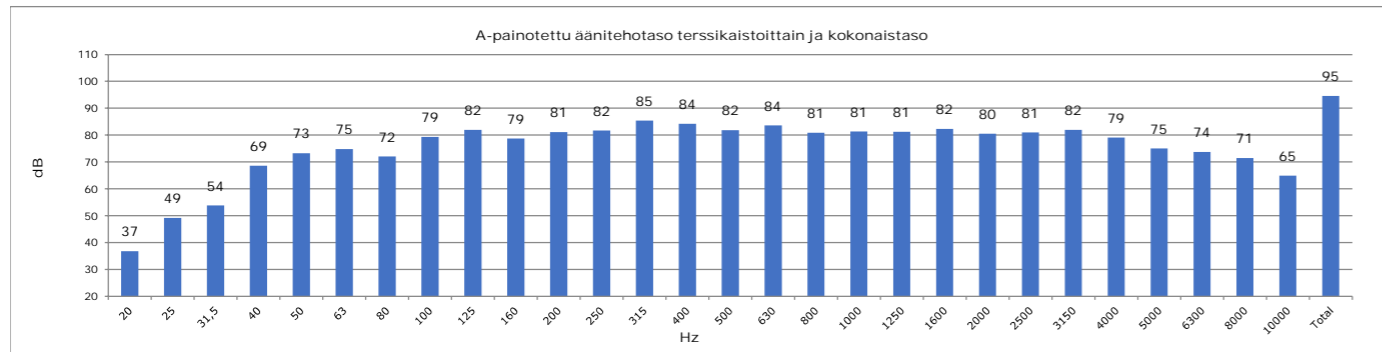
29.1.2021

Melulähde nro. 3-05
 Melulähde Pölynpoistopuhallin 1
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 95 dB

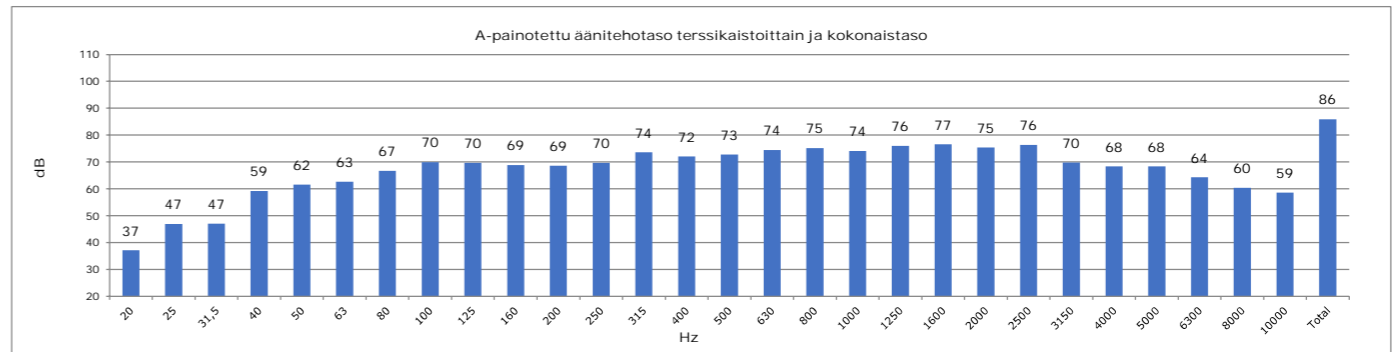


Melulähde nro. 3-06
 Melulähde Putki suodattimen ja pölynpoistopuhallin 2 välillä
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 86 dB

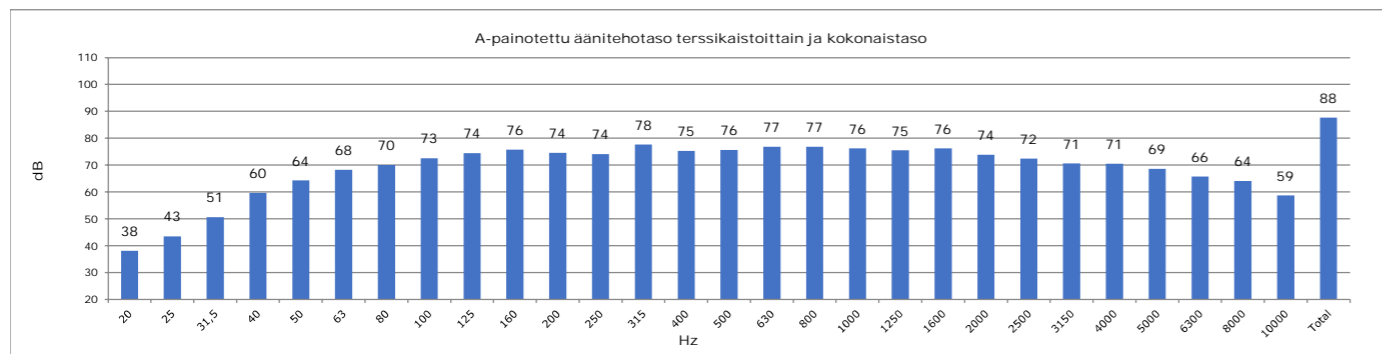


Melulähde nro. 3-07
 Melulähde Poistoputki, pölynpoistopuhallin 2
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 88 dB

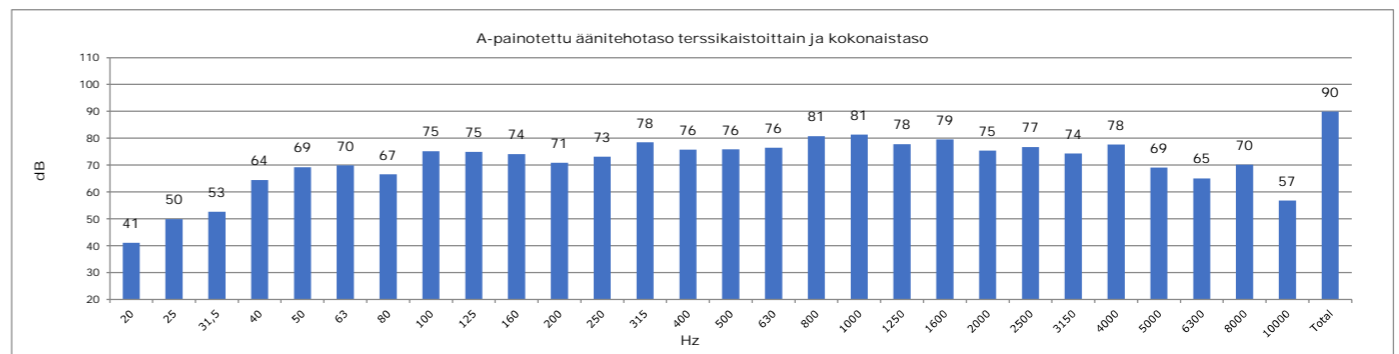


Melulähde nro. 3-08
 Melulähde Pölynpoistopuhallin 2
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 90 dB

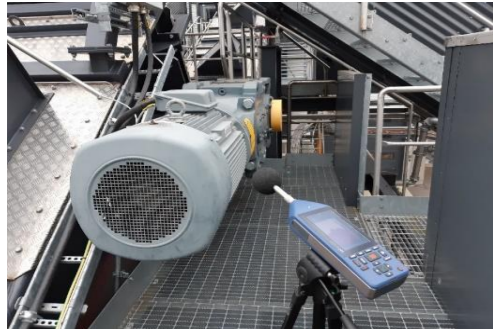


Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi III -biolämpölaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

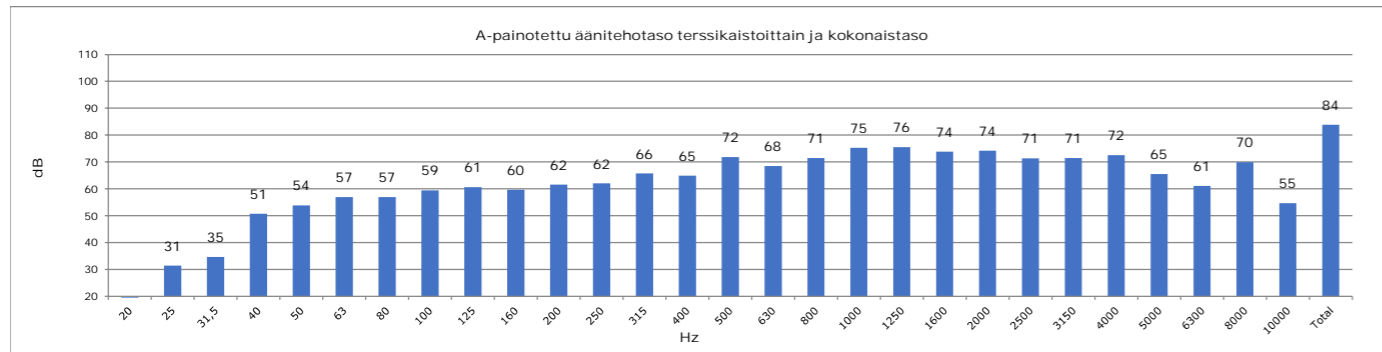
29.1.2021

Melulähde nro. 3-09
 Melulähde Käyttö, Kolakuljetin 1 vastaanottoasemalta 1 seulomoon
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 84 dB

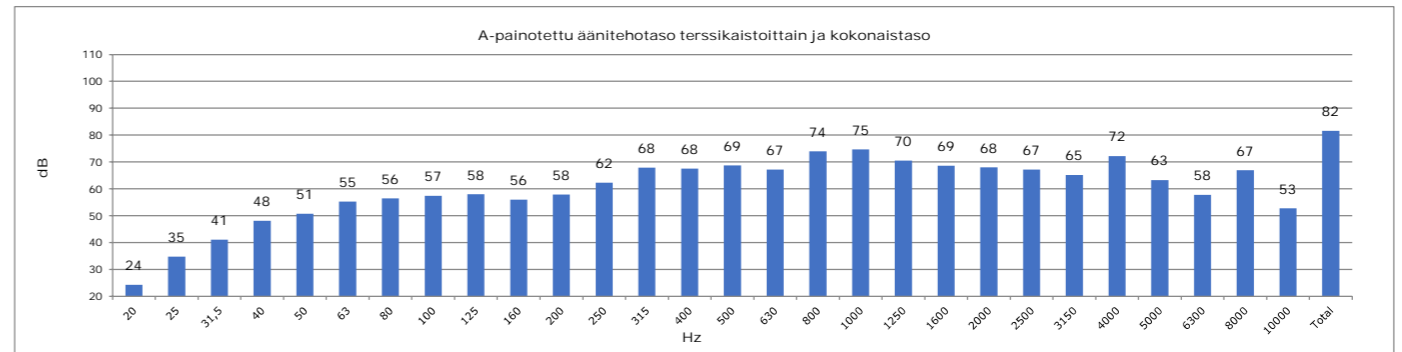


Melulähde nro. 3-10
 Melulähde Käyttö, Kolakuljetin 1 vastaanottoasemalta 2 seulomoon
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 82 dB

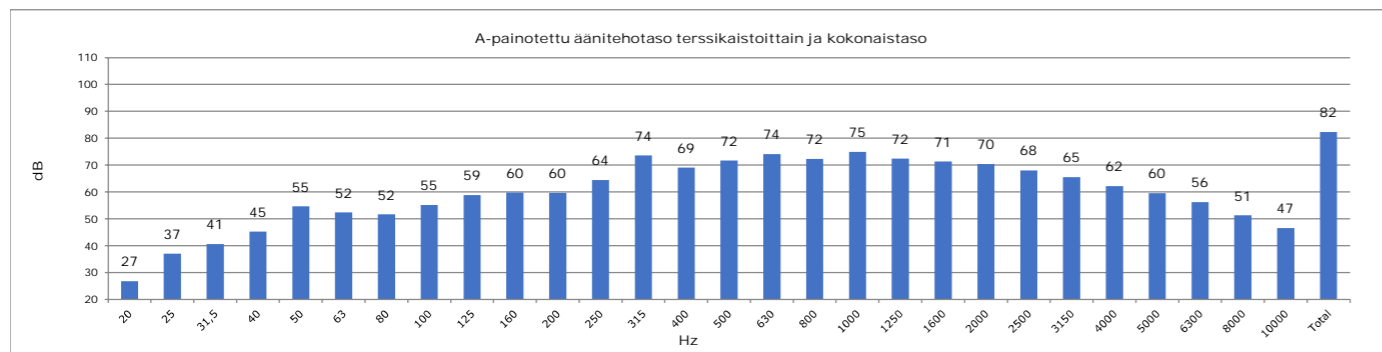


Melulähde nro. 3-11
 Melulähde Lauhduttimet seulomon katolla
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 82 dB

