


Vaasan Sähkö Oy - Pättin lämpöpumppulaitos**MELUMITTAUKSET 14.-15.05.2024**

	Ympäristömelumittaus (todellinen melumittaus) 14.-15.05.2024		
Project	Pätt Lämpöpumppu hanke		EM project no.
Prepared for:	Environmental noise measurement (real noise)		59573
Vaasan Sähkö Oy	Analysed by	Amir Shakib-Manesh / ELOMATIC	22.5.2024
Original	Checked by	Anne Kujanpää / ELOMATIC	22.5.2024
	Approved by	Juha-Matti Karvala , Lauri Mettiäinen / Vaasan Sähkö	22.5.2024
Software(s) used	Unit system	N, kg, mm	NO. of Pages: 31
Standard			
Report file name:	59573_Vaasan Sähkö_Patt_lampopumppuhanke_melumittaus_14.05.2024_0.pdf		ALUSTAVA

Sisällysluettelo

VAASAN SÄHKÖ OY - PÄTTIN LÄMPÖPUMPPULAITOS.....	1
MELUMITTAUKSET 14.-15.05.2024	1
1. TIIVISTELMÄ.....	3
2. VAASAN (LENTOKENTÄN) SÄÄASEMAN HAVAINNOT (63.3N,21.46E, KORKEUS: +4 M).....	5
3. MELUTASOJEN OHJEARVOT	6
4. MITTAUSTEN AINEISTO, MENETELMÄT	7
4.1 YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET.....	7
4.2 YMPÄRISTÖOLOSUHTEIDEN MITTAUKSET.....	7
5. MELUMITTAUSTULOKSET 14.05-2024	8
6. MUUT HUOMAUKSET	9
7. YHTEENVETO.....	9
8. LIITE1: MELUMITTAUS (KLO 7-22) YKSITYISKOHDAT 14.05.2024.....	10
8.1 TAUSTAMELUMITTAUSPISTE 3:	10
8.2 TAUSTAMELUMITTAUSPISTE 4:	11
8.3 TAUSTAMELUMITTAUSPISTE 1:	12
8.4 TAUSTAMELUMITTAUSPISTE 5:	13
8.5 TAUSTAMELUMITTAUSPISTE 2:	14
8.6 TODELLINEN MELUMITTAUSPISTE 3:	15
8.7 TODELLINEN MELUMITTAUSPISTE 1:	16
8.8 TODELLINEN MELUMITTAUSPISTE 5:	17
8.9 TODELLINEN MELUMITTAUSPISTE 4:	18
8.10 TODELLINEN MELUMITTAUSPISTE 2:	19
9. LIITE2: MELUMITTAUS (KLO 22-7) YKSITYISKOHDAT 14.-15.05.2024	20
9.1 TODELLINEN MELUMITTAUSPISTE 3:	20
9.2 TODELLINEN MELUMITTAUSPISTE 4:	21
9.3 TODELLINEN MELUMITTAUSPISTE 1:	22
9.4 TODELLINEN MELUMITTAUSPISTE 5:	23
9.5 TODELLINEN MELUMITTAUSPISTE 2:	24
9.6 TAUSTAMELUMITTAUSPISTE 3:	25
9.7 TAUSTAMELUMITTAUSPISTE 1:	26
9.8 TAUSTAMELUMITTAUSPISTE 5:	27
9.9 TAUSTAMELUMITTAUSPISTE 4:	28
9.10 TAUSTAMELUMITTAUSPISTE 2:	29
10. LIITE3: KALIBRAATIOIDEN YKSITYISKOHDAT 05.10.2022 JA 11.10.2022	30
11. KIRJALLISUUSLÄHTEET.....	31

1. Tiivistelmä

Tässä raportissa esitetään tehdyt todellisen melun mittaukset Vaasan Sähkö Oy:n lämpöpumppulaitoksen alueella (Wolffintie 2a) ja sen naapurustossa.

Työn on tilannut Vaasan Sähkö Oy, jonka yhteyshenkilöt ovat Lauri Mettiäinen ja Juha-Matti Karvala. Pättin puhdistamolla yhteyshenkilöinä on toiminut Timo Auranen. Elomatic Oy:ssä työstä on vastannut Amir Shakib-Manesh. Laadunvarmistajana toimi Anne Kujanpää.

Ensimmäinen taustamelumittaus tehtiin 05.10.2022 ja tulokset löytyy ref. [1] raportissa. Toisessa raportissa [2] tehtiin melulaskenta ja torjuntasuunnitelma 06.06.2023.

Tausta- ja todellinen melumittaussuunnitelma on esitetty tässä taulukossa:

Taulukko 1 Melumittaus- ja taustamelumittaussuunnitelma 14.-15.05.2024.

mittaus	pv	arvioitu aika		Kesto	tilanne
Tausta-mittaus1:	ti 14.5.24	10:00-14:00	pumput seis klo 10-14 välillä	n. 1h	2x pumput ovat alhaalla
Melumittaus1:	ti 14.5.24	15:00-22:00	klo 15 alkaen	n. 2h	2x pumput ovat päällä
Melumittaus2:	ti 14.5.24	22:00-24:00	klo 22:00-24:00	n. 2h	2x pumput ovat päällä
Tausta-mittaus2:	ke 15.5.24	24:00-7:00	pumput seis klo 24:00-02:00	n. 1h	2x pumput ovat alhaalla

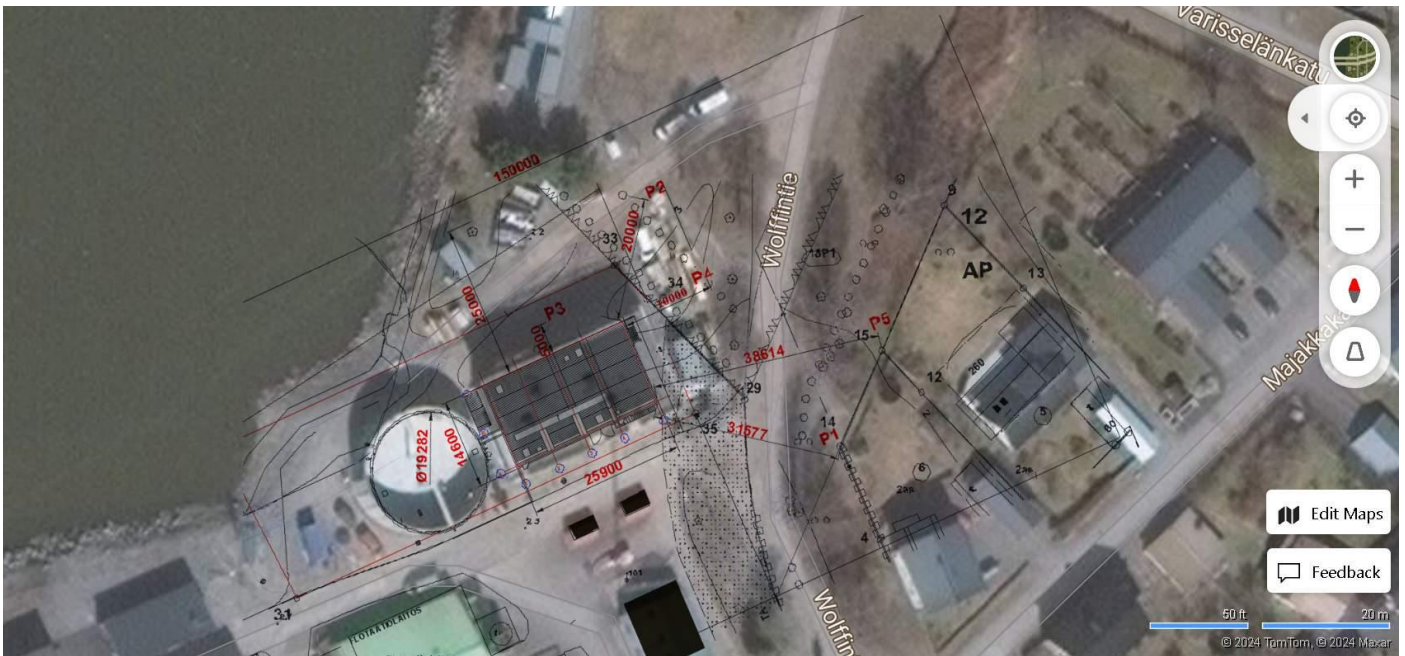
Mitatut melutasot olivat suurimmat Vaasan Sähkön alueella (Wolffintie 2a), jossa keskiäänitasot olivat lähellä 44,7 dBA päivän aikana (klo 7-22) ja 43,1 dBA yön aikana (klo 22-7). Ensimmäinen mittaus tehtiin päivällä, jolloin melu oli suurempaa. Toisen, myöhään illalla tehdyn, mittauksen aikana melua oli vähemmän.

Raportissa havaitaan, että keskimääräiset melutason nousut liittyvät autoihin Wolffintie 1:ssa, nopeat veneet merellä ja lintujen (lokit) äännet aiheuttavat hetkellistä melutason nousua (autot kulkivat melkein 10 minuutin välein).

Lähiasuinalueilla mitatut keskiäänitasot eivät ylittäneet päivä- ja yöaikaiselle keskiäänitasolle asetettua ohjearvoa 55/50 dBA.

