



Terrafame Oy

# YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET SYKSY 2021, 2 VIIKON SEURANTAJAKSO

10.1.2022

**Terrafame Oy**

Laura-Maria Tervonen

**Envineer Oy**

Janne Nuutinen

[etunimi.sukunimi@envineer.fi](mailto:etunimi.sukunimi@envineer.fi)

[www.envineer.fi](http://www.envineer.fi)

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinnumero: 11220\_001

# SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto .....	4
2	Melun raja-arvot .....	4
3	Melumittaukset.....	4
3.1	Mittauspisteet .....	4
3.2	Mittauslaitteisto .....	5
3.3	Mittausolosuhteet .....	6
3.4	Mittausten aikainen toiminta.....	6
4	Tulokset .....	7
5	Tulosten tarkastelu.....	8

**Liite 1:** Sääolosuhteet

**Liite 2:** Mittaustulokset MP1, Taattola

**Liite 3:** Mittaustulokset MP2, Myllyniemi

**Liite 4:** Taajuusjakaumat, MP1 Taattola, melun leviämislle suotuisat olosuhteet

# 1 JOHDANTO

Terrafame Oy on tehnyt toimintojensa meluvaikutusten tarkkailua lähialueella säännöllisesti. Tämä raportti on osa vuoden 2021 melutarkkailua, ja koskee sen pidempikestoista 2 viikon mittausjaksoa.

Tässä raportissa esitetään melumittausten toteutus ja tulokset johtopäätöksineen. Tuloksia on verrattu ympäristöluvassa annettuihin raja-arvoihin sekä aikaisempiin tuloksiin.

## 2 MELUN RAJA-ARVOT

Ympäristöluvassa mainitut melun ohjearvot perustuvat Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettuihin melutaso-ohjearvoihin. Terrafamen kaivos- ja tehdasalueen meluvaikutusten raja-arvot on asetettu seuraavissa ympäristöluvuissa ja määräyksissä: AVI:n päätös 36/2014/1 (Dnro PSAVI/58/04.08/2011) määräys 33, Akkukemikaalitehtaan ympäristölupa AVI:n päätös 5/2021 (Dnro PSAVI/3626/2019) määräys 8 ja Uusien energiantuotantoyksikköjen ympäristölupa (KPA-kattila) AVI:n päätös 133/2020 (Dnro PSAVI/6828/2020) määräys 7.

Lupamääräyksissä asetetut melutasot ovat seuraavat:

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

*Tavoitteena on, ettei toiminnasta aiheutuva melutaso ylitä 1.3.–31.8. lähimpien loma-asuntojen piha-alueella päivällä (klo 07–22) A-painotettua ekvivalenttitasoa 45 dB(A) ja yöllä (klo 22–07) A-painotettua ekvivalenttitasoa 40 dB(A). Luvan saajan on Kainuun ELY-keskuksen kanssa sovittavalla tavalla raportoitava näiden tavoitetasojen ylitykset sekä arvioitava mahdollisuudet niiden saavuttamiseksi.*