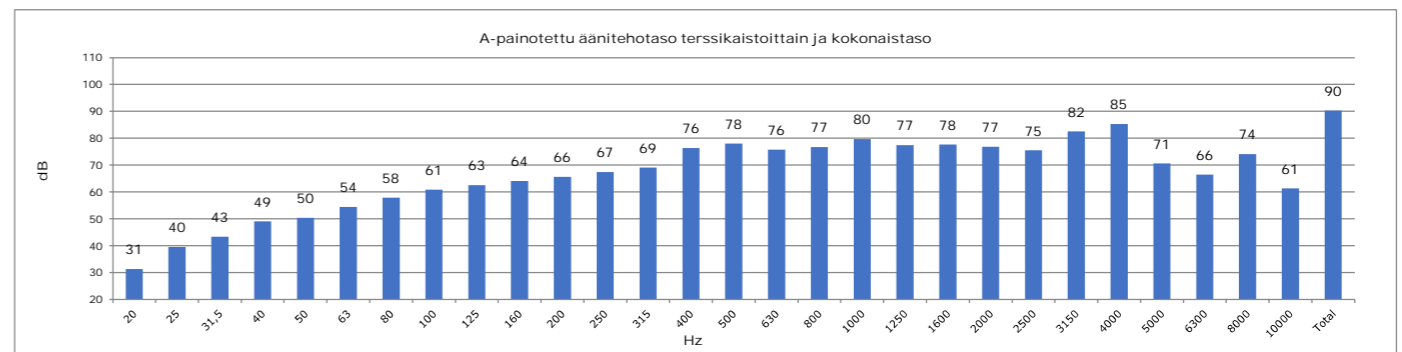


Melulähde nro. 3-12
 Melulähde Käytöt, Kolakuljetin 1 ja 2 varastosilloille
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 4000 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 90 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi III -biolämpöaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

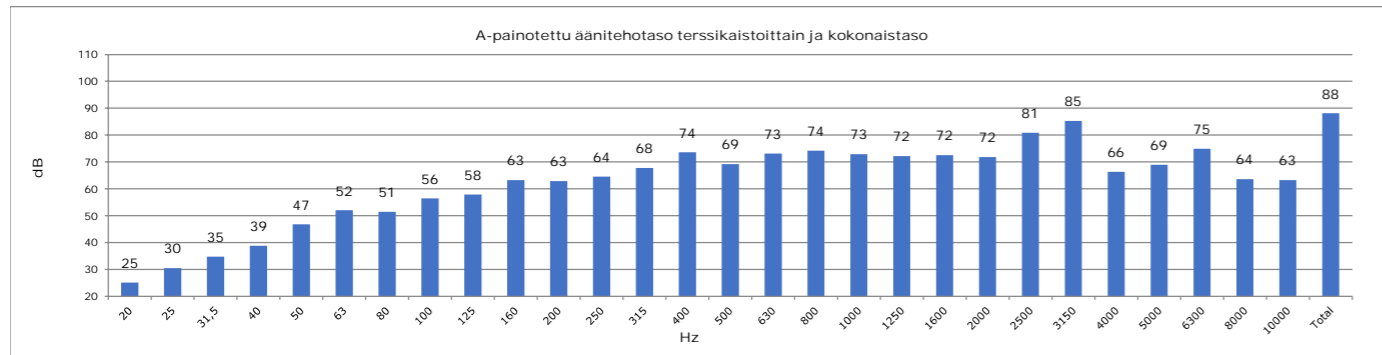
29.1.2021

Melulähde nro. 3-17
 Melulähde Käyttö, Kolakuljetin varastosiihloön 2
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 3150 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 88 dB suuntaava, moottorin suunta 10 dB voimakkaampi kuin vastainen puoli

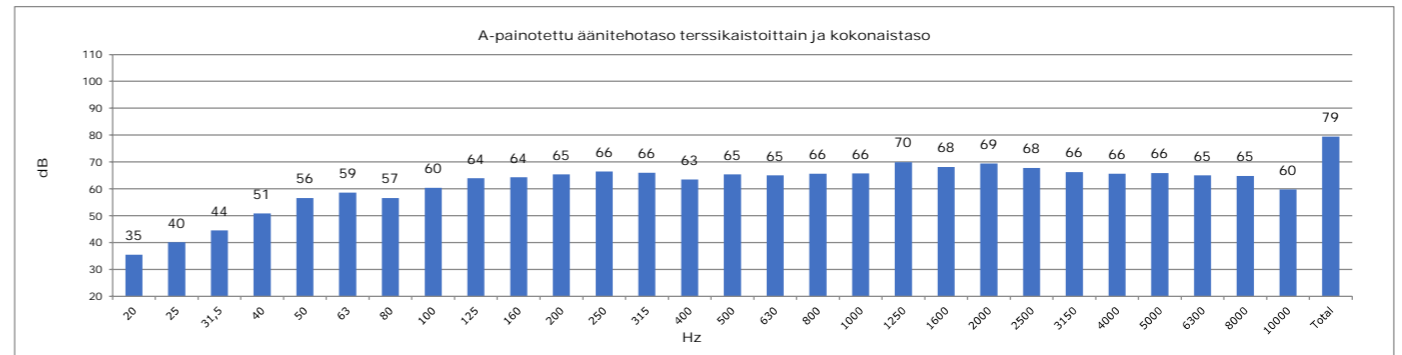


Melulähde nro. 3-18
 Melulähde Pölynpoisto puhallin 3ECA76AN001-M01
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 79 dB suuntaava, eteen 5 dB voimakkaampi kuin sivulle



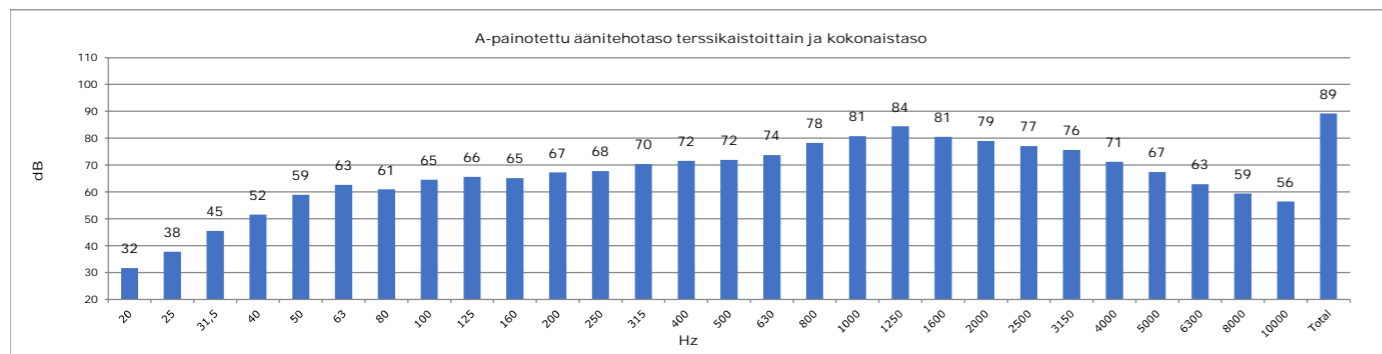
Melulähde nro. 3-19
 Melulähde IV-säleikkö, varastosiihlo

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 89 dB



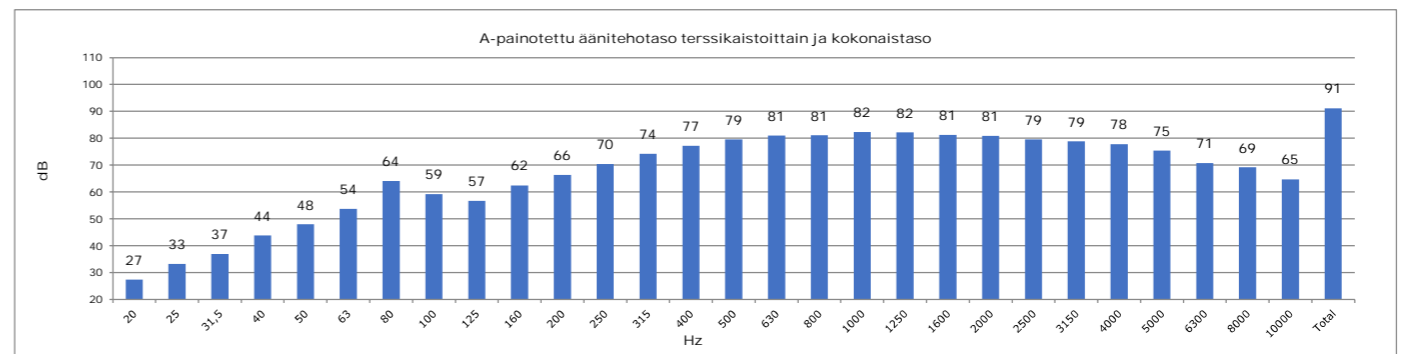
Melulähde nro. 3-20
 Melulähde Jakosuppilo

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 91 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi III -biolämpölaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

29.1.2021

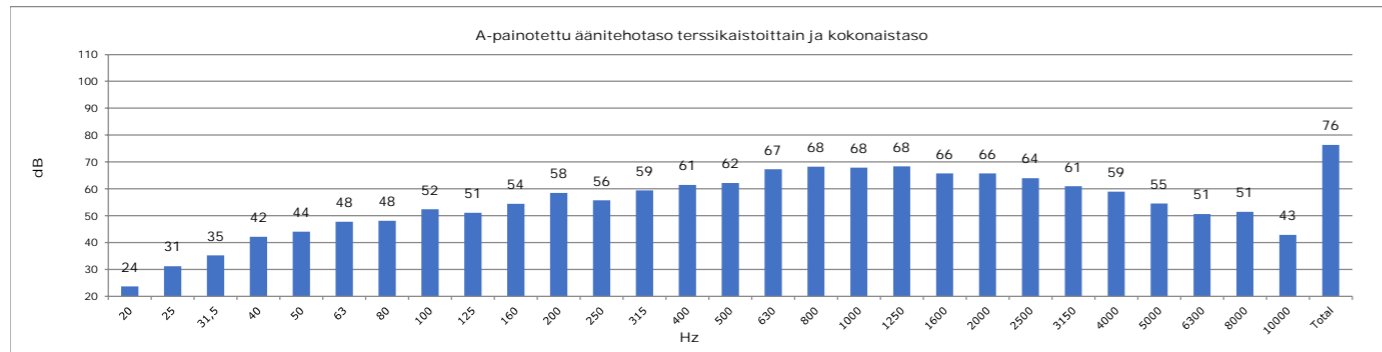
Melulähde nro. 3-21
 Melulähde Kolakuljetin päiväsiiloille, syöttöpää