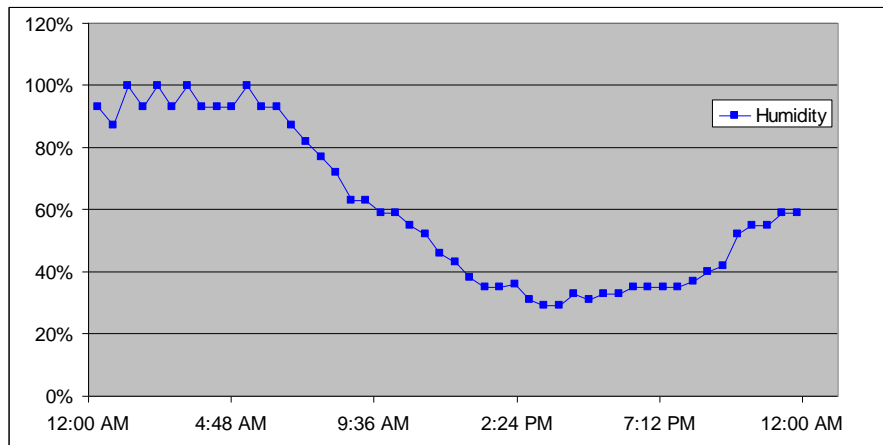
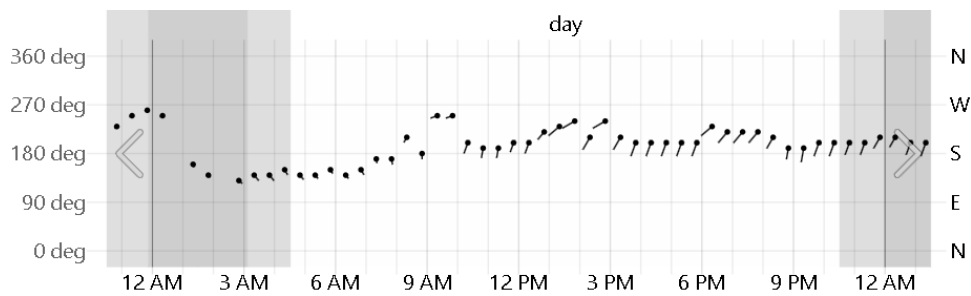
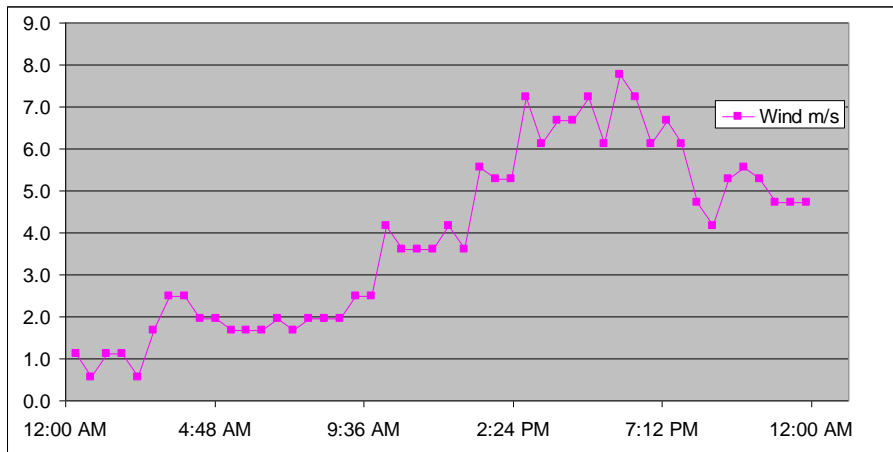
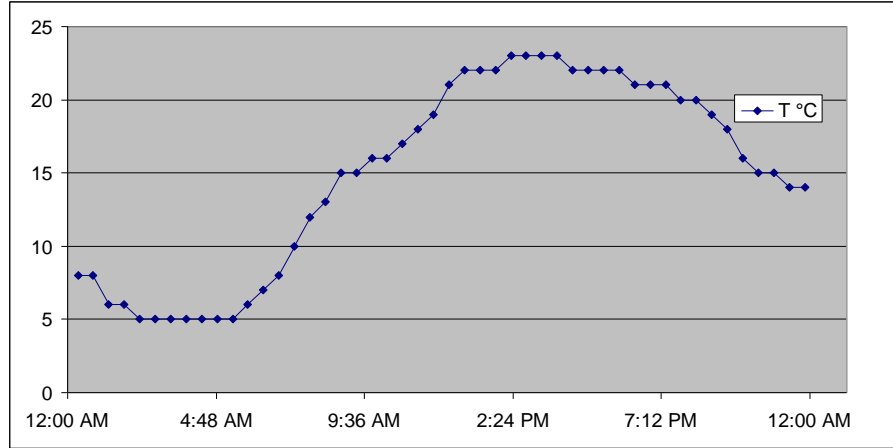


Kuva 1 Vaasan Sähkö Oy:n piha-alue ja viereinen Wolffintie 1.



Kuva 2 Vaasan Sähkö Oy:n kartta-alue ja viereinen Wolffintie 1.

2. Vaasan (lentokentän) sääaseman havainnot (63.3N,21.46E, korkeus: +4 m)



Kuva 3 Vaasan lentoaseman säähavainnot: lämpötila, tuulen nopeus ja suunta, suhteellinen kosteus.

3. Melutasojen ohjearvot

Ympäristömelua koskevia melutason ohjearvoja on annettu meluntorjuntalain (382/87) ja terveydensuojelulain (963/94) nojalla.

Meluntorjuntalain nojalla annettuja ohjearvoja sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä (Taulukko 2 YM-VNp 993/92 [3]).

Terveydensuojelulain perusteella annettuja melutasojen ohjearvoja käytetään perusteena mm. ympäristölupamenettelyssä, nämä ohjearvot on annettu myös sisätilojen melutasoille. Jos melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen tulee lisätä 5 dB ennen tuloksen vertaamista ohjearvoon.

Taulukko 2 Valtioneuvoston antamat yleiset melun ohjearvot (dBA) (VNp 993/92).

	Alue	LAeq 7-22	LAeq 22-7
Ulkona	Asuminen, virkistysalue taajamassa, hoito- ja oppilaitokset	55	50 ^{1,2}
	Loma-asuminen, leirintä-, virkistys- ja luonnonsuojelualueet	45	40 ³
Sisällä	Asuin-, potilas- ja majoitustilat	35	30
	Opetus- ja kokoontumistilat	35	-
	Liike- ja toimistotilat	45	-

1. Uudella asuinalueella 45 dB, oppilaitoksille vain päivällä
2. Taajamien ulkopuolella, taajamissa tai läheisyydessä oleville loma-asunnoilla ja virkistysalueilla käytetään asuntoalueiden ohjearvoja.
3. Yöohjearvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitettua ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja.

Nyt tarkasteltava tilanne tulkittaneen, edellisen meluselvityksen [4] mukaisesti alueeksi, jolla asuinalueiden osalta päiväajan ohjearvo on 55 dB ja yöajan ohjearvo nykyisellä asuinalueella 50 dB (esim. mittauspiste 1).

4. Mittausten aineisto, menetelmät

4.1 Ympäristömelumittaukset

Mittaukset tehtiin Brüel & Kjær 2250 1. luokan tarkkuusäänitasomittarilla, joka täyttää standardien SFS-ISO 1996-1, IEC60651, IEC60804, IEC61672-1 ja IEC61260 vaatimukset ja niissä määritellyt, tarkkuusluokan 1 mittalaitteelle asetetut vaatimukset. Melumittaukset on suoritettu standardisarjan ISO1996 ja YM-ohjeella 1/1995 mukaan (kts. [5]). Mittausten aikana käytettiin mikrofoniin tuulisuoja, A-taajuuspainotusta ja fast-aikapainotusta sekä slow-aikapainotusta, riippuen tilanteesta. Äänitasoanalyysointikalibroitiin ennen mittauksia (Brüel & Kjær 4231 standardi IEC-60942-2003:n mukaan [6]). Kussakin kohteessa mitattiin äänitasoa noin kymmenen minuutin pituinen jakso. Mittaustulokset purettiin tietokoneelle ja käsiteltiin eri ohjelmistoilla.

Mittaukset tehtiin 1,5 metrin korkeudelta maanpinnasta, mikrofoni suunnattuna laitosalueelta kohti. Mittausajankohta valittiin siten, että tuuli suuntautui päätyömaa-alueelta katsoen 45° sektorissa mittauspisteelle (suurimman osan ajasta tuuli puhalsi koillisesta, välillä idästä). Mittaustuloksissa on joskus ollut häiriöääniä, jotka on merkitty erikseen huomiolla.

Mittaukset tehtiin 14.05.2024 klo 10:00-24:00 sekä 15.05.2024 klo 00:00-1:30 välisenä aikana.

Laitoksen piha on tasainen ja maanpinnan korkeus on n. +2 - +3m.

4.2 Ympäristöolosuhteiden mittaukset

Sääolosuhteita (KIMO monitoimimittari MP120; ilmanpaine, lämpötila, suhteellinen kosteus ja tuulen nopeusmittari) mitattiin useista paikoista (kts. Taulukko 3).

Ensimmäisten taustamelumittausten aikana (14.05.2022 klo 10:00-12:00) sää oli pilvinen tyyni ja lämpötila n. 17°C ja suhteellinen kosteus n. 55% tuuli n. 0-1 m/s, n. 2m maanpinnan tasosta.

Ensimmäisten todellisten melumittausten aikana (14.05.2022 klo 15:00-17:00) sää oli pilvinen tyyni ja lämpötila n. 21°C ja suhteellinen kosteus n. 30% tuuli n. 0-2 m/s, n. 2m maanpinnan tasosta.

Toisen mittauksen aikana (05.10.2022 21:00-23:00) sää oli pilvinen tyyni ja lämpötila n. 14°C, ja suhteellinen kosteus n. 60% tuuli n. 0-2 m/s, n. 2m maanpinnan tasosta.

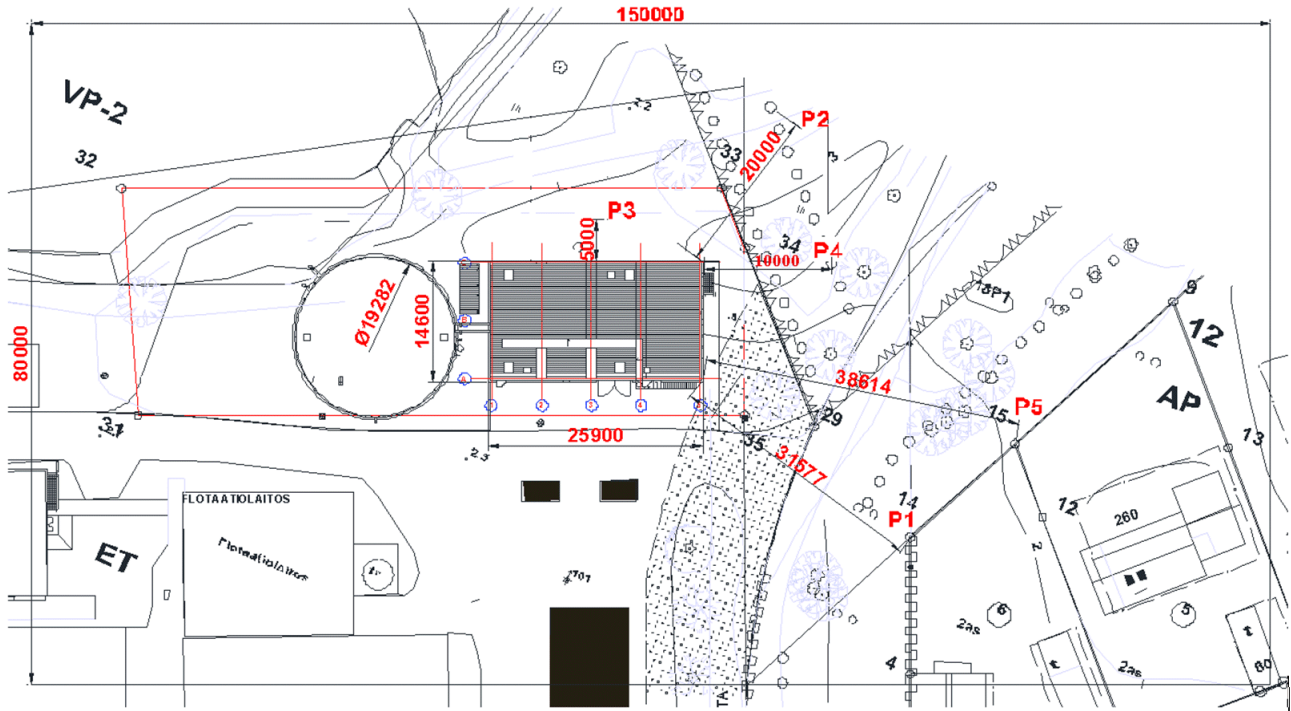
Toisen taustamelumittauksen aikana (15.05.2024 24:00-01:30) sää oli pilvinen tyyni ja lämpötila n. 11°C, ja suhteellinen kosteus n. 70% tuuli n. 0-2 m/s, n. 2m maanpinnan tasosta.

Taulukko 3 Mitatut sääolosuhteet ympäristömelumittausten aikana 14.05.2024.