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

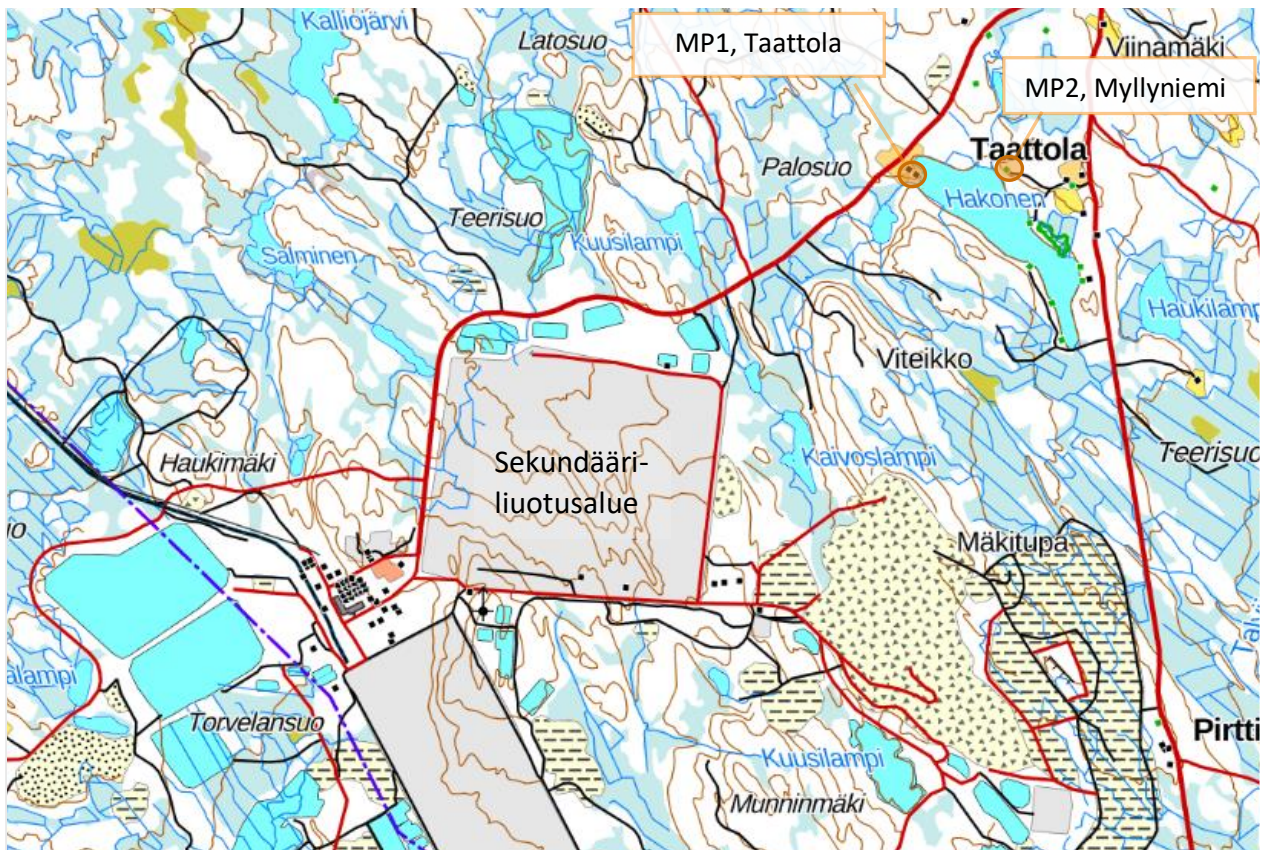
Mikäli melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, tulee mitattuun tai laskettuun arvoon lisätä 5 dB.

## 3 MELUMITTAUKSET

### 3.1 Mittauspisteet

Melutasoja mitattiin kahdesta pisteestä (Taattola ja Myllyniemi), jotka sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä toiminta-alueen pohjois-koillispuolella.

Mittauspisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 1. Mittauspiste MP1 sijaitsi vapaa-ajankiinteistöllä ja mittauspiste MP2 asuinrakennuksen piha-alueella. Mittauspisteet edustivat lähimpiä loma- ja asuinkiinteistöjä.



Kuva 1. Mittauspisteiden MP1 (Taattola) ja MP2 (Myllyniemi) sijainnit. Lähin harmaa alue on sekundääri-liuotusalue, jonka itäreunalla sijaitsevat ilmastuspuhaltimet ovat yksi merkittävä melulähde mittauspisteiden suuntaan.

Mittausten ajankohdan valinnassa huomioitiin tuotanto siten, että tavoitteena oli normaalinkaltainen toiminta, ja kaikki merkittävästi melua aiheuttavat toiminnot käynnissä. Mittausajankohta oli aikaisempiin mittauksiin verrattuna myöhäisempi, koska uutena toimintana tehdasalueella oli käynnistymässä alkusyksystä akkukemikaalitehdas, ja mittaukset ajoitettiin sen käynnistymisvaiheeseen. Mittausajat ja mittauspisteiden kuvaukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Mittauspisteiden kuvaukset.

Mittauspiste	Mittausaika	Mittauspaikka	Etäisyys*
MP1, Taattola	26.10. 2021 klo 13.15 – 9.11.2021 klo 9:40	Loma-ajan rakennus, rantasaunan edusta	2,0 km
MP2, Myllyniemi	26.10. 2021 klo 13.40 – 9.11.2021 klo 13:00	Asuinrakennuksen piha-alue, rantasaunan edusta	2,4 km

\*Arvioitu etäisyys sekundääri-liuotusalueen reunaan

## 3.2 Mittauslaitteisto

Melutasoja mitattiin tarkkuusluokan 1 tyyppihyväksytyillä Norsonic Nor140-äänitasomittarilla. Nor140 kalibroitiin ennen ja jälkeen mittauksen Norsonic Nor1251-vakioäänilähteellä.