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 76 dB



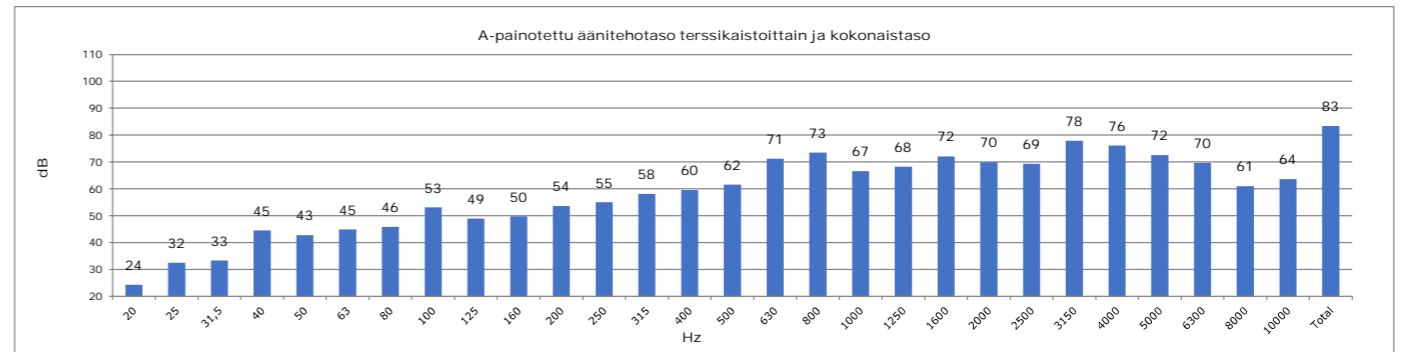
Melulähde nro. 3-22
 Melulähde Kolakuljetin päiväsiiloille, käyttöpää

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 83 dB



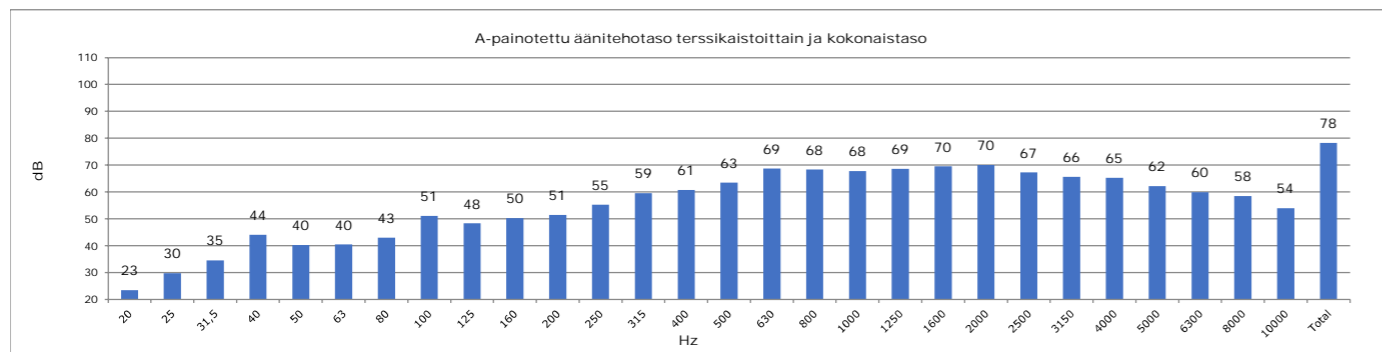
Melulähde nro. 3-23
 Melulähde Bio/turvesiilon 1 levitin

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 78 dB



Melulähde nro. 3-24
 Melulähde Bio/turvesiilon 2 levitin

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 75 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi III -biolämpölaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

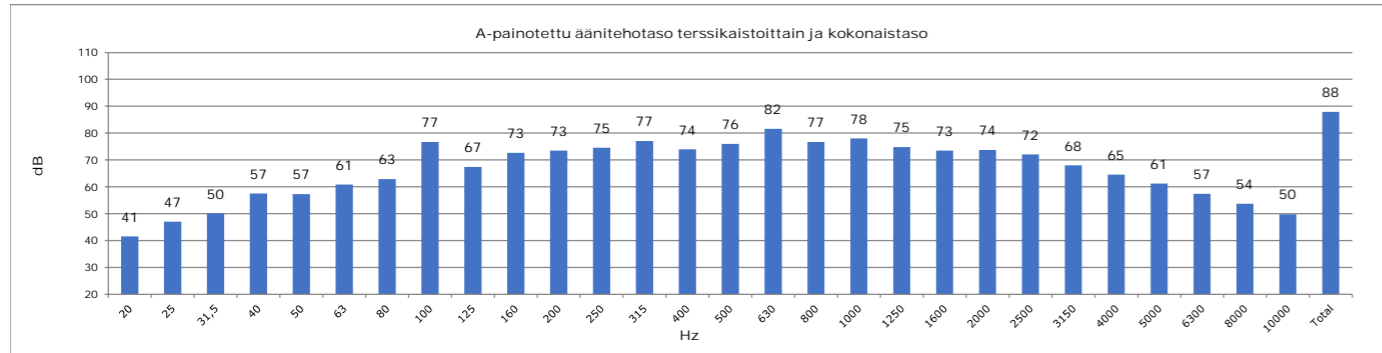
29.1.2021

Melulähde nro. 3-25
 Melulähde Kattilalaitoksen muuntamo
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 100 ja 630 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 88 dB

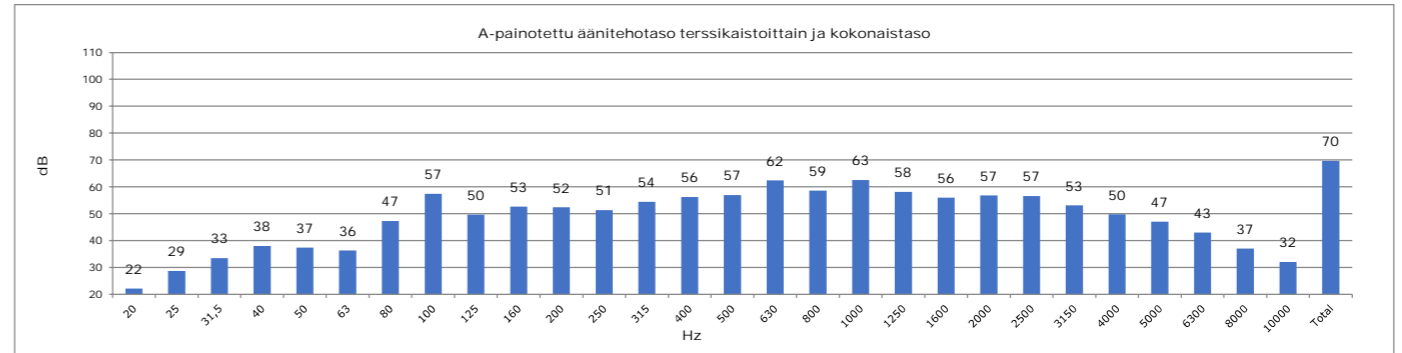


Melulähde nro. 3-26
 Melulähde Kattilalaitoksen muuntamo, iv-säleikkö
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 70 dB

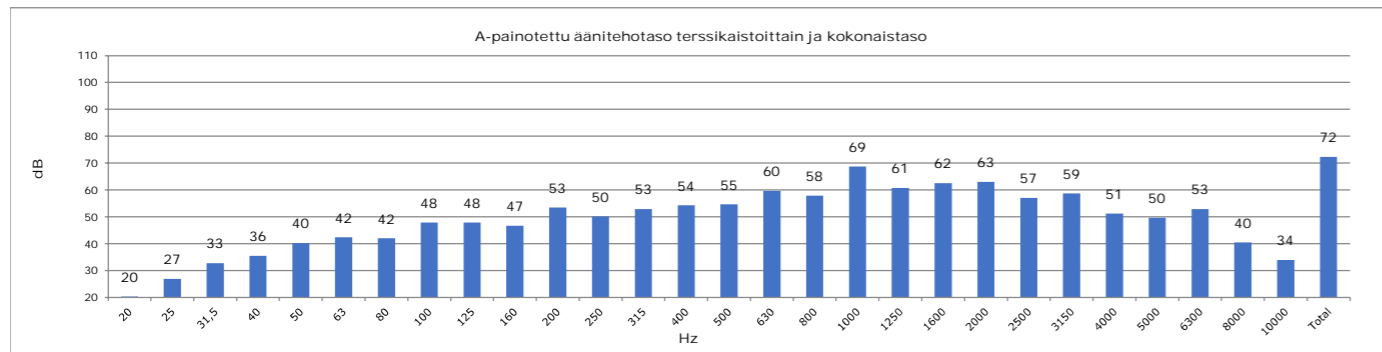


Melulähde nro. 3-27
 Melulähde Syvepumpuhuoneen ovi, UO33
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 72 dB

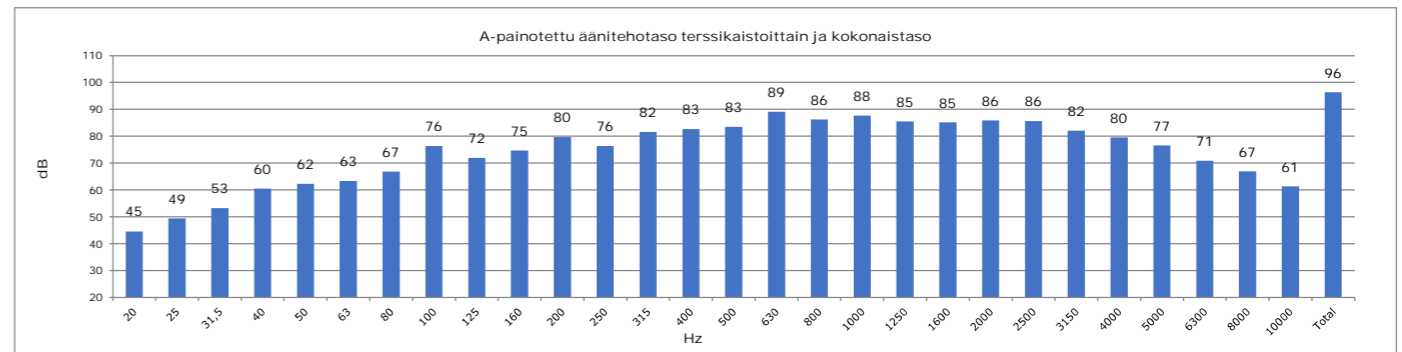


Melulähde nro. 3-28
 Melulähde Kattila, pohjoisen julkisivu
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 96 dB



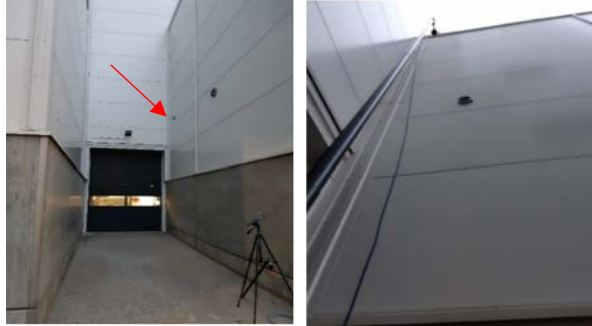
Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi III -biolämpölaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

29.1.2021

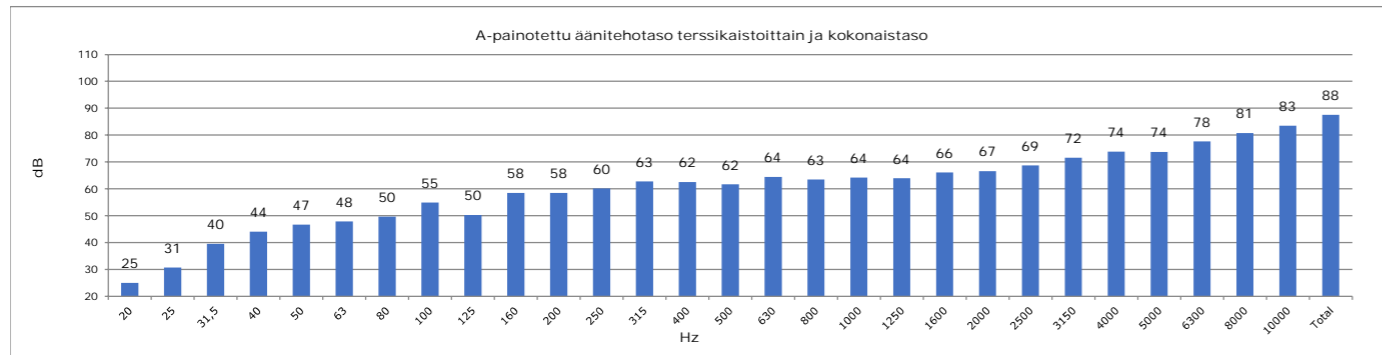
Melulähde nro. 3-29
 Melulähde Pohjatukahuone, IV-aukko