Pvm	Klo	positio	lämpötila °C, min	lämpötila °C, avg	lämpötila °C, max	kosteus %	tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta, °	Ilmanpaine [mbar]
ti 14.5.24	10:30	Mittauspiste3*	16	17	17.5	55	0-1.0	225	1017
ti 14.5.24	15:15	Mittauspiste3*	20	21	21.5	30	0-2.0	210	1016
ti 14.5.24	22:18	Mittauspiste3*	13	14	14.5	60	0-2.0	225	1015
ke 15.5.24	00:13	Mittauspiste3*	11	11.5	11.5	70	0-2.0	190	1015

- 63.1115N, 21.5854E.

5. Melumittaustulokset 14.05-2024



Kuva 4 Ympäristömelumittauspisteiden sijainnin suunnitelma Vaasan Veden laitosalueen ympäristössä.

Taulukko 4 esittää mittausten tulokset mittauspisteittäin. Mittauspistekohtaiset yksityiskohdat esitetään raportin liitteessä 1 ja 2. Kalibrointitodistukset esitetään raportin liitteessä 3. Tulosten epävarmuuden arviointi on toteutettu Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaisesti [5] sisältäen mittalaitteesta sekä etäisyydestä/sääolosuhteista aiheutuvan epävarmuuden. Ympäristöministeriön mittausohjeen mukaan yksittäisen mittauksen epävarmuus on 2 dB 30 metrin mittausetäisyydellä.

Taulukko 4 Mittausjaksojen keskiäänitasot (LAeq), hetkelliset maksimitasot (LASmax) hetkelliset minimitasot (LASmin) 14.05-2024.

Mittauspiste	aika klo 7-22	Kesto	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Epävarmuus [dB]	Taustamelu * LAeq [dB]	id#
Mittauspiste1	14.5.24 15:22	00:11:04	43.41	58.96	41.37	3	42.84	74146s006
Mittauspiste2	14.5.24 16:31	00:10:01	43.54	49.28	41.01	2	42.11	74146s011
Mittauspiste3	14.5.24 15:01	00:15:02	42.64	54.7	39.44	2	40.71	74146s005
Mittauspiste4	14.5.24 16:01	00:09:38	44.7	54.53	40.13	2	42.23	74146s009
Mittauspiste5	14.5.24 15:34	00:11:33	42.29	49.35	39.59	3	41.95	74146s007

Mittauspiste	aika klo 22-7	Kesto	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Epävarmuus [dB]	Taustamelu * LAeq [dB]	id#
Mittauspiste1	14.5.24 22:34	00:12:41	43.14	49.17	40.76	3	42.15	74146s014
Mittauspiste2	14.5.24 23:19	00:10:22	40.85	47.74	38.47	2	37.13	74146s017
Mittauspiste3	14.5.24 22:03	00:10:13	42.04	52.54	39.06	2	39.71	74146s012
Mittauspiste4	14.5.24 22:19	00:10:33	42.04	53.79	38.79	2	39.72	74146s013
Mittauspiste5	14.5.24 22:49	00:10:33	41.14	48.43	38.51	3	40.37	74146s015

* Mittaus on tehty vene/ajoneuvojen kulkeminen ja lintujen melupiikkien vaikutuksen kanssa

6. Muut huomaukset

- 1- Wolffintie 1:ssa kulki melkein joka kymmenes minuutti autoja.
- 2- Mittausten aikana joskus linnut (lokit) ja nopeat veneet merellä häiritsivät mittauksia.
- 3- Vuoden 2018 raportissa Sitowise Oy on tehnyt melumittausta jätevedenpuhdistamon tontilla ja havaittu maksimi taustamelu on ollut 41 dBA+/-3dBA [7].
- 4- Katolla on pieniä läpivientejä (3 kpl viemäreiden tuuletusputkia ja 2 kpl Kylmäaineen varolinjan läpivientejä,) joilla ei ole ilmeisesti melunvaimennusvarusteita.

7. Yhteenveto

Mittaustulosten perusteella Vaasan Sähkö Oy:n lämpöpumppulaitoksen tontin melu ei ylitä päiväajan osalta 55 dBA (maks. mittaus 44,7+/-3 dBA ja 43,1+/-3 dBA tieliikenteen kanssa) eikä yöajan osalta 50 dBA ohjearvoja (maks. mittaus 43,1+/-3dBA dBA) lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Jos huomioidaan Wolffintie 1:n tieliikenteen melu, epävarmuuden toleranssin kanssa, melu on 46,1 dBA joka ei ylitä 50 dBA yön ohjearvostaa.

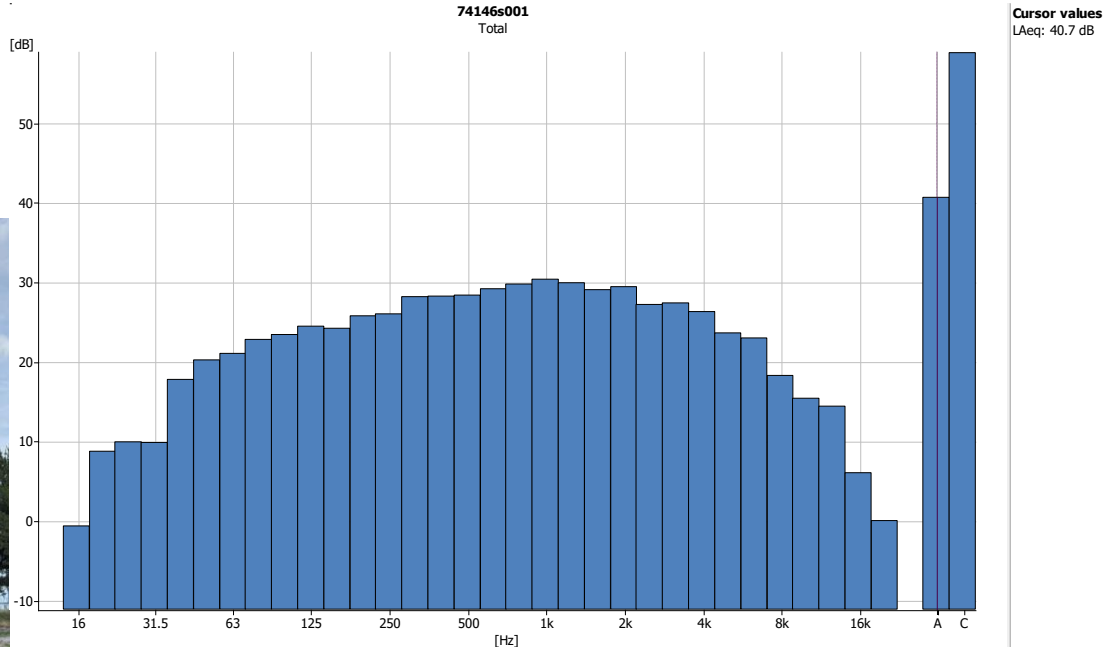
Jyväskylässä 22.5.2024

Amir Shakib-Manesh

FT, Johtava Asiantuntija

8. Liite1: Melumittaus (klo 7-22) yksityiskohdat 14.05.2024

8.1 Taustamelumittauspiste 3:

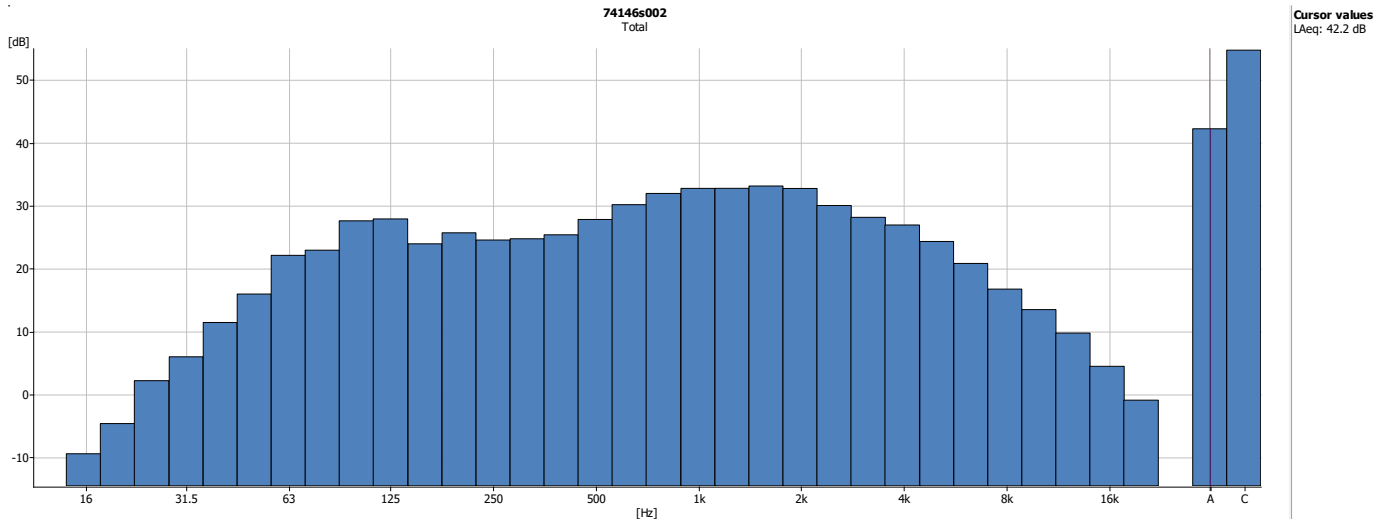


Measurement Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 10:35:27	40.71	56.3	35.37	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	9.3
31.5 Hz	19.1
63 Hz	26.3
125 Hz	28.9
250 Hz	31.6
500 Hz	33.4
1 kHz	34.9
2 kHz	33.5
4 kHz	30.9
8 kHz	24.8
16 kHz	15.2
LA	40.71



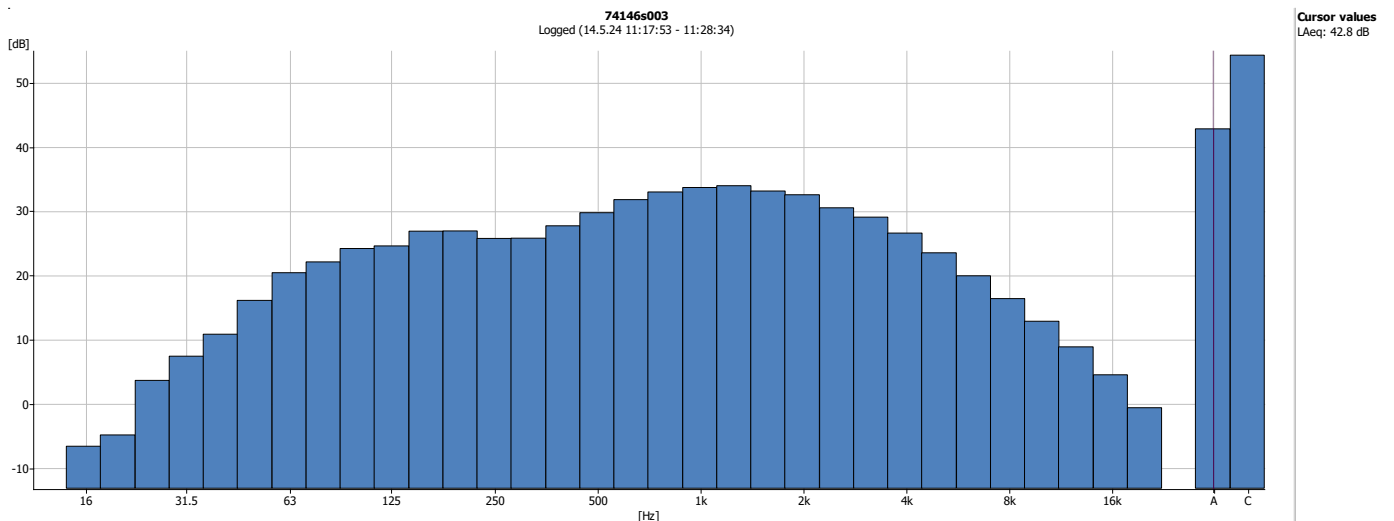
8.2 Taustamelumittauspiste 4:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 11:01:16	42.23	51.8	38.21	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	-3.1
31.5 Hz	12.9
63 Hz	26.0
125 Hz	31.6
250 Hz	29.8
500 Hz	33.0
1 kHz	37.3
2 kHz	36.9
4 kHz	31.5
8 kHz	22.8
16 kHz	11.2
A	42.23