Mittauksissa käytettiin Fast-aikavakiota ja A-taajuuspainotusta. Mittauksilla seurattiin mittauspisteessä esiintyviä keskiäänitasoja ( $L_{Aeq}$ ) ja enimmäisäänitasoja ( $L_{AFmax}$ ). Nor140 tallensi keskiääni- ja maksimiäänitasot 1 minuutin välein. Enimmäisäänitasolla ( $L_{AFmax}$ -arvolla) kuvataan

äänenpaineen mittausajalla (1 minuutti) esiintynyttä suurinta hetkellistä (125 ms) äänenpainetasoa. Mikrofoni asetettiin noin 1,5 m korkeuteen maanpinnasta.

### 3.3 Mittausolosuhteet

Mittausten aikaiset sääolosuhteet on esitetty liitteessä 1. Säähavainnot ovat Ilmatieteen laitoksen Sotkamon Tuhkakylän havaintoasemalta. Ympäristöministeriön ohjeen (Ympäristömelun mittaaminen, 1995) mukaan sääolosuhteet ovat hyvät, kun tuulen nopeus on alle 5 m/s ja suunta melulähteestä mittauspisteeseen päin suunnilleen  $\pm 45^\circ$  sektorissa. Tuulen suunnan katsottiin olevan toiminta-alueelta päin, kun se oli sektorissa 180 – 270 astetta. Tuulen suunnan lisäksi huomioitiin sadanta, ja aineistosta rajattiin pois ajankohdat, jolloin sadanta oli enemmän kuin 0,2 mm/h.

Ajankohdat, jolloin sääolosuhteet arvioitiin melumittausten kannalta hyviksi, on merkitty liitteen 1 taulukkoon oranssilla.

### 3.4 Mittausten aikainen toiminta

Kaivos- ja tehdasalueella on useita melua aiheuttavia toimintoja, joista suuri osa on jatkuvia, mutta osa voi olla toiminnassa jaksottaisesti tai vaihtaa sijaintiaan toiminnan edetessä. Toiminnan arvioitiin olevan mittausten aikana normaalinkaltaista. Seuraavassa on kuvattu toimintoja mittausten aikana.

#### Akkukemikaalitehdas:

Tehtaan prosessit olivat vaihtelevasti käynnissä mittausten aikana. 4.11. toimintaa oli vain lyhyt jakso, muina päivinä toiminnat olivat käynnissä osittain tai kokonaan.

#### Malminkäsittely:

25.-26.10. linjaston käyntiaste oli alle tavoitteen. Muutoin mittausten aikana oli normaali tuotanto.

#### Kasanpurku:

Kasan purussa oli seisakki ajanjaksolla 25.10. – 1.11.2021. Tuotanto käynnistyi 1.11. klo 2.50. Muutoin mittausten aikana tuotanto oli normaali.

#### Primääri- ja sekundääriliuotuksen ilmastuspuhaltimet:

Koko aikavälin 25.10.-7.11. seis:

- 413PUH0001, -0002, -0003,
- 414PUH0008
- 422PUH0001, -0002 ja 0003

421PUH0003 seis 25.10.-2.11.

421PUH0004 seis 2.11.

Muut puhaltimet olivat päällä mittausten aikana.

## 4 TULOKSET

Mittausten aikasarjat on esitetty mittauspöytäkirjojen yhteydessä liitteissä 2 ja 3. Liitteiden kaavioiden sininen viiva kuvaa keskiäänitasoa ja punainen enimmäistasoa. Musta viiva kuvaa melun päivä- ja yöaikaista raja-arvoa ja oranssi viiva hyviä mittausolosuhteita. Mittausten päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot ( $L_{Aeq}$ ) on esitetty taulukoissa 2 ja 3. Sarakkeissa on koko aineistoista lasketut päiväajan (7-22) ja sitä seuraavan yön (22-07) keskiäänitasot. Lisäksi taulukoissa on laskettu hyvien mittausolosuhteiden aikaiset keskiäänitasot. Hyvien olosuhteiden osuudet luonnollisesti vaihtelevat, ja taulukoihin on merkitty oranssilla ajankohdat, jolloin hyvien olosuhteiden osuus on puolet tai enemmän tarkastelujaksosta.

Taulukko 2. Keskiäänitasot ( $L_{Aeq}$ ) koko mittausajalta mittauspisteessä MP1, Taattola.