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 88 dB



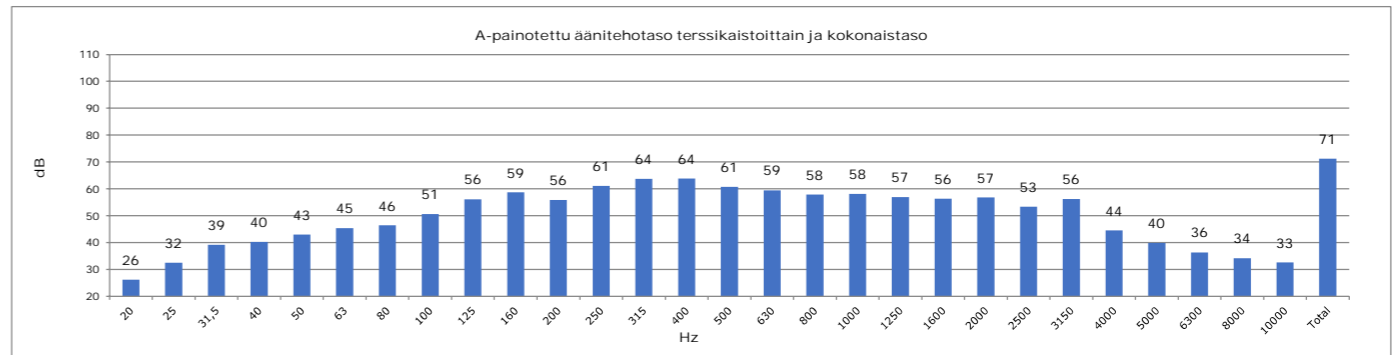
Melulähde nro. 3-30
 Melulähde Ilmapuhallinhuone, UO2

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 71 dB



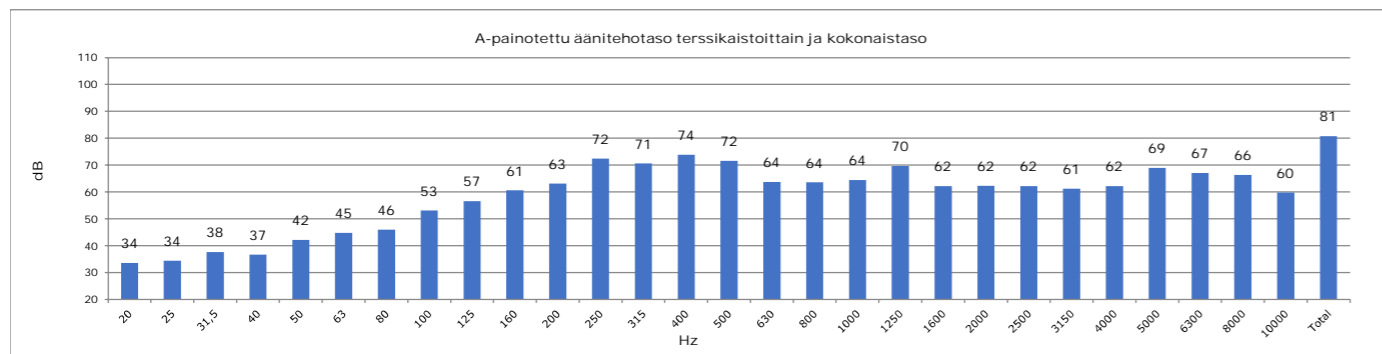
Melulähde nro. 3-31
 Melulähde Hönkäputki, kattilarakennuksen katolla

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 81 dB



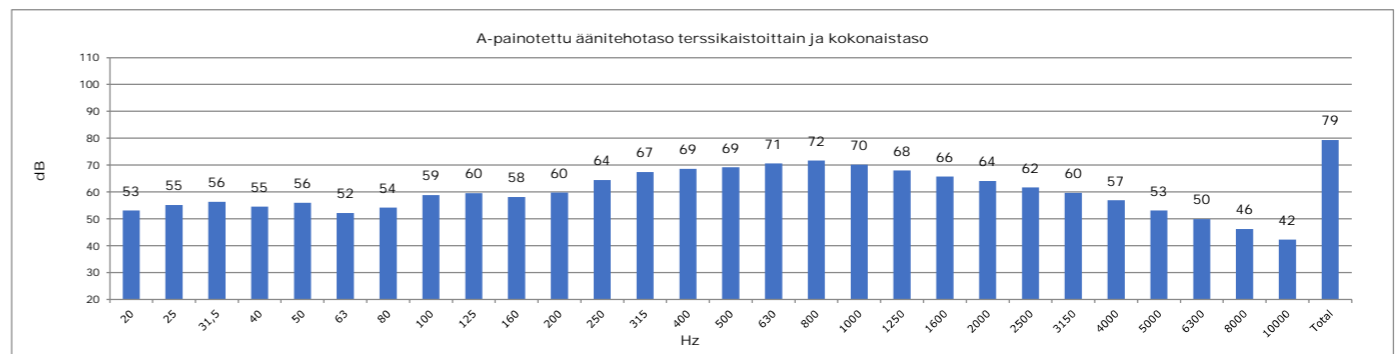
Melulähde nro. 3-32
 Melulähde Primaari-ilman imukanava

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 79 dB



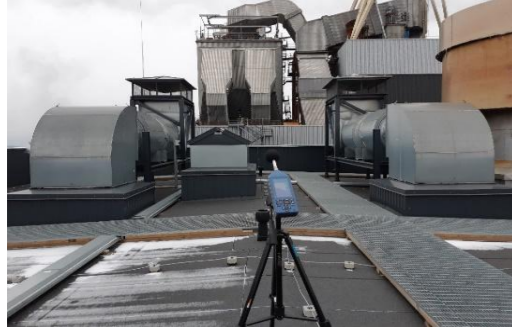
Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi III -biolämpöaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

29.1.2021

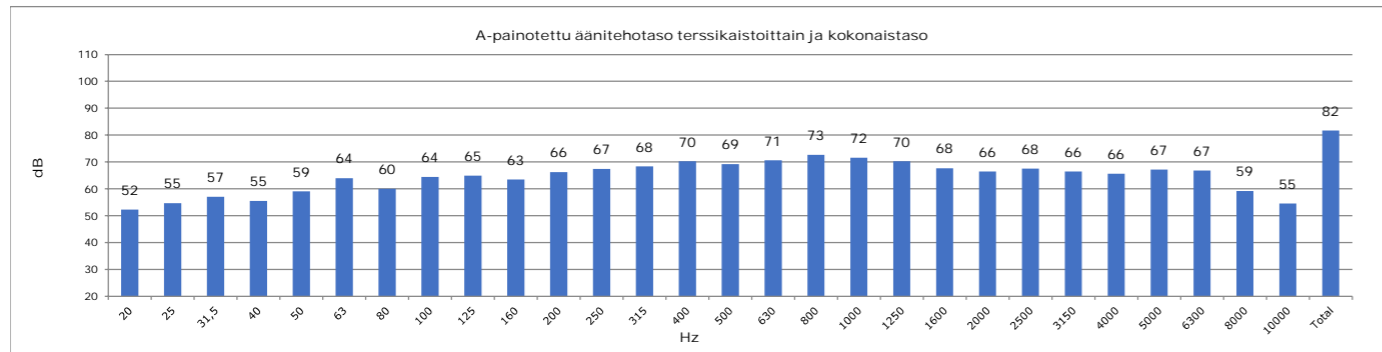
Melulähde nro. 3-33
 Melulähde Kattopuhaltimet, 4 kpl

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 82 dB



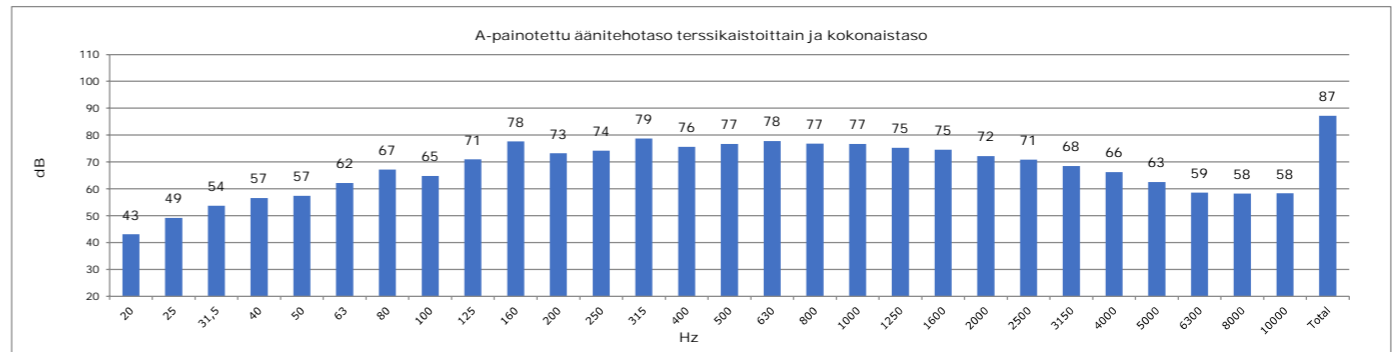
Melulähde nro. 3-34
 Melulähde Kostutin ja kanava

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 87 dB



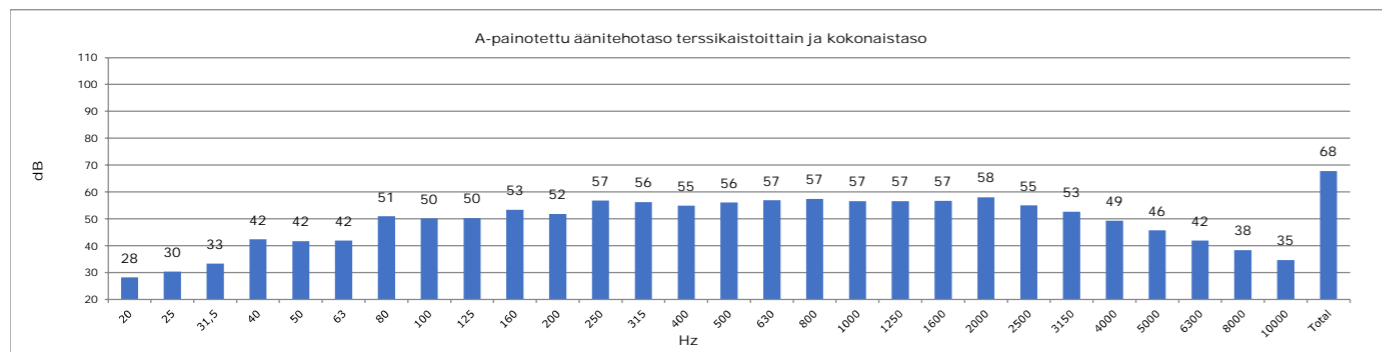
Melulähde nro. 3-35
 Melulähde LTO ovi 106