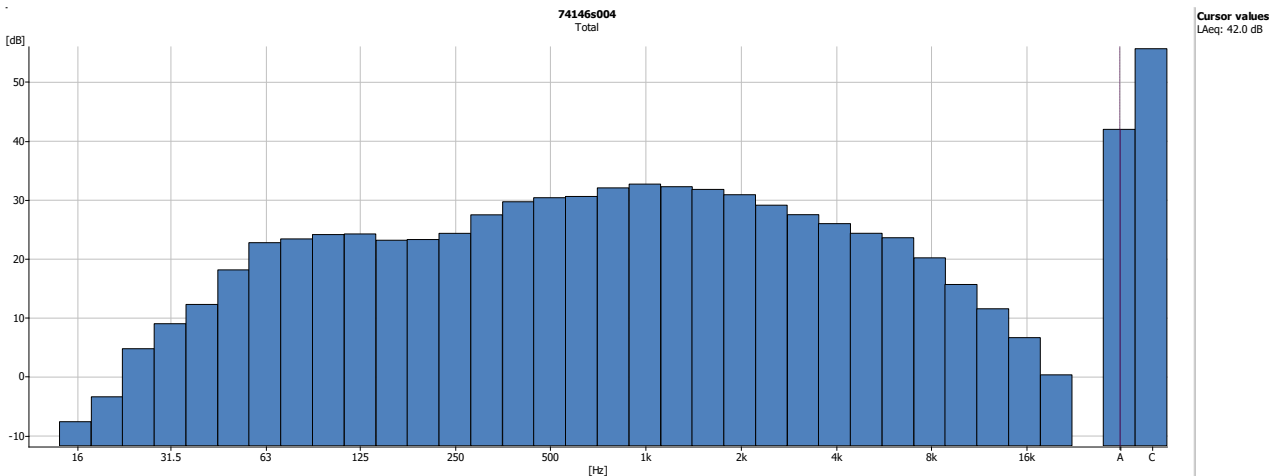
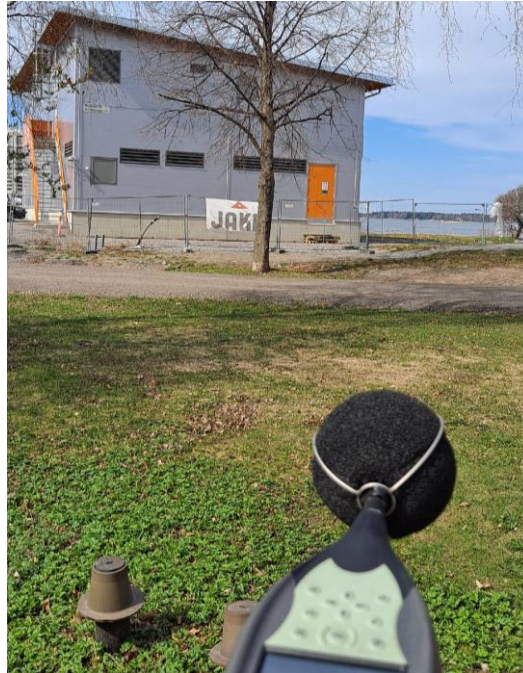
8.3 Taustamelumittauspiste 1:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 11:17:53	42.84	56.09	38.79	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	-2.3
31.5 Hz	13.0
63 Hz	25.0
125 Hz	30.2
250 Hz	31.0
500 Hz	34.9
1 kHz	38.4
2 kHz	37.0
4 kHz	31.7
8 kHz	22.1
16 kHz	10.6
A	42.84

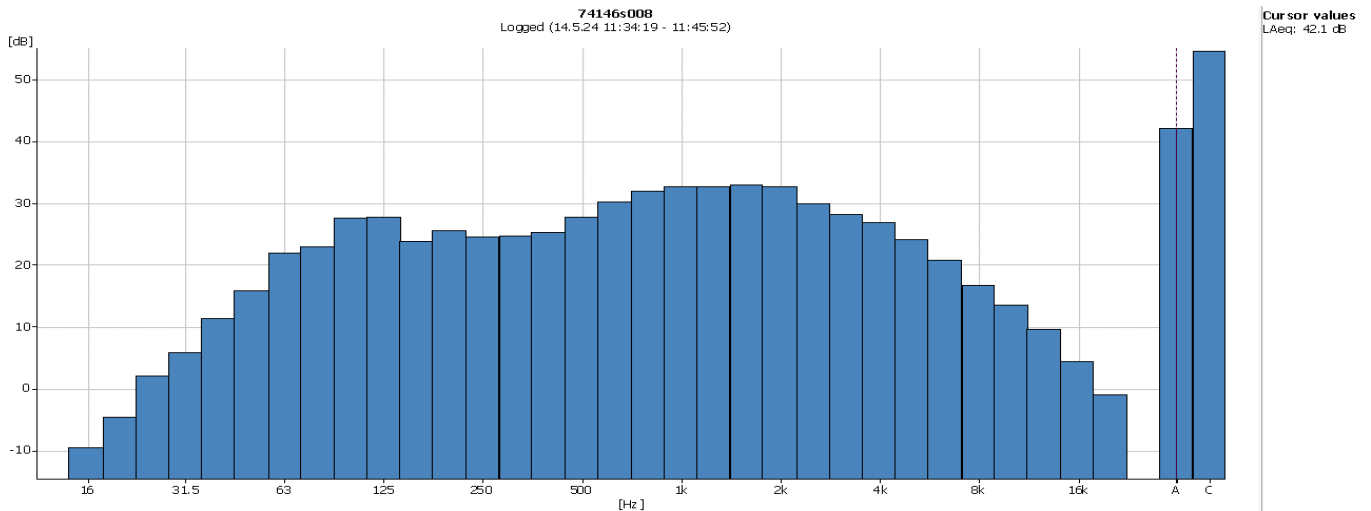
8.4 Taustamelumittauspiste 5:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 11:29:48	41.95	53.89	37.81	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	-1.6
31.5 Hz	14.4
63 Hz	26.7
125 Hz	28.6
250 Hz	30.2
500 Hz	35.0
1 kHz	37.1
2 kHz	35.5
4 kHz	30.9
8 kHz	25.7
16 kHz	13.0
A	41.95

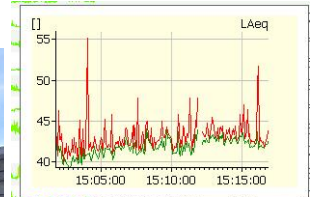
8.5 Taustamelumittauspiste 2:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 11:34	42.11	51.7	38.11	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

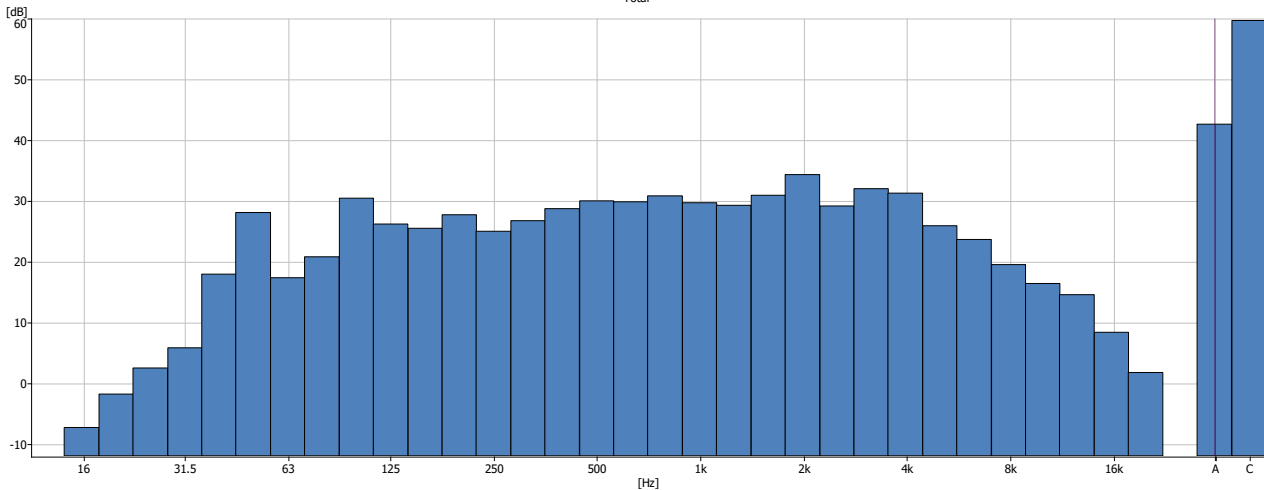
Frequency	LAeq
16 Hz	-3.1
31.5 Hz	12.9
63 Hz	26.0
125 Hz	31.6
250 Hz	29.8
500 Hz	33.0
1 kHz	37.3
2 kHz	36.8
4 kHz	31.5
8 kHz	22.8
16 kHz	11.2
A	42.10

8.6 Todellinen melumittauspiste 3:



74146s005
Total

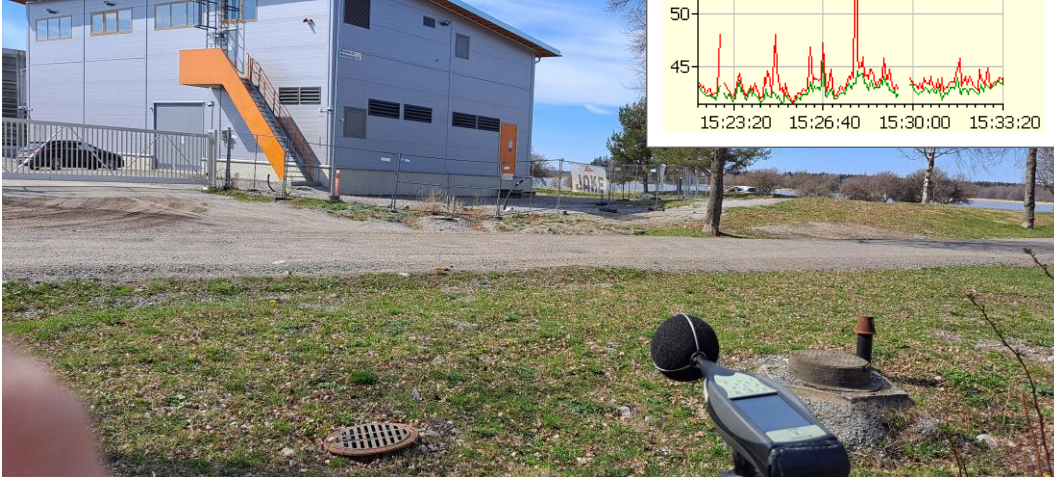
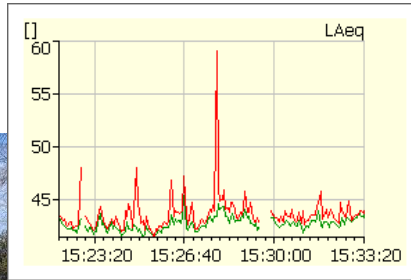
Cursor values
LAeq: 42.6 dB