Pvm.	$L_{Aeq}$ 07-22 (dB), koko aineisto	$L_{Aeq}$ 07-22 (dB), hyvät olosuhteet	$L_{Aeq}$ 22-07 (dB), koko aineisto	$L_{Aeq}$ 22-07 (dB), hyvät olosuhteet
26.10.2021	44	43	42	43
27.10.2021	41	41	41	--
28.10.2021	46	47	46	46
29.10.2021	47	47	43	43
30.10.2021	45	45	46	46
31.10.2021	40	41	41	41
1.11.2021	43	43	43	--
2.11.2021	46	47	44	--
3.11.2021	41	--	42	--
4.11.2021	46	48	41	41
5.11.2021	40	40	38	38
6.11.2021	42	42	37	38
7.11.2021	29	--	28	--
8.11.2021	37	--	28	--
9.11.2021	35	36	Mittaus päättynyt	

-- Huonot mittausolosuhteet koko tarkasteluajan

Taulukko 3. Keskiäänitasot ( $L_{Aeq}$ ) koko mittausajalta mittauspisteessä MP2, Myllyniemi.

Pvm.	$L_{Aeq}$ 07-22 (dB), koko aineisto	$L_{Aeq}$ 07-22 (dB), hyvät olosuhteet	$L_{Aeq}$ 22-07 (dB), koko aineisto	$L_{Aeq}$ 22-07 (dB), hyvät olosuhteet
26.10.2021	45	45	44	45
27.10.2021	43	42	42	--
28.10.2021	48	49	48	47
29.10.2021	49	49	44	44
30.10.2021	46	46	48	48
31.10.2021	41	42	42	43
1.11.2021	45	44	45	--
2.11.2021	47	48	46	--
3.11.2021	43	--	44	--
4.11.2021	45	46	42	40
5.11.2021	43	41	38	38
6.11.2021	42	42	36	37
7.11.2021	40	--	39	--
8.11.2021	46	--	36	--
9.11.2021	41	40	Mittaus päättynyt	

-- Huonot mittausolosuhteet koko tarkasteluajan

Terrafame Oy:n toimintojen ääniä erottui selvästi molemmissa mittauspisteissä. Aistinvaraisesti havainnoiden taustamelu oli mittausajankohtana vähäistä. Merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja, jotka olivat mittauspisteissä havaittavissa, ovat ilmastuspuhaltimet sekä kiviautojen ajo- ja peruutusäänet, kippaukset sekä puskutraktorin aiheuttamat äänet (kivien kolahtelut yms.). Yleisellä tasolla arvioituna melupäästöt ovat suhteellisen tasaisia, ja vaikutukset sääolosuhteista riippuvaisia. Aistihavainnot vastaavat mitattuja melutasoja. Melun taajuusjakaumatarkastelu tehtiin ajankohtina, jolloin olosuhteet olivat melun leviämislle suotuisat, ja ne on esitetty liitteenä 4. Terssikaistatarkastelun perusteella melu ei ollut kapeakaistaista.

## 5 TULOSTEN TARKASTELU

Mitatut melutasot alittavat ympäristöluvan päivä- ja yöaikaiset raja-arvot koko mittausjakson aikana. Päiväaikaiset (klo 7.00–22.00) keskiäänitasot vaihtelivat hyvissä mittausolosuhteissa mittauspisteittäin 36 – 48 dB ja 40 – 49 desibelin välillä. Yöaikaiset keskiäänitasot olivat mittauspisteessä MP1 (Taattola) 38 – 46 desibelin välillä ja mittauspisteessä MP2 (Myllyniemi) 38 – 47 desibelin välillä.

Loma-asutusalueille annettuihin tavoitearvoihin tuloksia verrattiin Taattolan mittauspisteen osalta. Päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot vaihtelivat hyvissä mittausolosuhteissa 36 – 48 dB ja 40 – 49 desibelin välillä. Päiväaikainen keskiäänitaso ylitti Taattolan mittauspisteessä tavoitetason kahdesti (29.10. ja 4.11.) ja oli sen tasalla kerran (30.10.). Yöaikana keskiäänitaso ylitti selvästi tavoitetason kahdesti (28.10. ja 30.10.) ja oli hieman tavoitetason yläpuolella kahdesti (29.10. ja 4.11.). Yleisellä tasolla arvioituna melutasot olivat lähempänä päiväaikaista tavoitetasoa kuin yöajan tavoitetasoa.