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 68 dB



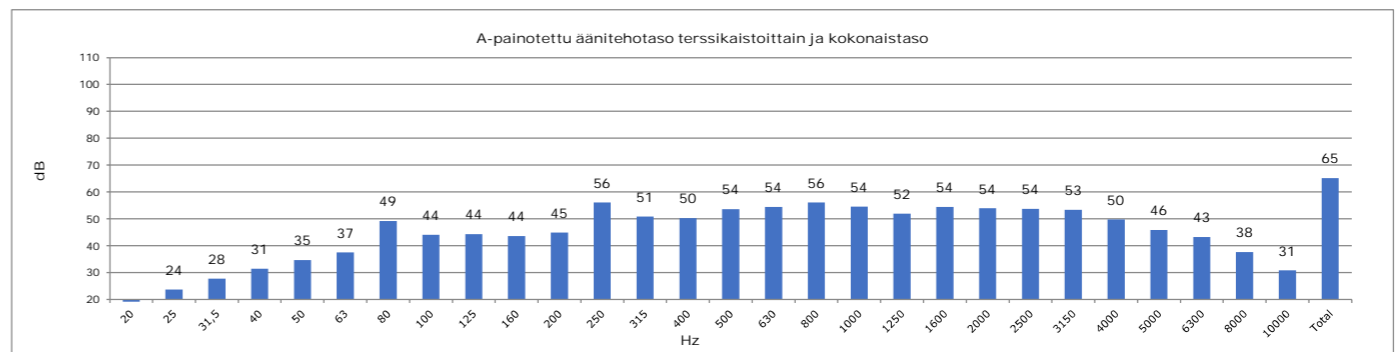
Melulähde nro. 3-36
 Melulähde LTO ovi 107

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 65 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi III -biolämpölaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

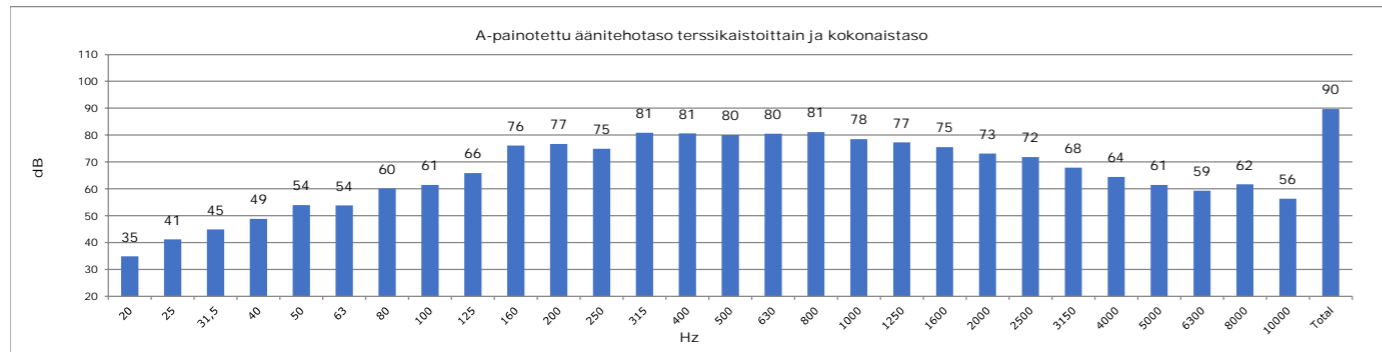
29.1.2021

Melulähde nro. 3-37
 Melulähde LTO muuntamo
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 90 dB

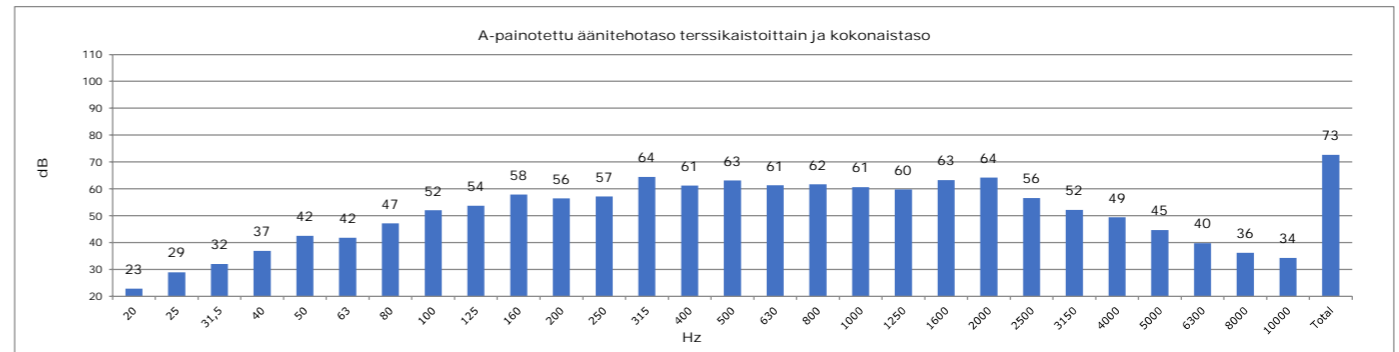


Melulähde nro. 3-38
 Melulähde LTO ovi 117
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 73 dB

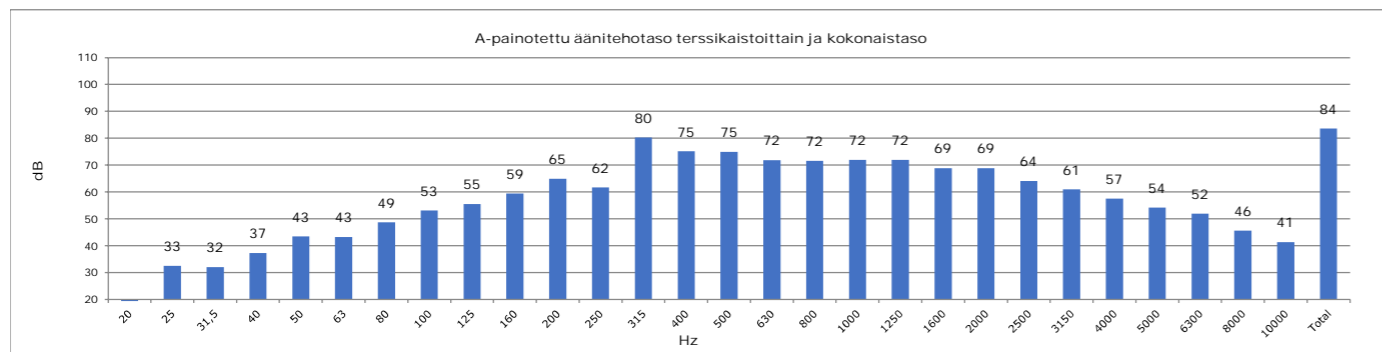


Melulähde nro. 3-39
 Melulähde Savu- ja kiertokaasu puhallinhuoneen iv-säleikkö
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 315 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 84 dB

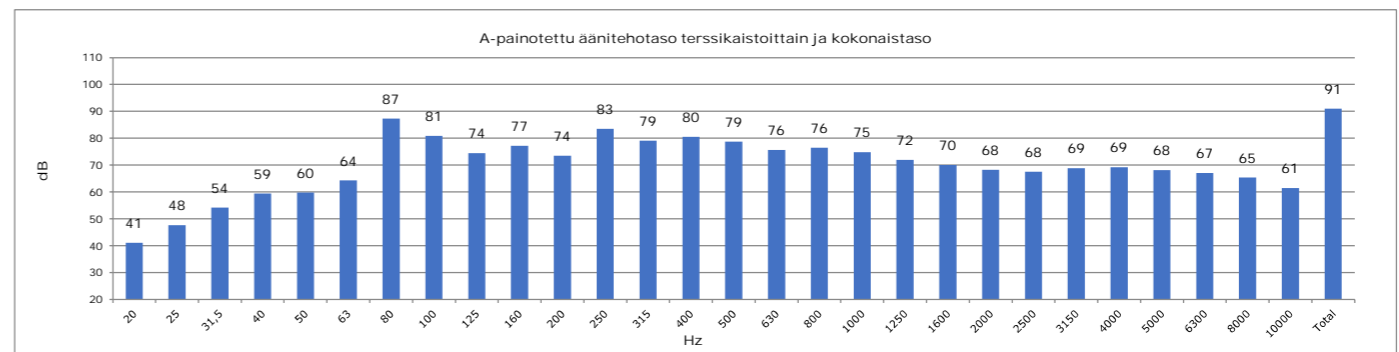


Melulähde nro. 3-40
 Melulähde LTO putkisto katolla
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 80 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 91 dB



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi III -biolämpöaitos
 Mittauspäivä 11.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

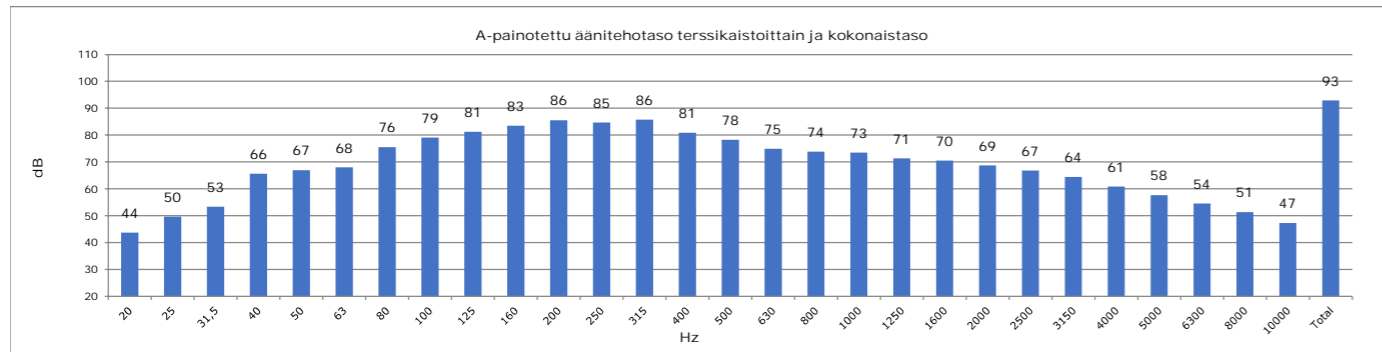
29.1.2021

Melulähde nro. 3-41
 Melulähde LTO kanava katolla
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 93 dB

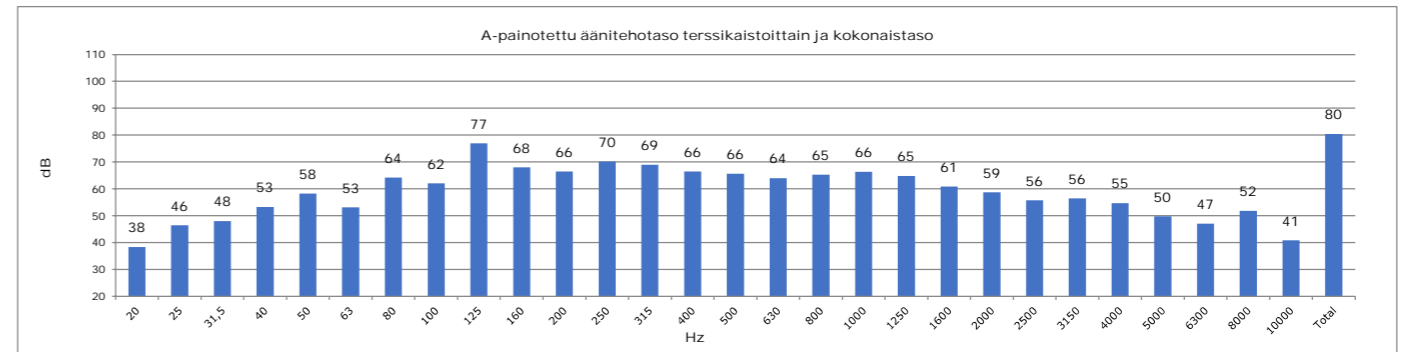


Melulähde nro. 3-42
 Melulähde Pussisuodin, kanava katolla
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 125 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 80 dB