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 15:01:45	42.64	54.7	39.44	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	-0.3
31.5 Hz	18.4
63 Hz	29.2
125 Hz	32.8
250 Hz	31.4
500 Hz	34.4
1 kHz	34.8
2 kHz	36.8
4 kHz	35.2
8 kHz	25.7
16 kHz	15.7
A	42.64

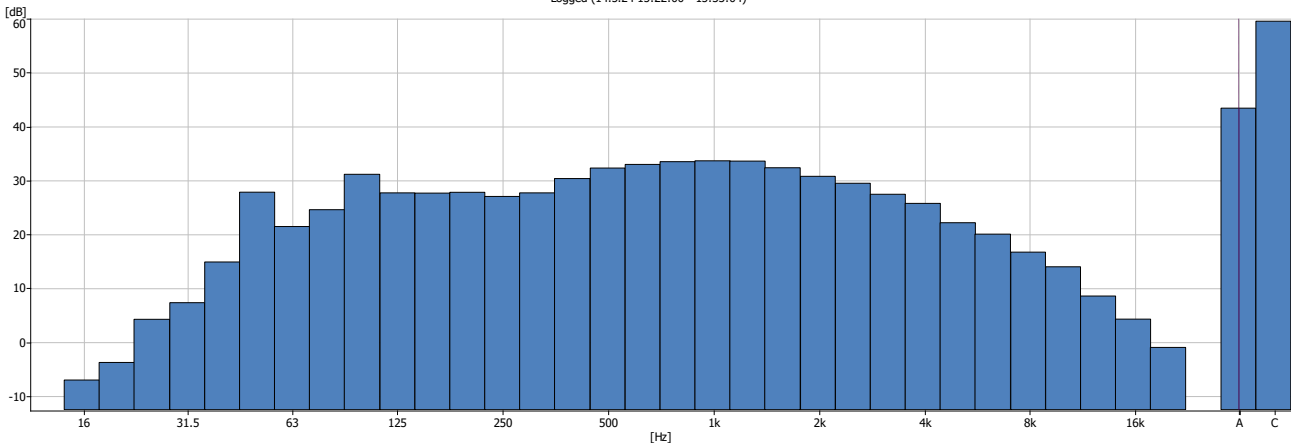
8.7 Todellinen melumittauspiste 1:



74146s006

Logged (14.5.24 15:22:00 - 15:33:04)

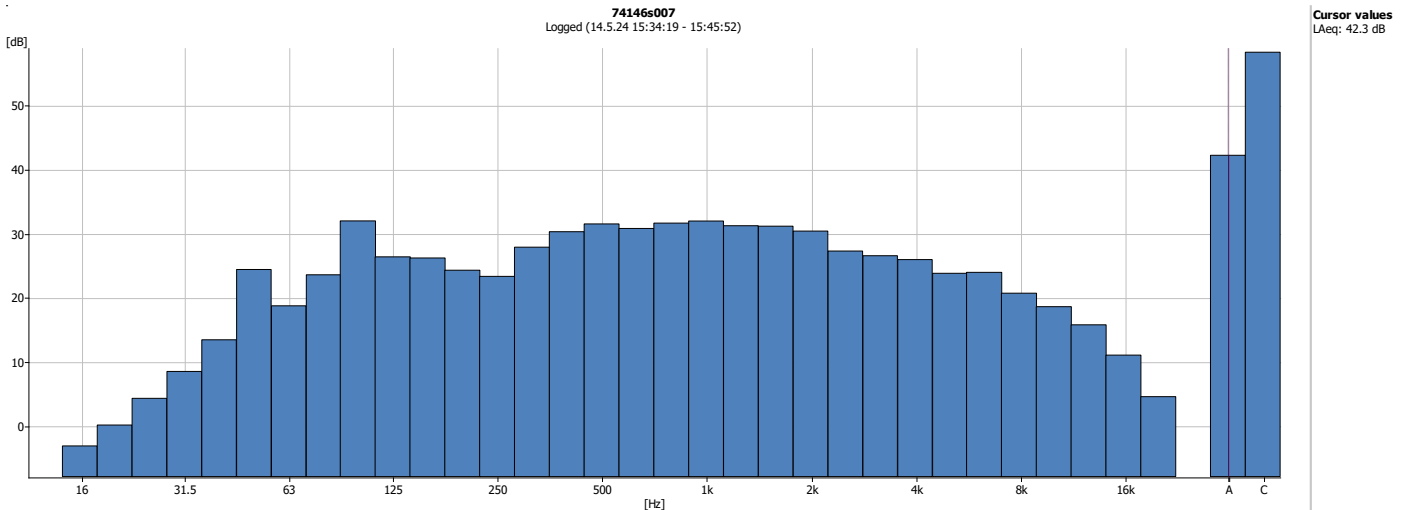
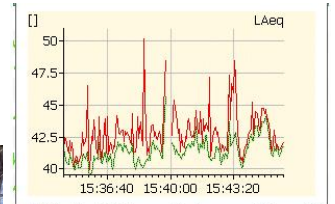
Cursor values
LAeq: 43.4 dB



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 15:22:00	43.41	58.96	41.37	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	-1.7
31.5 Hz	15.9
63 Hz	30.1
125 Hz	33.9
250 Hz	32.3
500 Hz	36.8
1 kHz	38.3
2 kHz	35.8
4 kHz	30.4
8 kHz	22.4
16 kHz	10.3
A	43.41

8.8 Todellinen melumittauspiste 5:



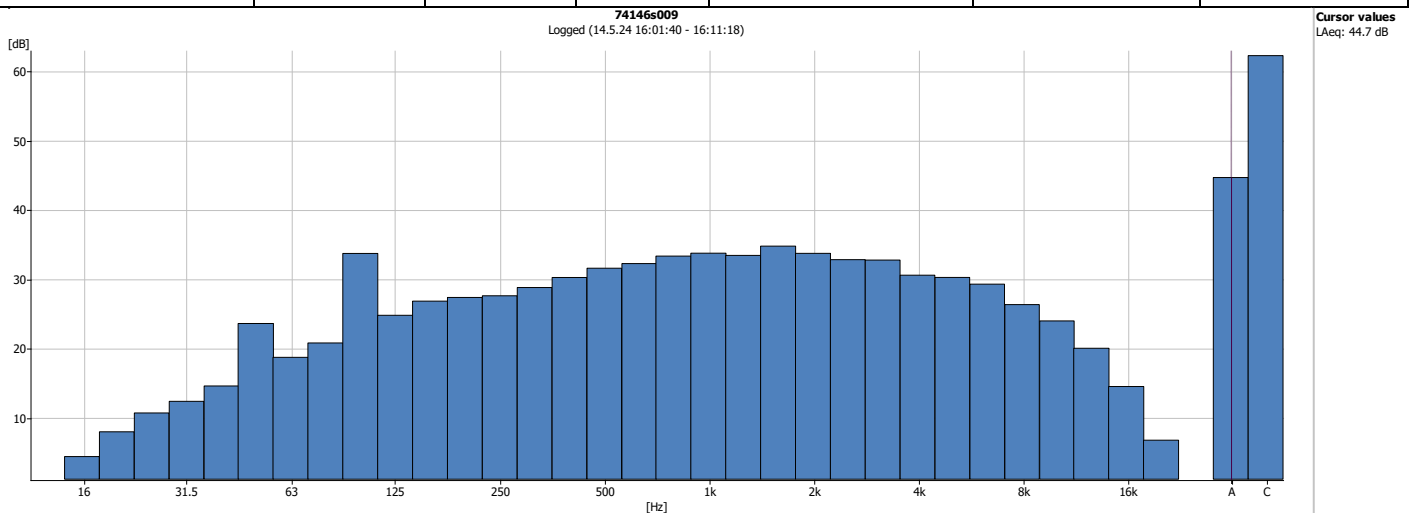
Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]
14.5.24 15:34:19	42.29	49.35	39.59	13.5.24 22:09:08	0.96

Frequency	LAeq
16 Hz	2.3
31.5 Hz	15.1
63 Hz	27.7
125 Hz	33.9
250 Hz	30.5
500 Hz	35.7
1 kHz	36.5
2 kHz	34.7
4 kHz	30.4
8 kHz	26.5
16 kHz	17.3
A	42.29

8.9 Todellinen melumittauspiste 4:

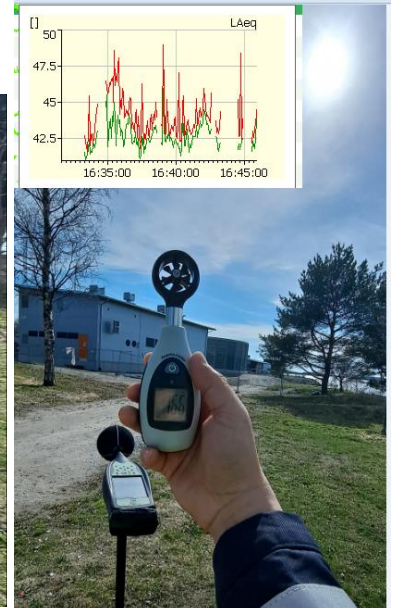


Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 16:01:40	44.7	54.53	40.13	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

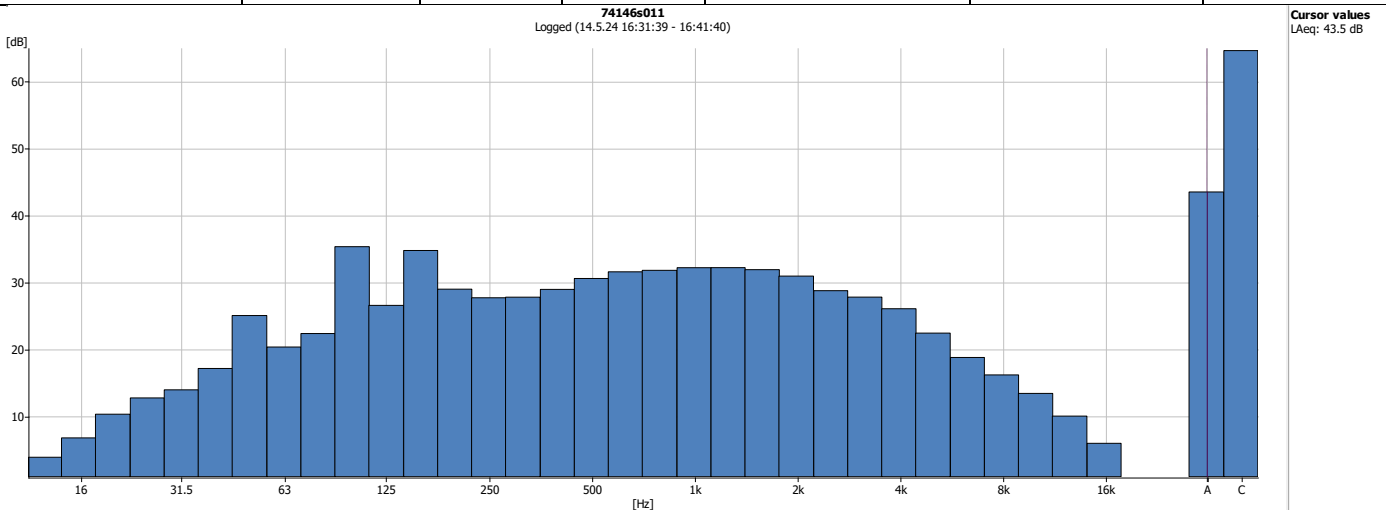


Frequency	LAeq
16 Hz	10.1
31.5 Hz	17.6
63 Hz	26.3
125 Hz	35.0
250 Hz	32.8
500 Hz	36.2
1 kHz	38.3
2 kHz	38.6
4 kHz	36.1
8 kHz	31.9
16 kHz	21.3
A	44.7