Mittauksiin aiheutui häiriöääniä suhteellisen vähän. Loppusyksyllä luonnonääniä on vähän, lähialueella on kuitenkin muutakin toimintaa Terrafame Oy:n toimintojen lisäksi, eikä niitä voida mittausaineistosta poistaa tai ottaa huomioon tulosten tarkastelussa. Yleisellä tasolla arvioituna Terrafame Oy:n toiminnot vaikuttavat kuitenkin selvästi mittauspisteiden melutasoihin. Mittausten aikana osa puhaltimista ei ollut päällä, joten tulokset eivät edusta maksimitilannetta.

Melumittauksien tulosten epävarmuuteen vaikuttavat mittalaitteiden tarkkuus, häiriöäänet, sää- ja ympäristöolosuhteet, mittausten kesto sekä toimintojen vaihtelut. Merkittävimmin melun leviämiseen vaikuttavat tuulen suunta ja nopeus. Sääolosuhteet vaihtelivat mittausten aikana, mutta hyvissäkin sääolosuhteissa mittausepävarmuus suurenee välimatkan kasvaessa.

Mittausepävarmuudeksi arvioitiin keskiäänitasojen vaihtelun perusteella pisteeseen MP1  $\pm$  5 dB ja pisteeseen MP2  $\pm$  4 dB. Ympäristöministeriön ohjeen perusteella, etäisyyteen perustuva epävarmuus olisi edellä esitettyä suurempi. Ohje on laadittu yksittäisen toiminnan (melupäästön) mittauksen epävarmuuden arviointiin, ja kokemuksemme mukaan mittausohjeen antama epävarmuus on melko suuri todelliseen mittaustulosten vaihteluun verrattuna. Mittausepävarmuus tarkoittaa tässä mittaustulosten mahdollista poikkeamaa keskiarvosta samankaltaisissa sääolosuhteissa ja toimintatilanteissa suoritettujen mittausten välillä. Koska toiminnan melupäästöt ja vaikutukset mittauspisteiden kokonaisuutena ovat pitkän välimatkan vuoksi suhteellisen vähäiset, ovat tulosten epävarmuudetkin mitoitettu samassa suhteessa.



Vastaava 2 viikon mittausjakso on tehty edellisen kerran 2015, jolloin mittaus tehtiin mittauspisteessä MP1 (Taattola) 17.9.-1.10.2015. Taulukossa 4 on esitetty tulosten vaihteluvälit hyvissä mittausolosuhteissa molemmilla mittauskerroilla.

Taulukko 4. Keskiäänitasojen ( $L_{Aeq}$ ) vaihteluvälit vuoden 2015 ja 2021 mittauksissa.