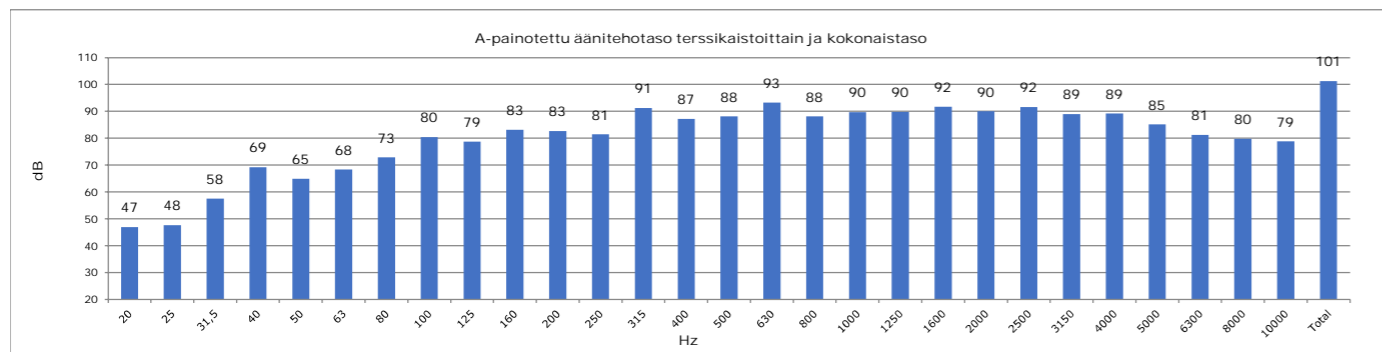


Melulähde nro. 3-43
 Melulähde Höyryputki putkisillalla
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 101 dB

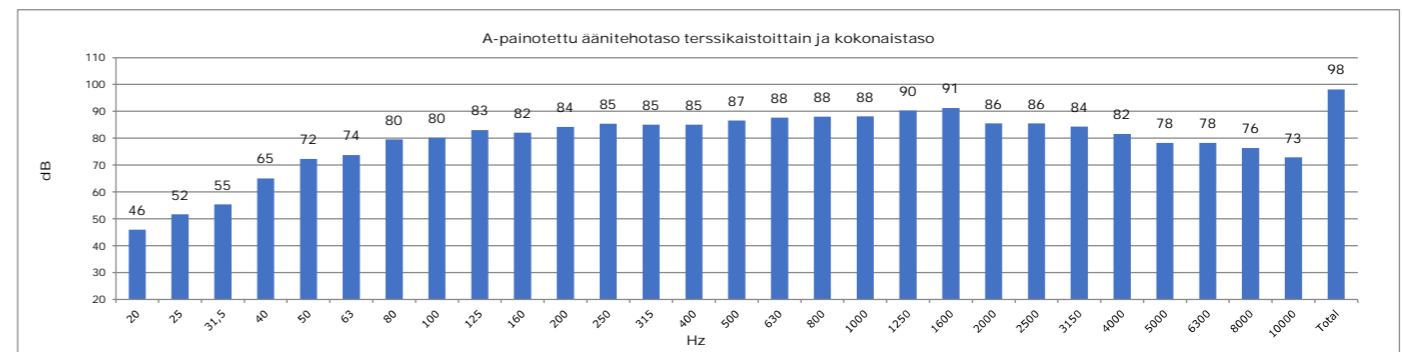


Melulähde nro. 3-44
 Melulähde Pyöräkuormaaja, CAT 950M
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 98 dB melupäästöstä eroteltu 1250 Hz peruutuksen varoääni



Kohde Lahti Energia Oy, Kymijärvi -voimalaitosalue
 Mittauspäivä 15.12.2020
 Mittaaja Arttu Ruhanen

29.1.2021

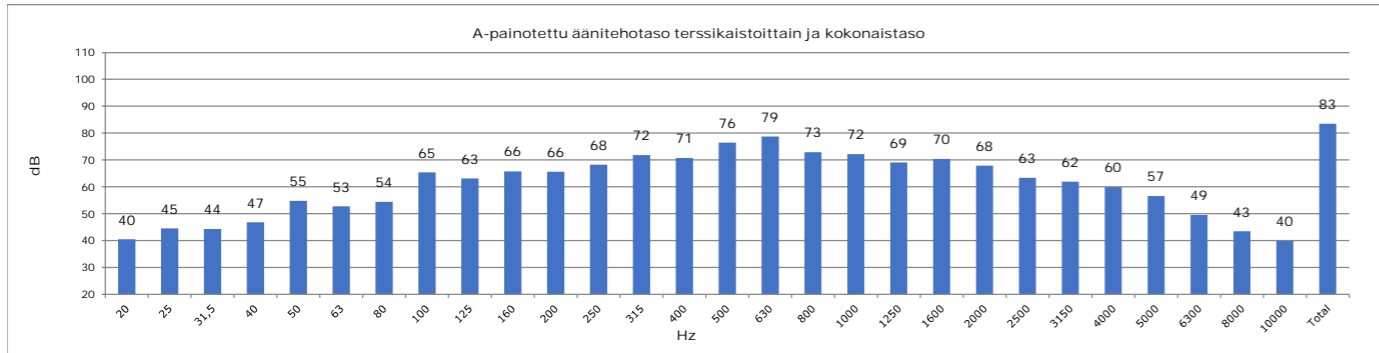
Melulähde nro. yht-01
 Melulähde IV-aukko kemikaaliasema

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 83 dB

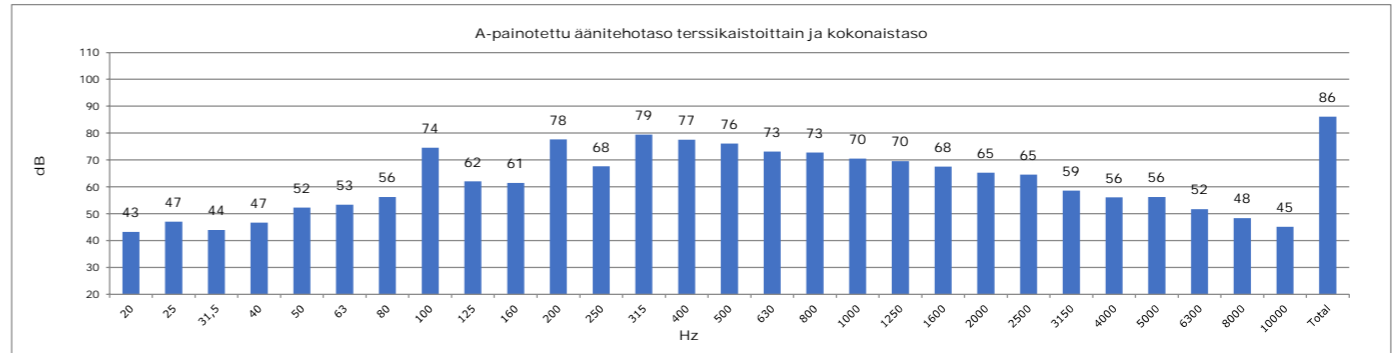


Melulähde nro. yht-02
 Melulähde Päämuuntaja 1 AT 1
 Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus 100 ja 200 Hz

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 86 dB



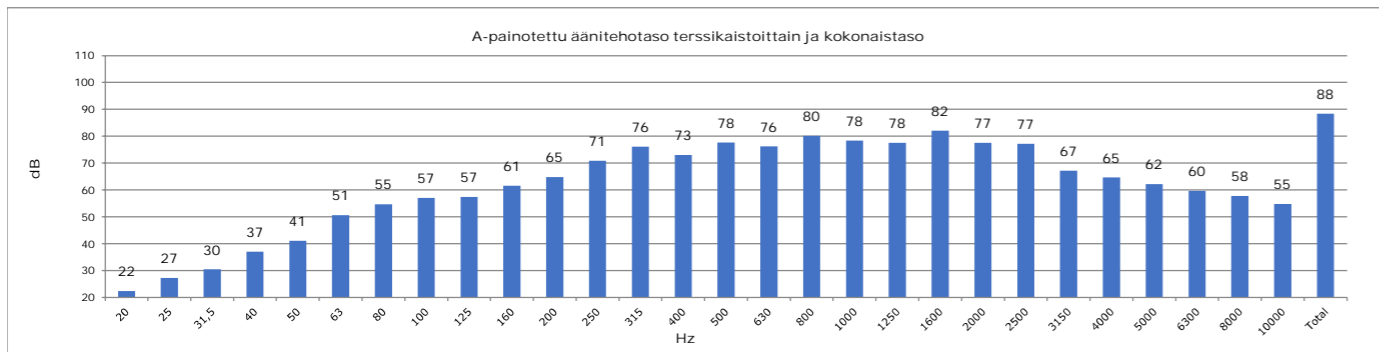
Melulähde nro. yht-03
 Melulähde Puhallin korjaamon seinustalla

Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 88 dB



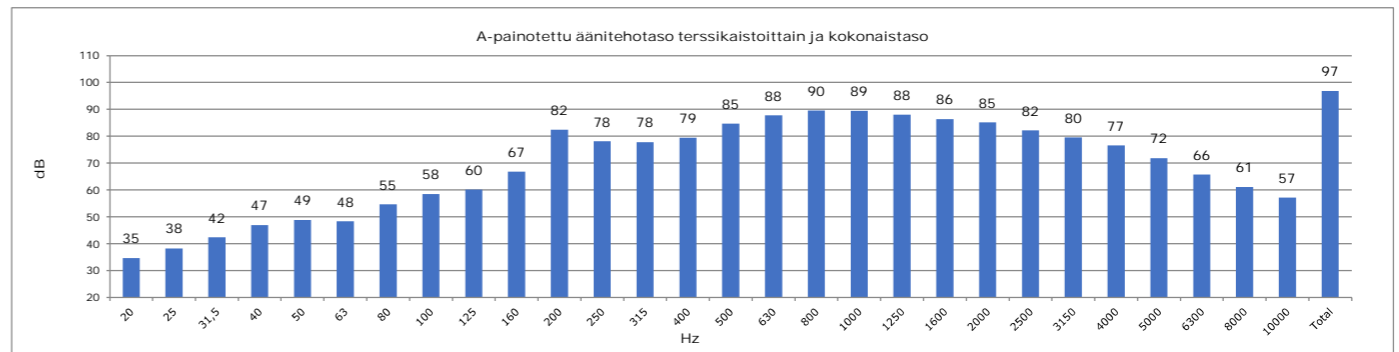
Melulähde nro. yht-04
 Melulähde Ilmanvaihto Kymijärvi I seinässä