8.10 Todellinen melumittauspiste 2:



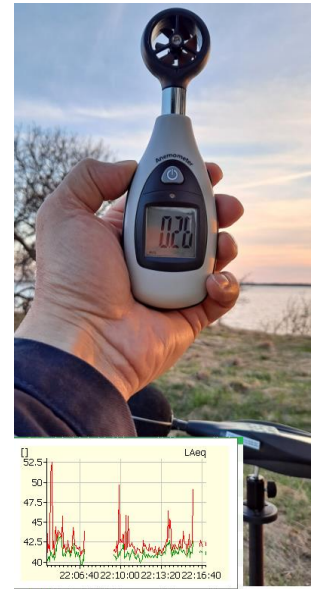
Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 16:31:39	43.54	49.28	41.01	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00



Frequency	LAeq
16 Hz	12.6
31.5 Hz	19.8
63 Hz	27.8
125 Hz	38.4
250 Hz	33.0
500 Hz	35.3
1 kHz	36.9
2 kHz	35.5
4 kHz	30.8
8 kHz	21.5
16 kHz	11.8
A	43.54

9. Liite2: Melumittaus (klo 22-7) yksityiskohdat 14.-15.05.2024

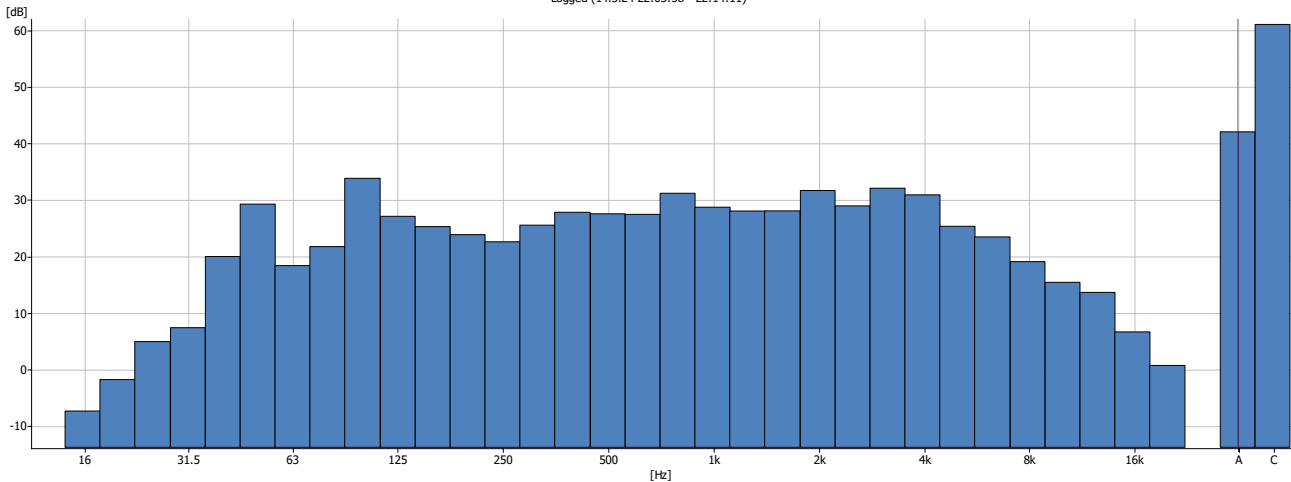
9.1 Todellinen melumittauspiste 3:



74146s012

Logged (14.5.24 22:03:58 - 22:14:11)

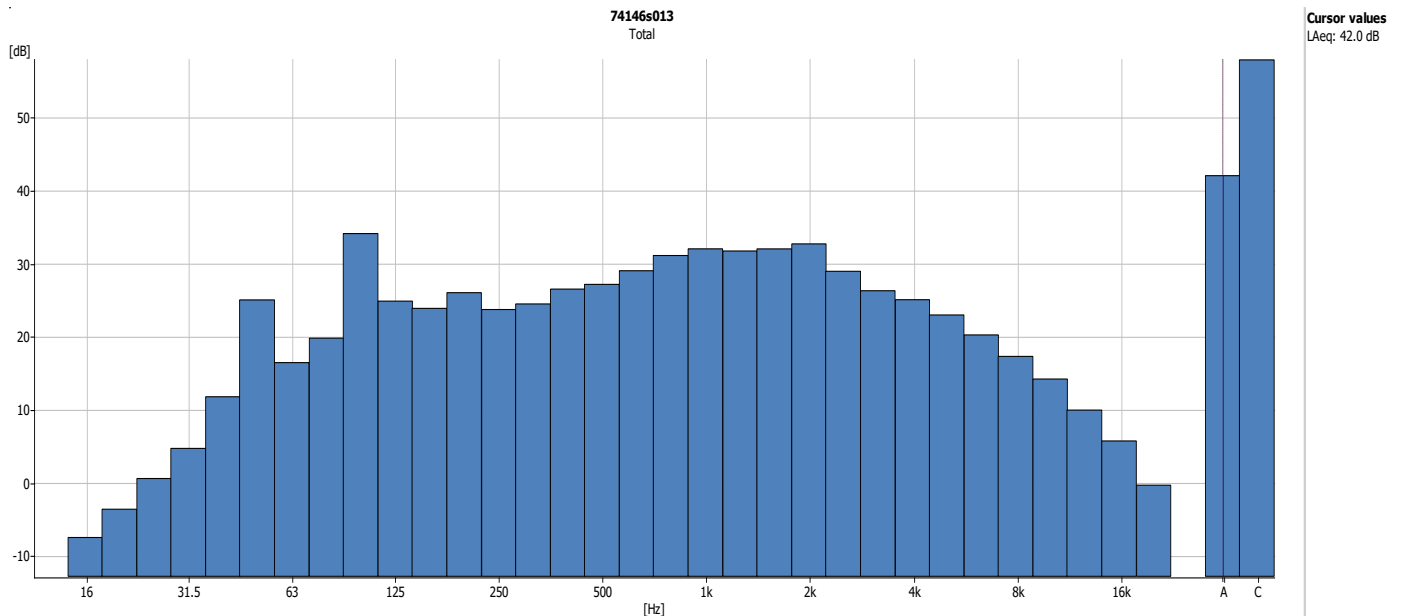
Cursor values
LAeq: 42.0 dB



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 22:03:58	42.04	52.54	39.06	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	-0.5
31.5 Hz	20.4
63 Hz	30.3
125 Hz	35.1
250 Hz	28.9
500 Hz	32.4
1 kHz	34.3
2 kHz	34.6
4 kHz	35.0
8 kHz	25.3
16 kHz	14.6
A	42.04

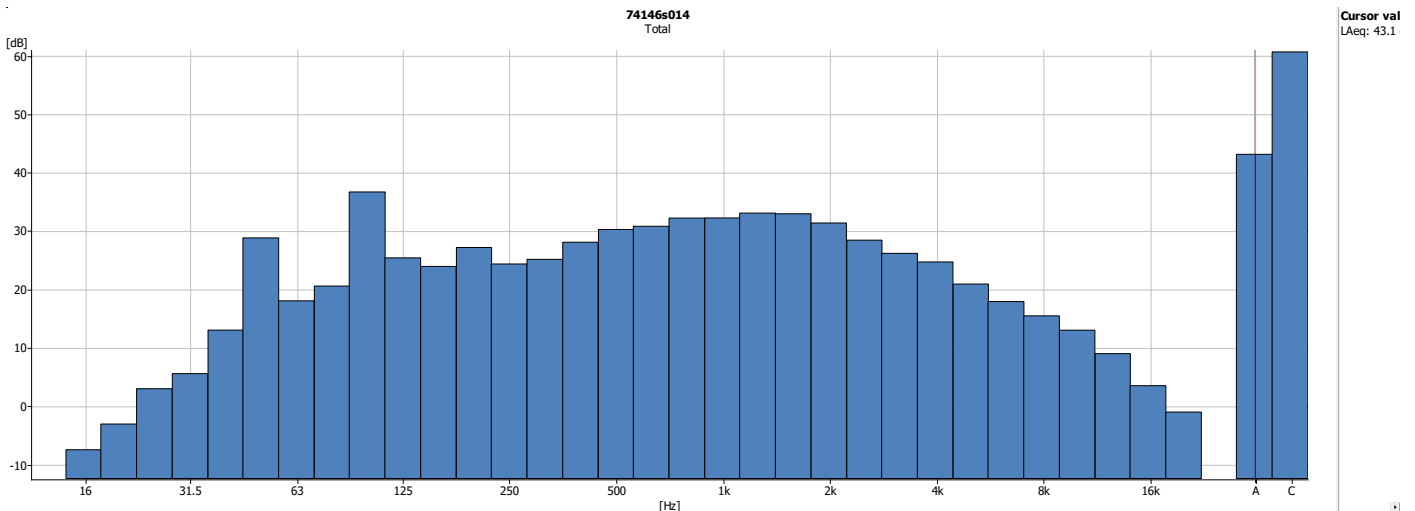
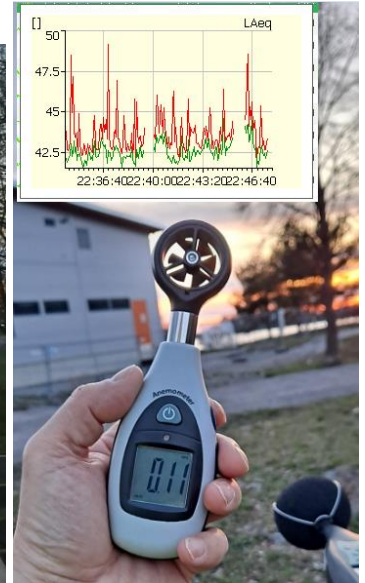
9.2 Todellinen melumittauspiste 4:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 22:19:05	42.04	53.79	38.79	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	-1.8
31.5 Hz	12.8
63 Hz	26.6
125 Hz	35.0
250 Hz	29.6
500 Hz	32.5
1 kHz	36.4
2 kHz	36.3
4 kHz	29.8
8 kHz	22.7
16 kHz	11.6
A	42.04