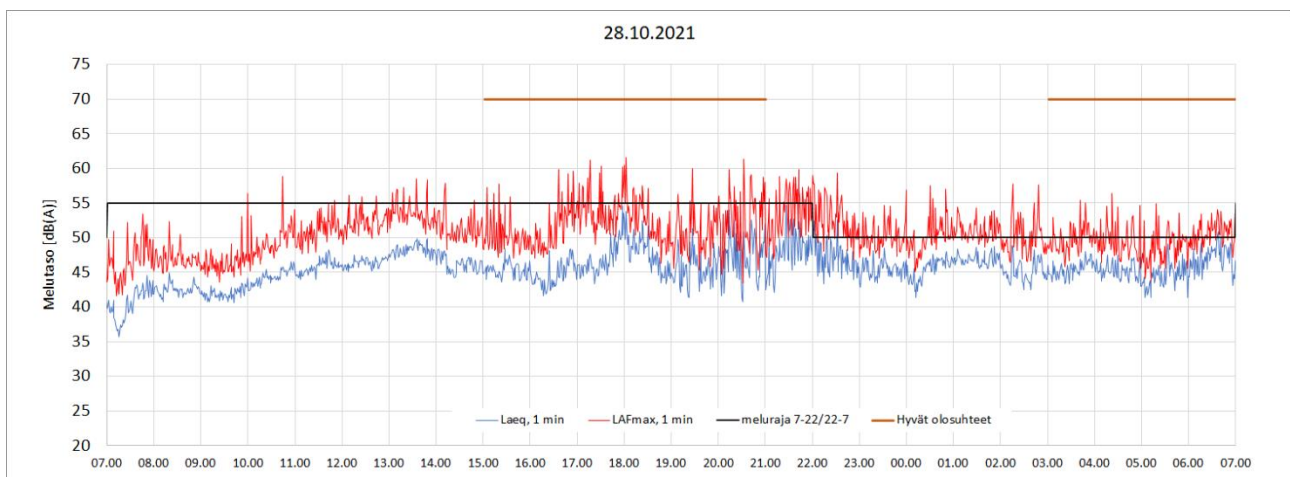
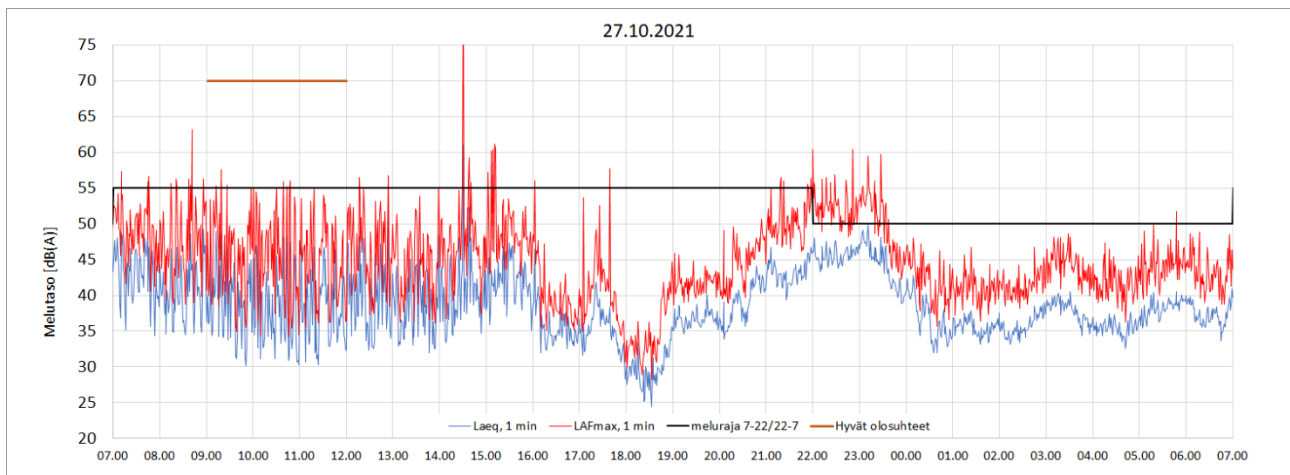
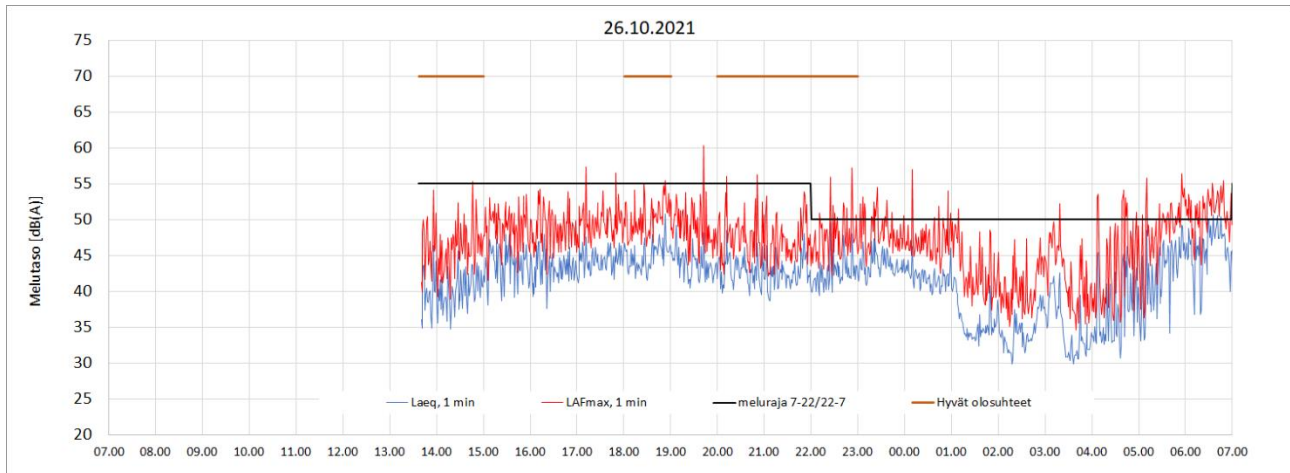
Mittauspiste	Vuosi 2021 $L_{Aeq}$ 07-22 (dB)	Vuosi 2015 $L_{Aeq}$ 07-22 (dB)	Vuosi 2021 $L_{Aeq}$ 22-07 (dB)	Vuosi 2015 $L_{Aeq}$ 22-07 (dB)
Taattola	36- 48	39-46	40-49	37-47

Päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot olivat samansuuruisia molemmilla mittauskerroilla. Vuoden 2015 mittauksissa havaittu, 400 hertsin taajuudella esiintyvä kapeakaistaisuutta aiheuttanut ääni oli 2021 mittauksissa matalampi, eikä erotu selvästi kokonaismelusta. 400 hertsin taajuuden terssikaista on edelleen hieman koholla, mutta ero on merkittävä aikaisempiin mittauksiin verrattuna.

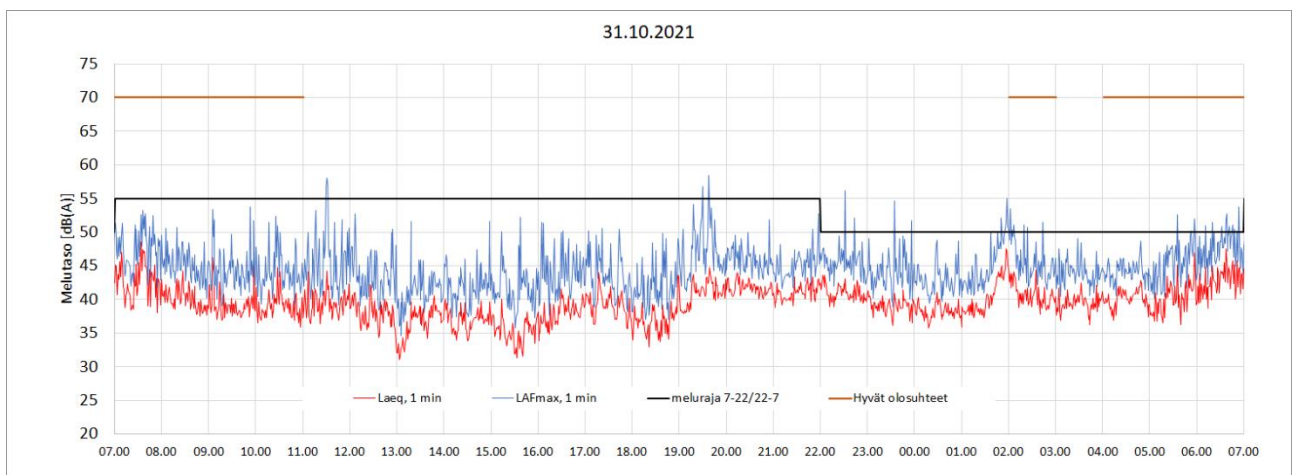
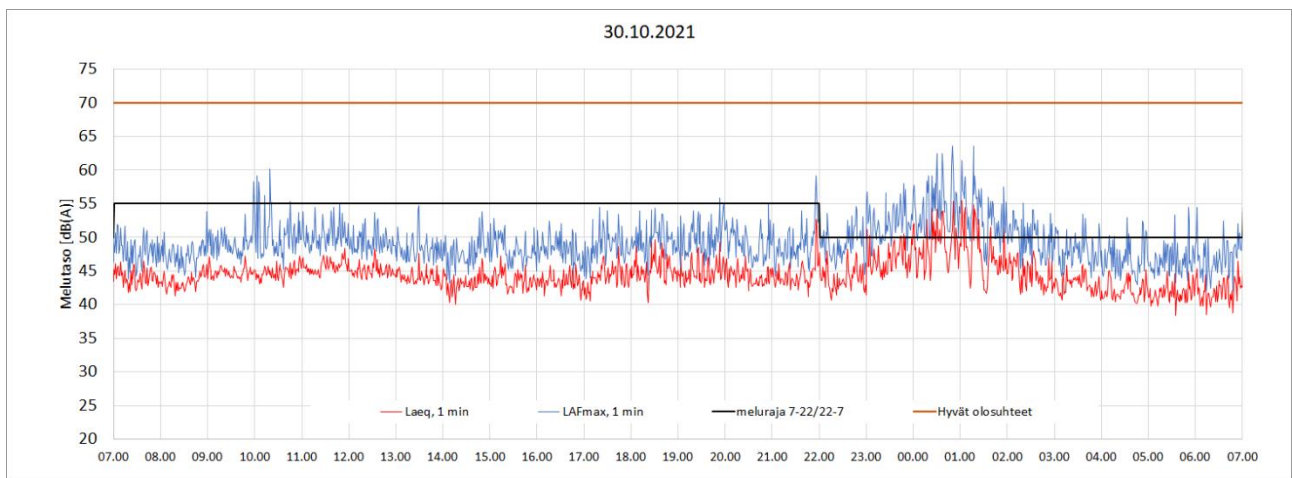
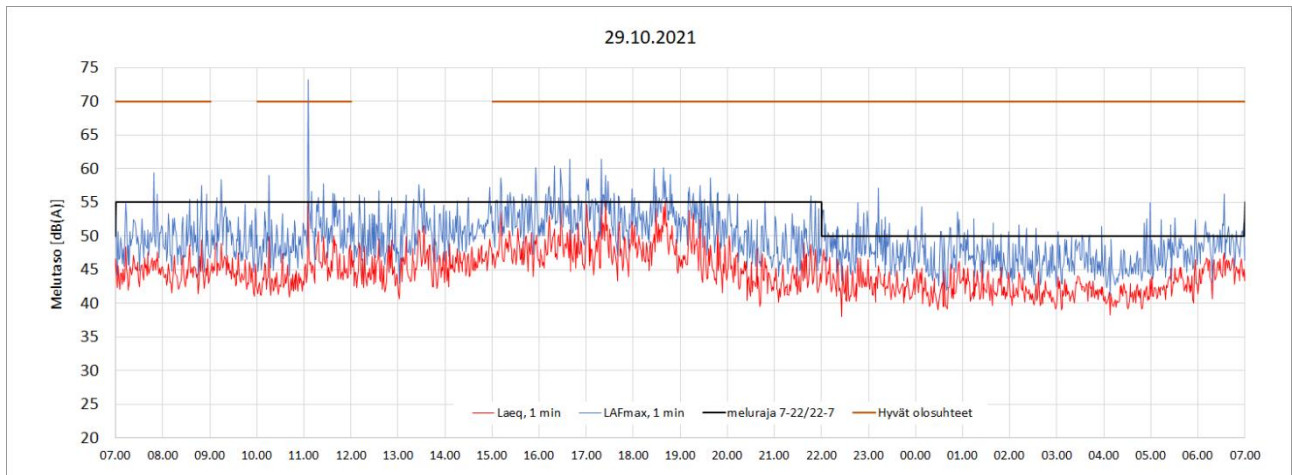