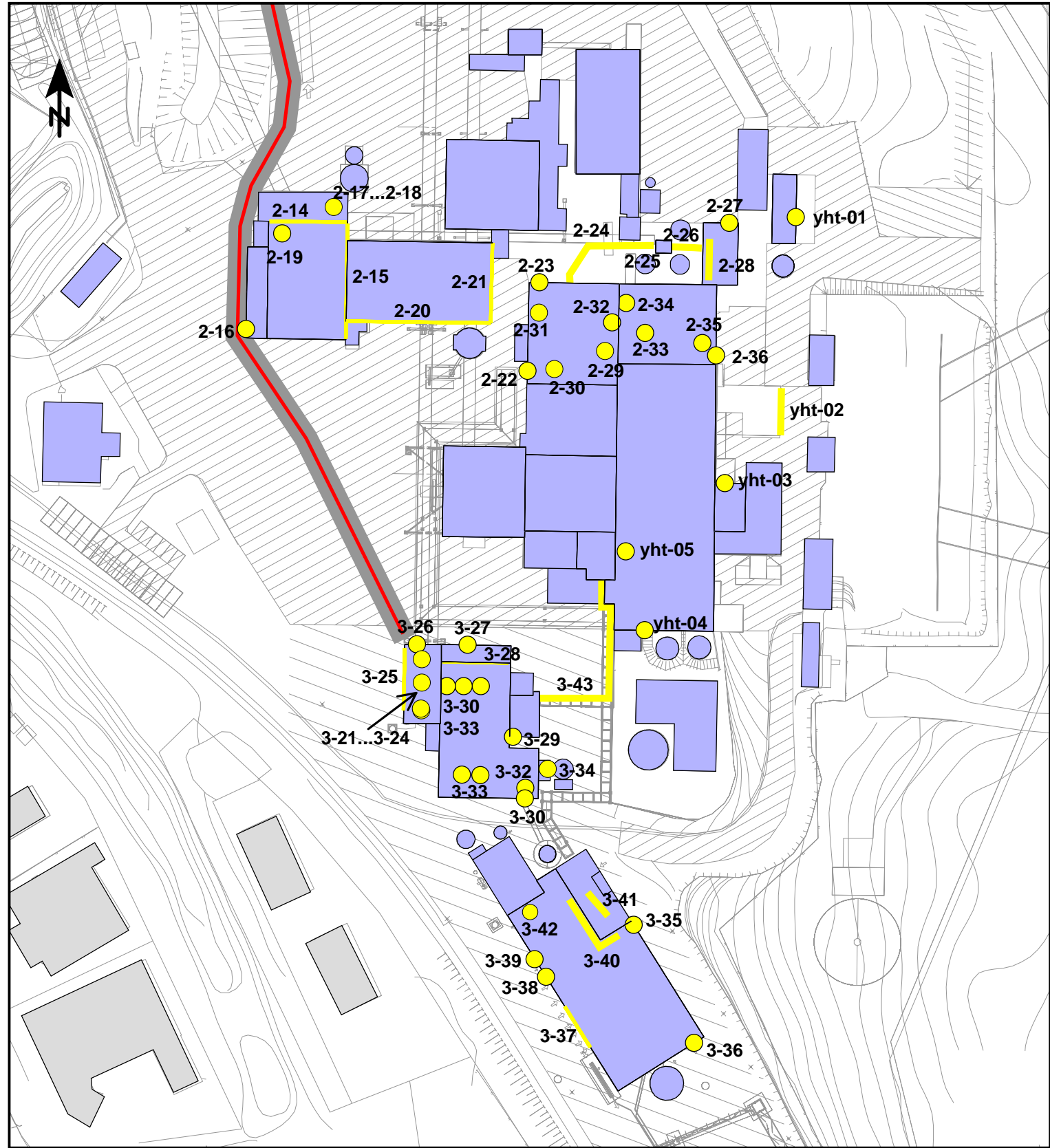
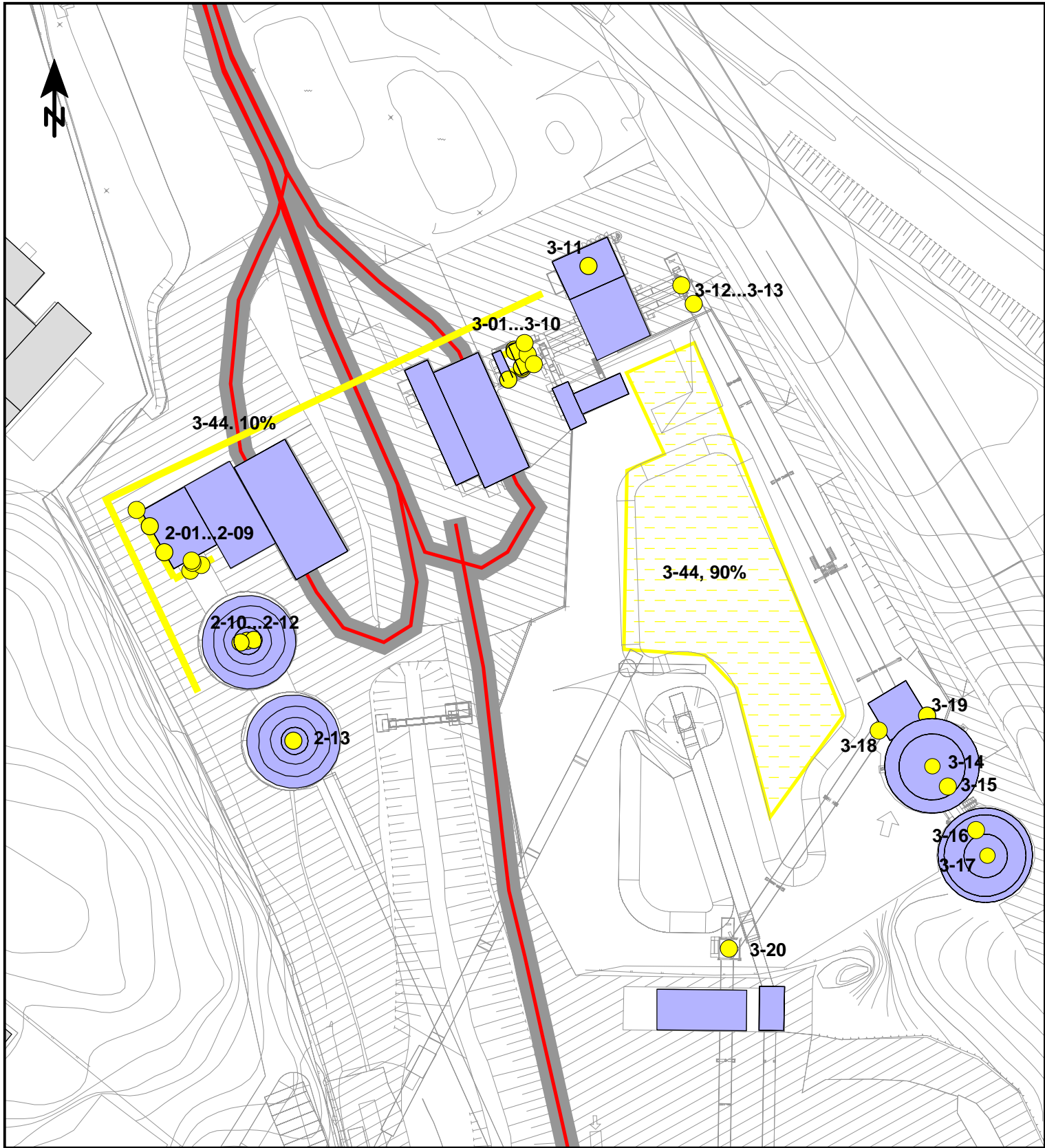
Impulssimaisuus -
 Kapeakaistaisuus -