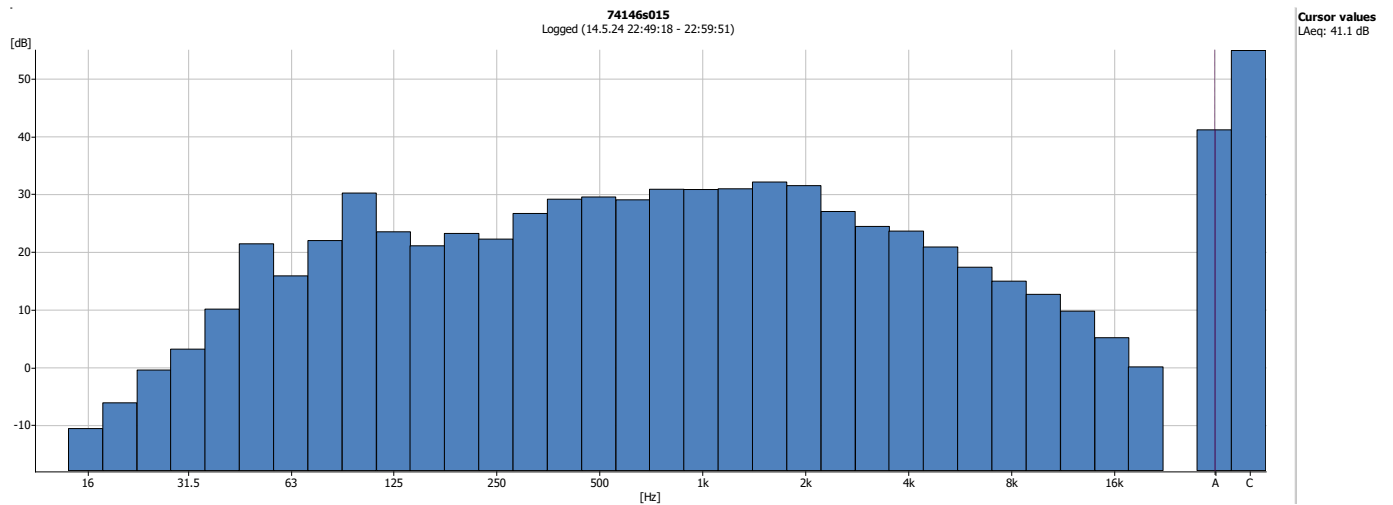
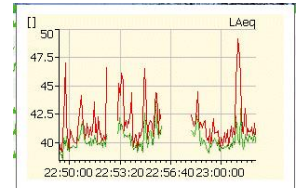
9.3 Todellinen melumittauspiste 1:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 22:34:05	43.14	49.17	40.76	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	-1.3
31.5 Hz	14.1
63 Hz	29.8
125 Hz	37.2
250 Hz	30.5
500 Hz	34.7
1 kHz	37.3
2 kHz	36.1
4 kHz	29.2
8 kHz	20.7
16 kHz	10.4
A	43.14

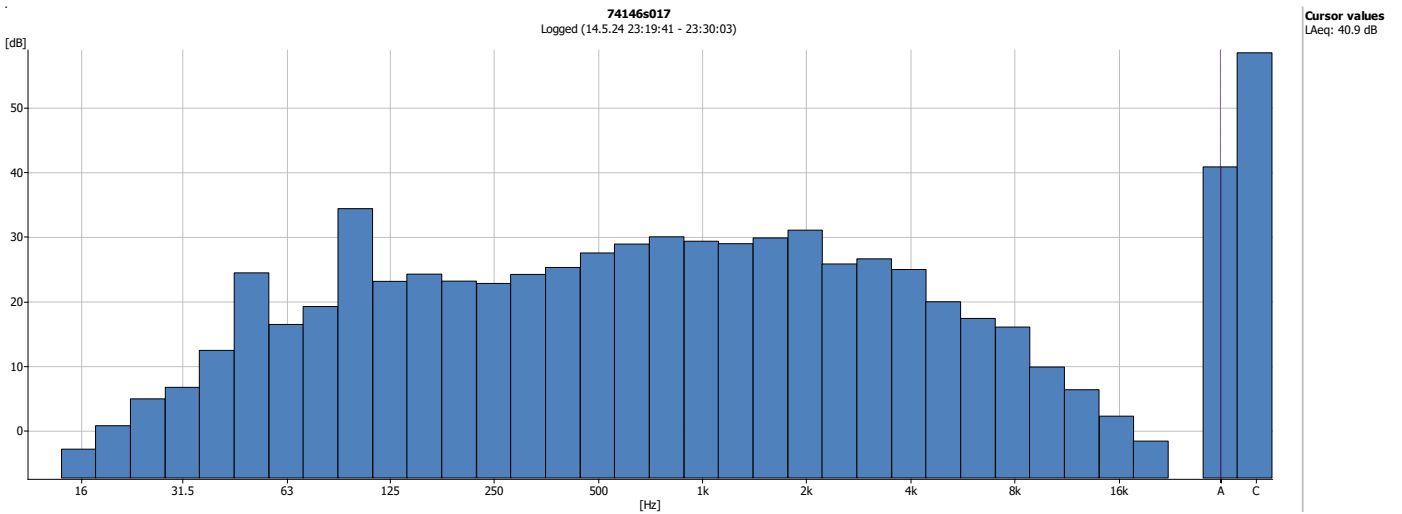
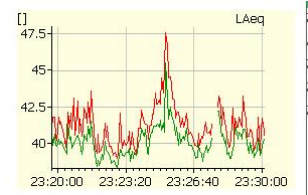
9.4 Todellinen melumittauspiste 5:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 22:49:18	41.14	48.43	38.51	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	-4.6
31.5 Hz	11.2
63 Hz	25.2
125 Hz	31.5
250 Hz	29.2
500 Hz	34.0
1 kHz	35.6
2 kHz	35.5
4 kHz	28.0
8 kHz	20.2
16 kHz	11.4
A	41.14

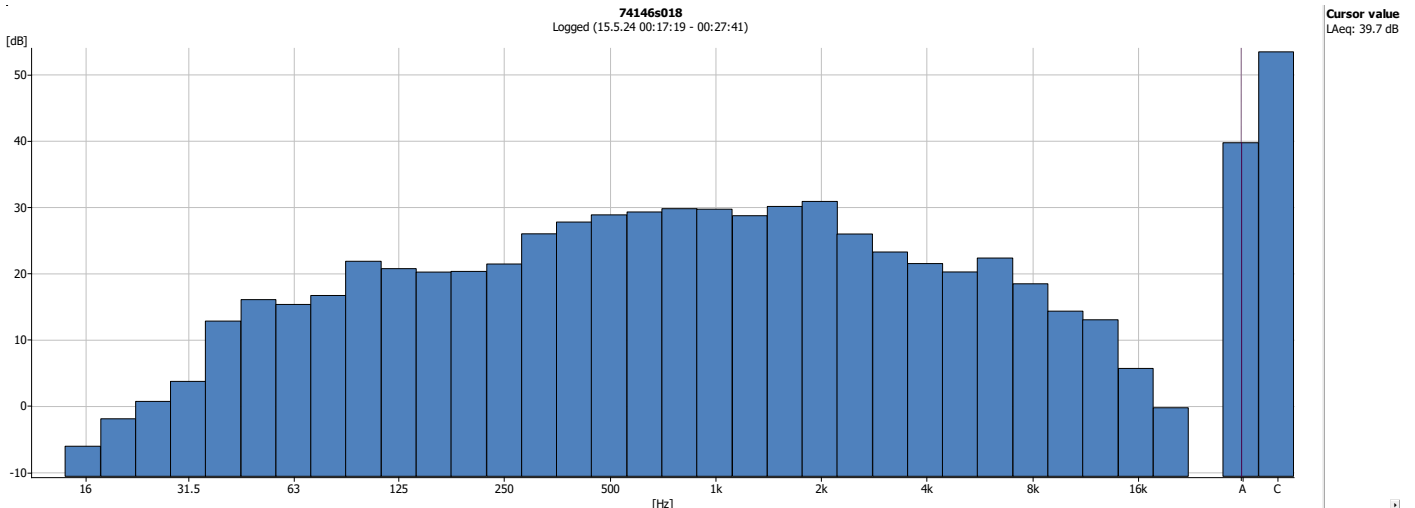
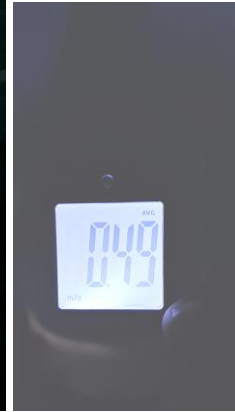
9.5 Todellinen melumittauspiste 2:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
14.5.24 23:19:41	40.85	47.74	38.47	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	2.8
31.5 Hz	14.0
63 Hz	26.1
125 Hz	35.1
250 Hz	28.2
500 Hz	32.2
1 kHz	34.2
2 kHz	34.2
4 kHz	29.4
8 kHz	20.2
16 kHz	8.3
A	40.85

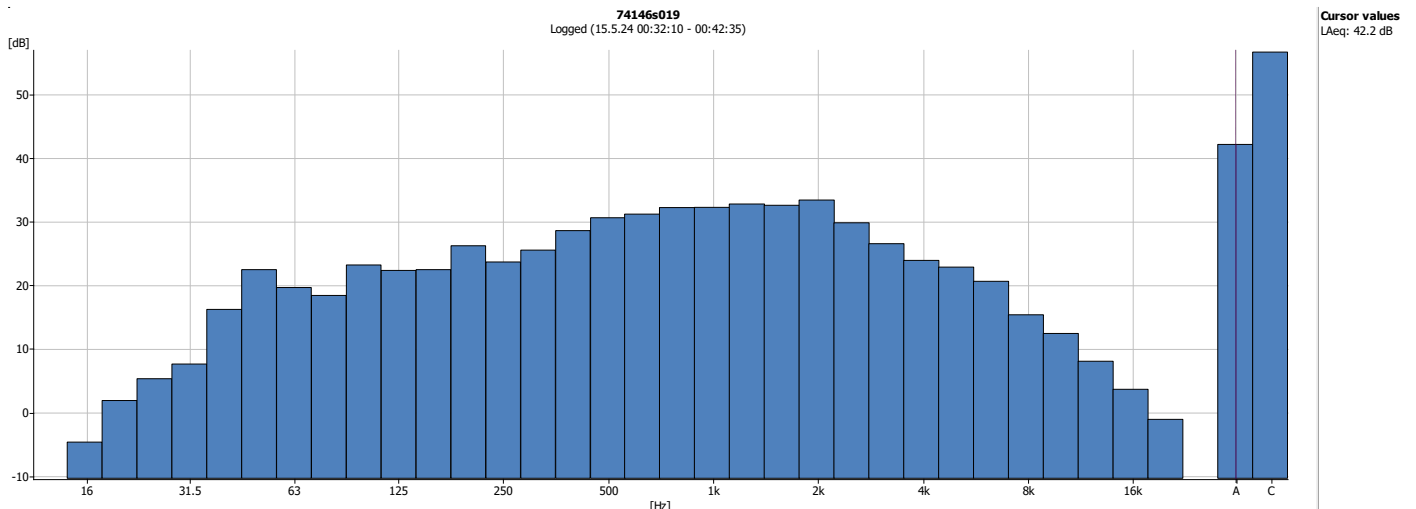
9.6 Taustamelumittauspiste 3:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
15.5.24 00:17:19	39.71	50.37	36.11	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	-0.1
31.5 Hz	13.6
63 Hz	20.8
125 Hz	25.7
250 Hz	28.1
500 Hz	33.4
1 kHz	34.2
2 kHz	34.2
4 kHz	26.6
8 kHz	24.3
16 kHz	13.9
A	39.71

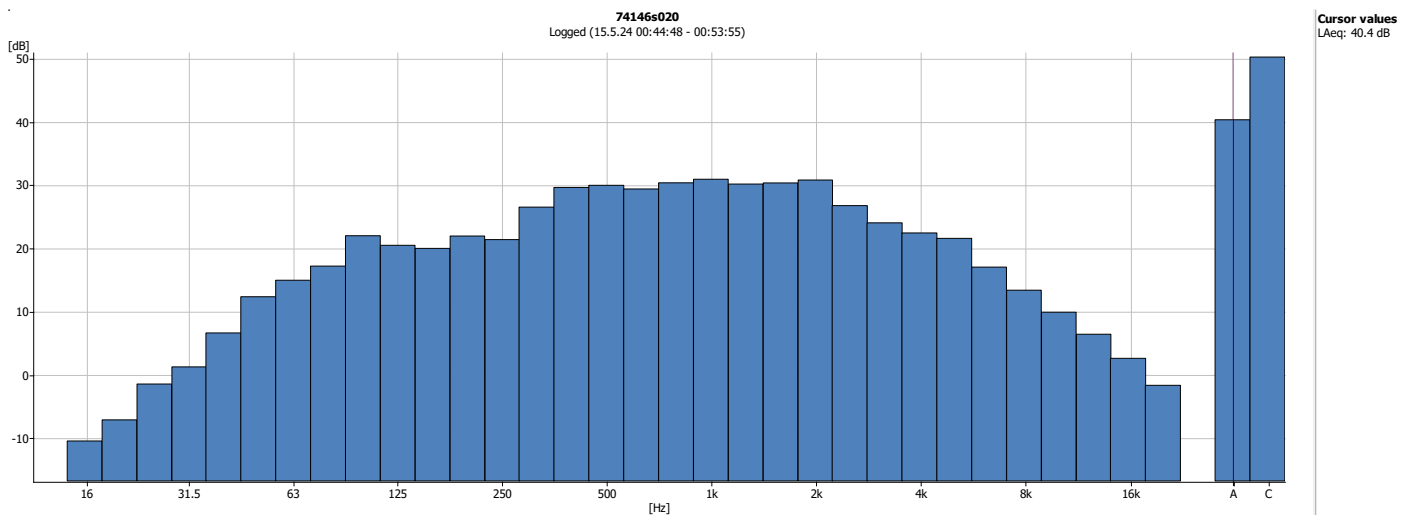
9.7 Taustamelumittauspiste 1:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
15.5.24 00:32:10	42.15	56.8	39.81	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	3.0
31.5 Hz	17.1
63 Hz	25.3
125 Hz	27.5
250 Hz	30.0
500 Hz	35.0
1 kHz	37.2
2 kHz	37.0
4 kHz	29.5
8 kHz	22.2
16 kHz	9.8
A	42.15

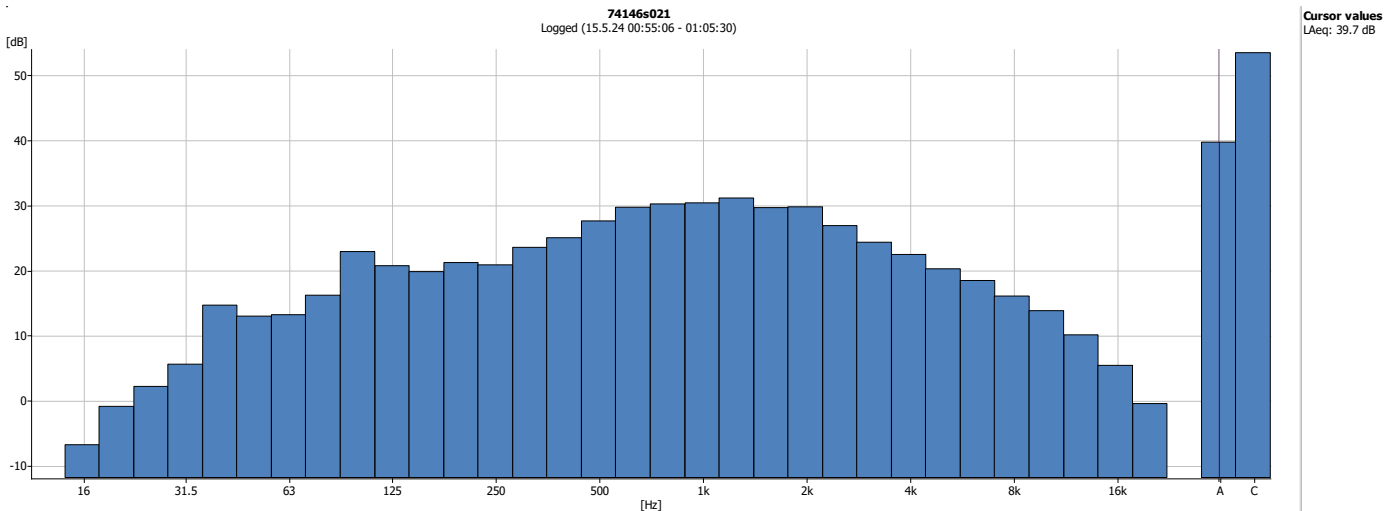
9.8 Taustamelumittauspiste 5:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
15.5.24 00:44:48	40.37	48.07	38.18	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	-5.1
31.5 Hz	8.3
63 Hz	20.1
125 Hz	25.7
250 Hz	28.7
500 Hz	34.5
1 kHz	35.3
2 kHz	34.4
4 kHz	27.6
8 kHz	19.2
16 kHz	8.4
A	40.37

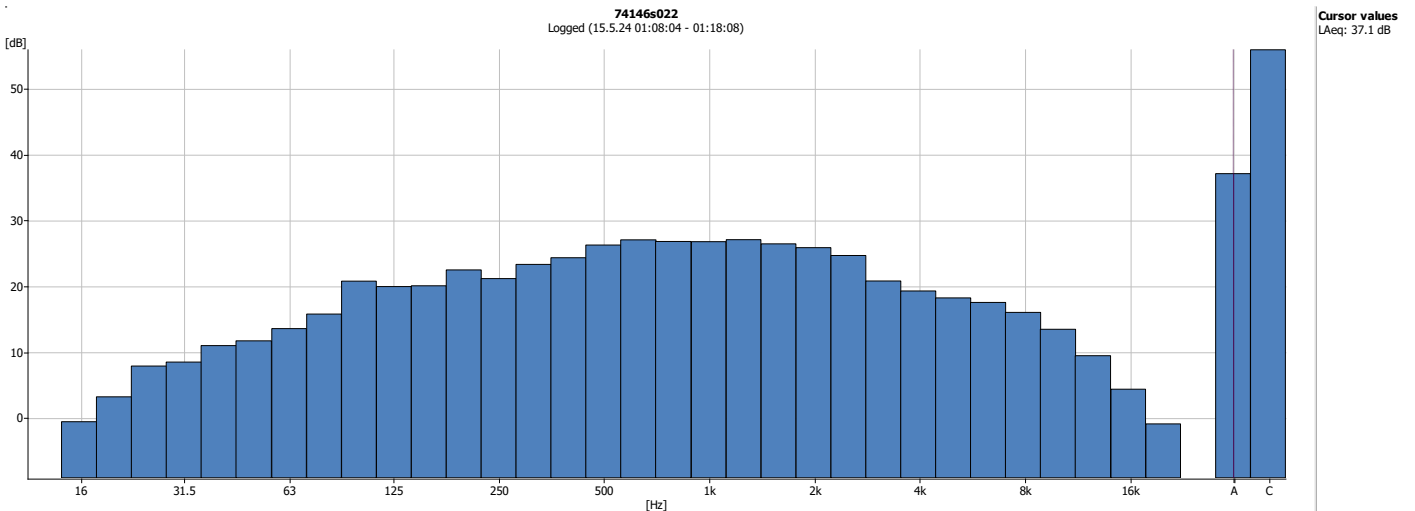
9.9 Taustamelumittauspiste 4:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
15.5.24 00:55:06	39.72	49.28	37.09	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

Frequency	LAeq
16 Hz	0.4
31.5 Hz	15.4
63 Hz	19.2
125 Hz	26.1
250 Hz	26.8
500 Hz	32.6
1 kHz	35.4
2 kHz	33.7
4 kHz	27.5
8 kHz	21.3
16 kHz	11.7
A	39.72

9.10 Taustamelumittauspiste 2:



Start Time	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	Calib. Time	Deviation from initial [dB]	Deviation from last [dB]
15.5.24 01:08:04	37.13	49.35	34.67	13.5.24 22:09:08	0.96	0.00

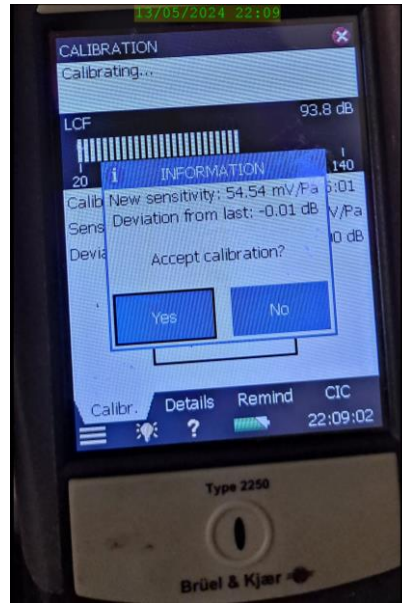
Frequency	LAeq
16 Hz	4.9
31.5 Hz	14.1
63 Hz	18.8
125 Hz	25.1
250 Hz	27.2
500 Hz	30.8
1 kHz	31.7
2 kHz	30.5
4 kHz	24.4
8 kHz	20.8
16 kHz	10.9
A	37.13

10. Liite3: Kalibraatioiden yksityiskohdat 05.10.2022 ja 11.10.2022



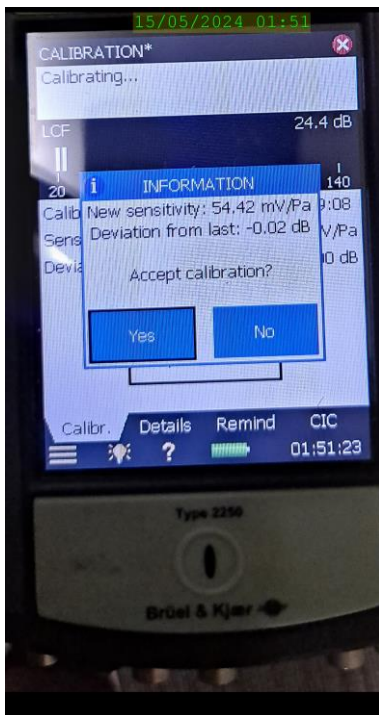
Kalibrointi (ennen mittausta)

Calib. Time	Deviation from initial [dB]
10.1.24 13:08	0.93



Kalibrointi (ennen mittausta)

Calib. Time	Deviation from initial [dB]
13.05.24 22:09	0.96



Kalibrointi (mittausten jälkeen)

Calib. Time	Deviation from initial [dB]
15.5.24 01:51	0.98

11. Kirjallisuuslähteet

- [1] 59573_Vaasan
Sähkö_Pätt_lampopumppuhanke_melumittaus_05.10.2022_0.pdf.
- [2] 59573_Vaasan_Sähkö_Pättin_LP_laitoksen _melutarkastelu_v0.pdf,
06.06.2023.
- [3] Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma,
N:o 993/1992.
- [4] Pättin jätevedenpuhdistamon LP-laitoksen meluselvitys, Vaasa, Sitowise Oy,
2021.
- [5] Ympäristöministeriön mittausohjeen 1/1995 Ympäristömelun mittaaminen FI,
1995.
- [6] IEC-60942:2003. Electroacoustics - Sound calibrators
- [7] Pättin jätevedenpuhdistamon melumittaukset, Sitowise Oy, 2018.