Kuva



Äänitehotaso, L_{WA} 97 dB

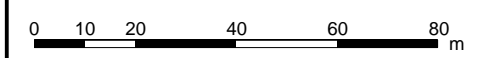




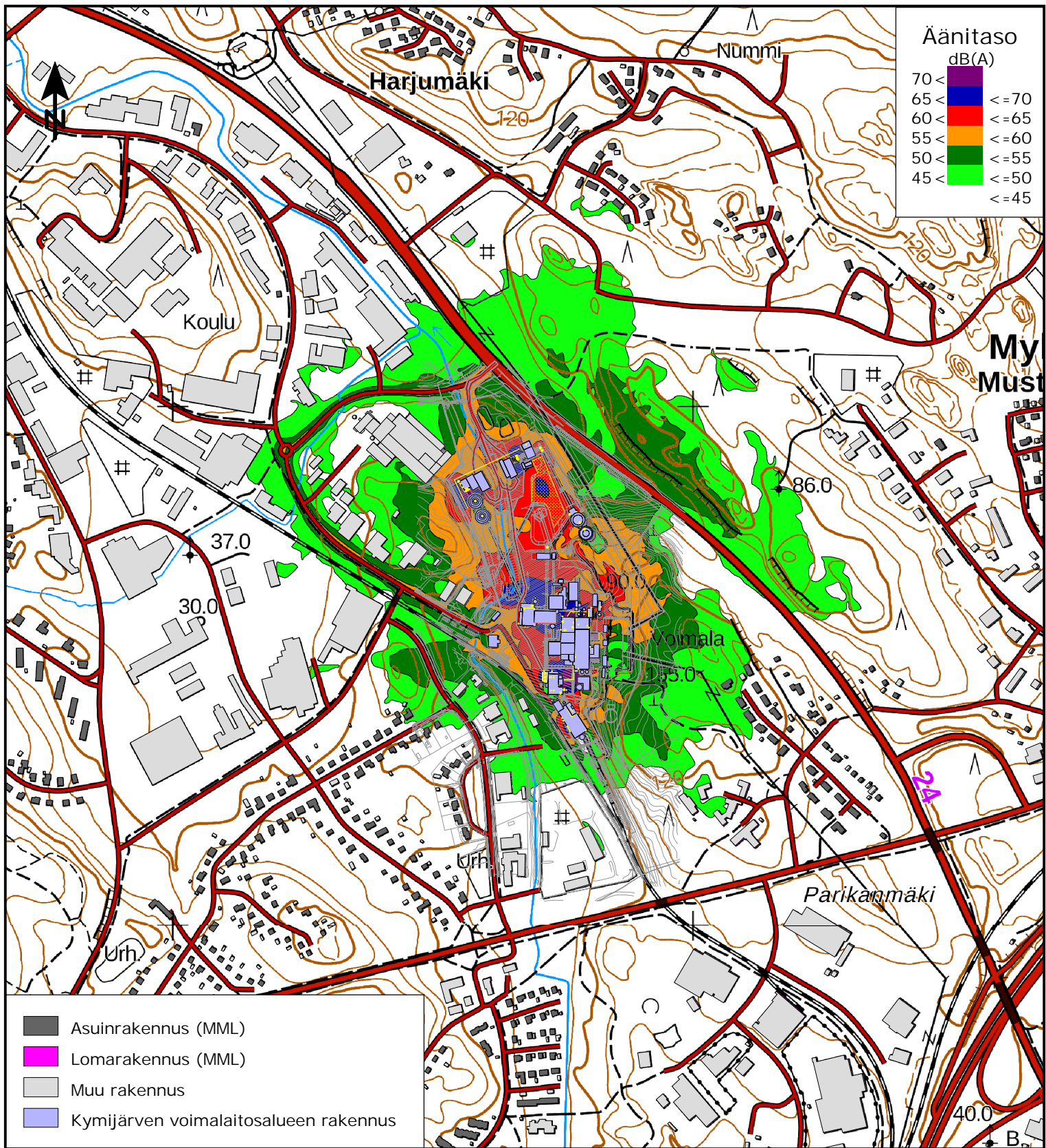
LIITE 5

Melulähteiden sijainnit

Lahti Energia Oy
 Kymijärven voimalaitosalue
 Meluselvitys



5.3.2021 VV



RAMBOLL

Lahti Energia Oy

Kymijärven voimalaitosalue

Meluselvitys

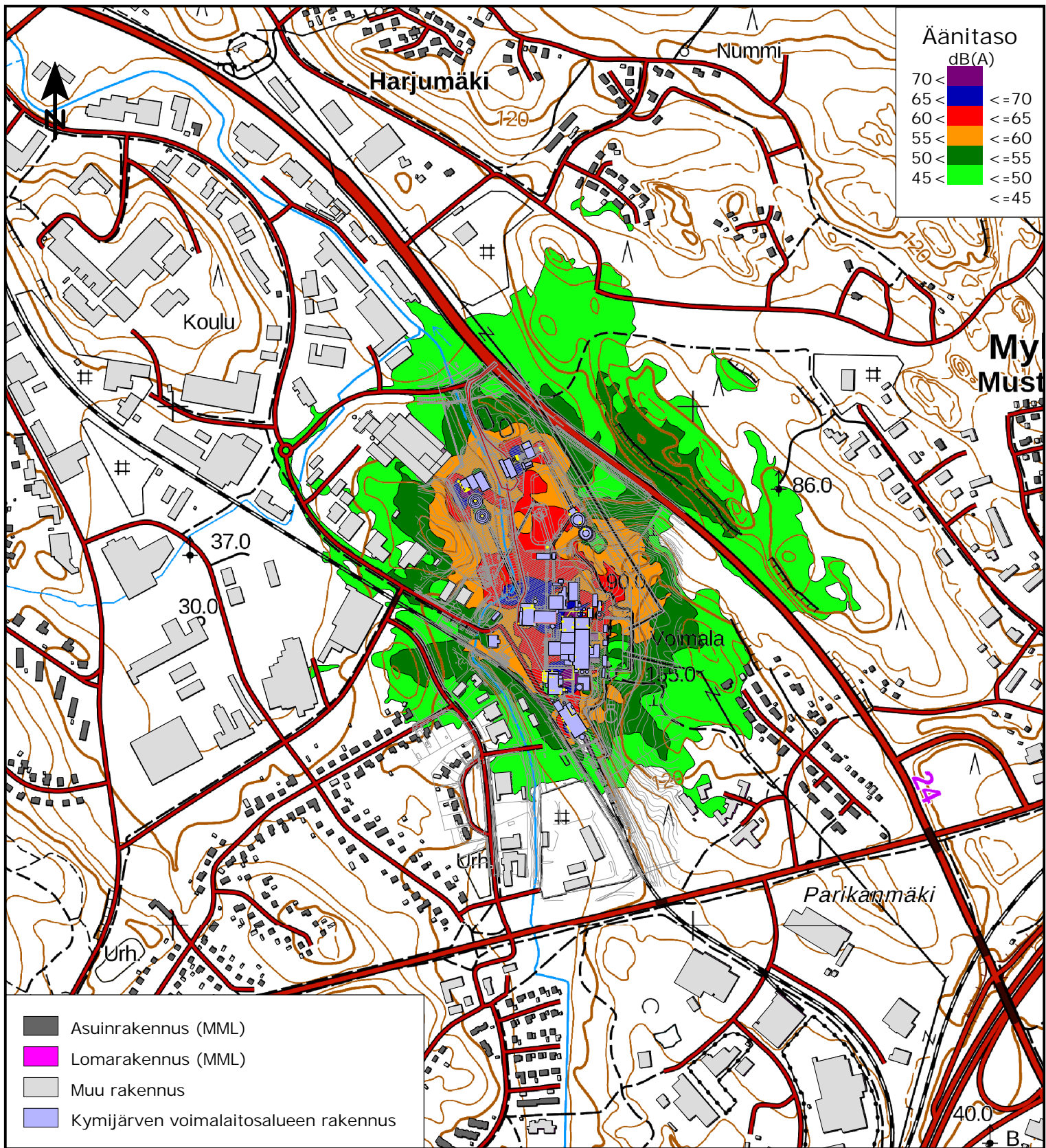
LIITE 6

Meluvyöhykkeet päivällä $L_{Aeq\ 7-22}$

Kymijärven voimalaitosalueen melu
 -Kymijärvi III lämpölaitos, liikenne ja pa-kentän työkone
 -Kymijärvi II voimalaitos ja liikenne

0 50 100 200 300 400 m

Laskentakorkeus mp + 2m
 5.3.2021 VV



RAMBOLL

LIITE 7

Meluvyöhykkeet yöllä $L_{Aeq\ 22-7}$

Kymijärven voimalaitosalueen melu
 -Kymijärvi III lämpölaitos ja liikenne
 -Kymijärvi II voimalaitos

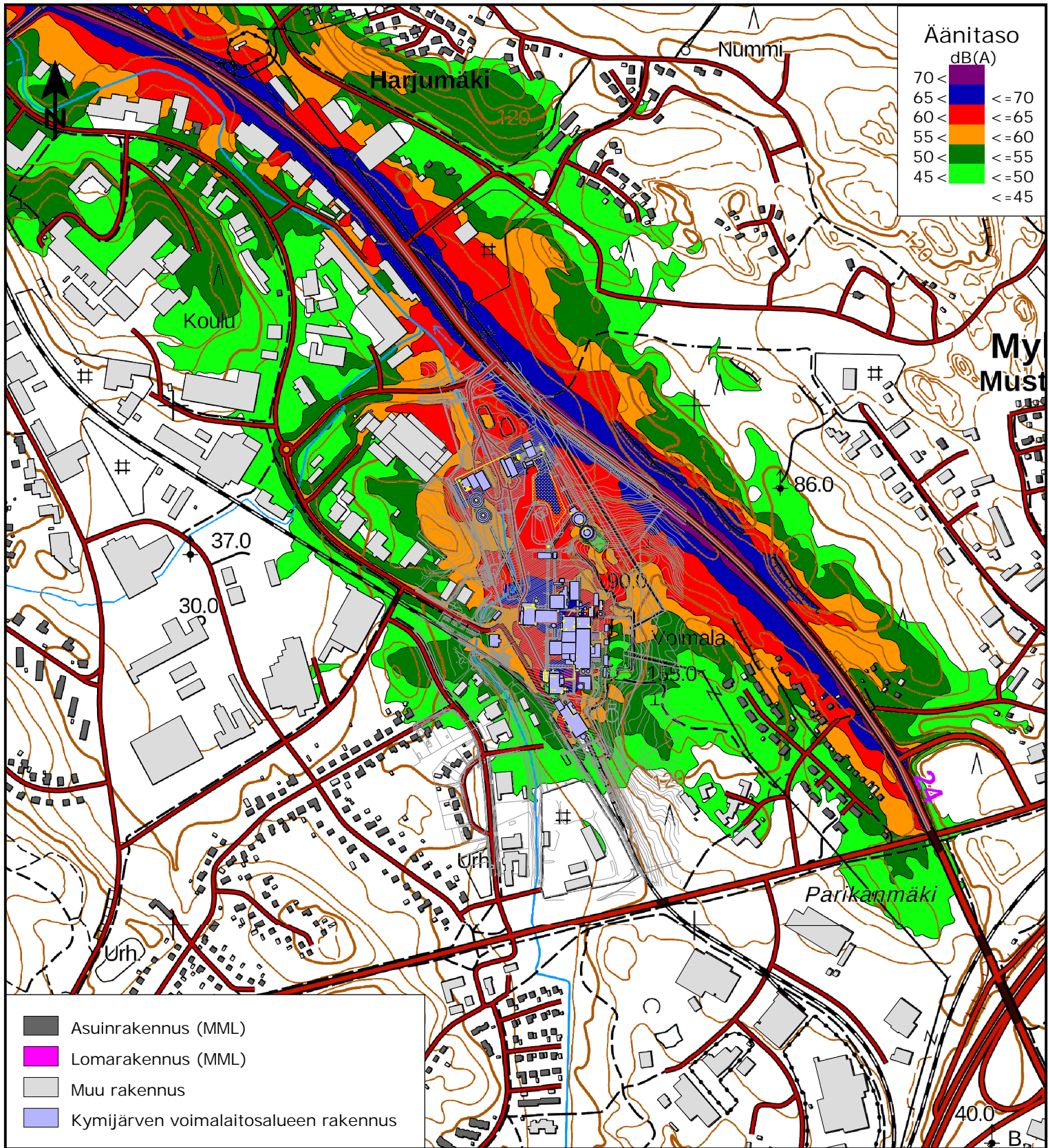
Lahti Energia Oy

Kymijärven voimalaitosalue

Meluselvitys

0 50 100 200 300 400 m

Laskentakorkeus mp + 2m
 5.3.2021 VV



RAMBOLL

Lahti Energia Oy

Kymijärven voimalaitosalue

Meluselvitys

LIITE 8

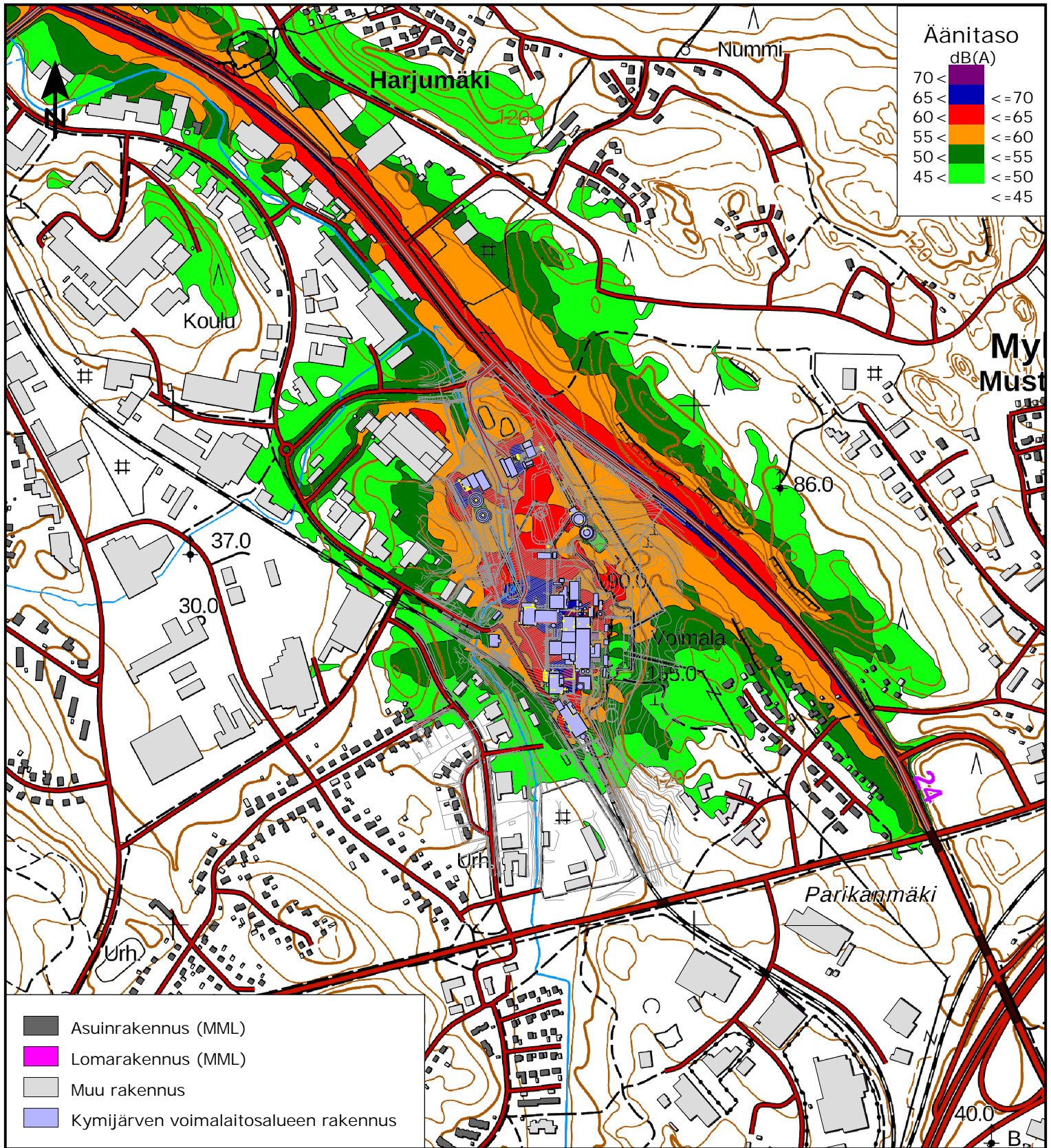
Yhteismeluvyöhykkeet päivällä $L_{Aeq} 7-22$

Kymijärven voimalaitosalueen melu
 -Kymijärvi III lämpölaitos, liikenne ja pa-kentän työkone
 -Kymijärvi II voimalaitos ja liikenne

Kuusakoski Oy Ekopark
 Holman Kymijärven maantie, v. 2019 liikenne

0 50 100 200 300 400 m

Laskentakorkeus mp + 2m
 5.3.2021 VV



RAMBOLL

LIITE 9

Yhteismeluvyöhykkeet yöllä $L_{Aeq} 22-7$

Kymijärven voimalaitosalueen melu
 -Kymijärvi III lämpölaitos ja liikenne
 -Kymijärvi II voimalaitos

Kuusakoski Oy Ekopark
 Holman Kymijärven maantie, v. 2019 liikenne

Lahti Energia Oy
 Kymijärven voimalaitosalue
 Meluselvitys

0 50 100 200 300 400 m

Laskentakorkeus mp + 2m
 5.3.2021 VV