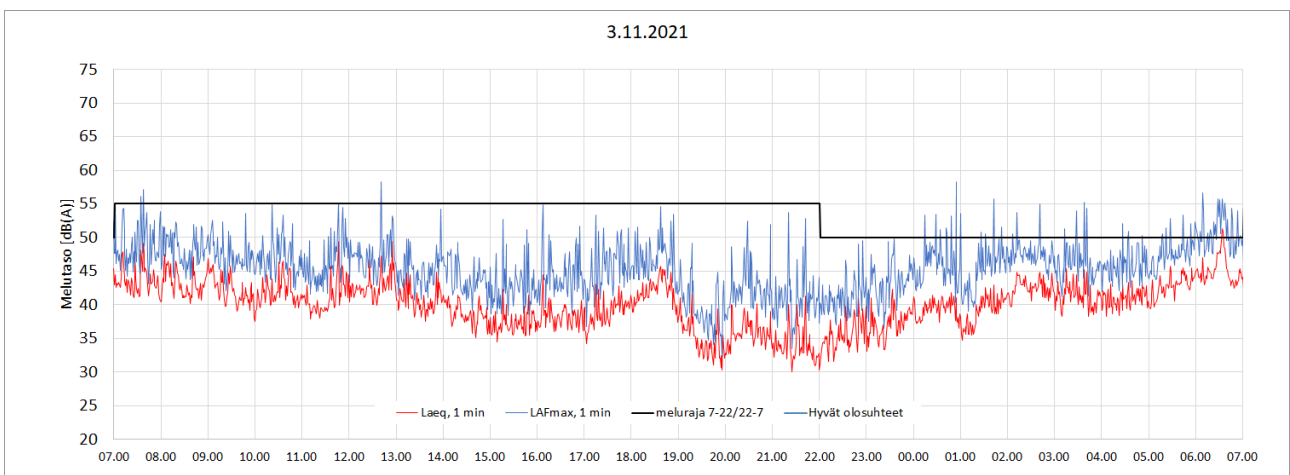
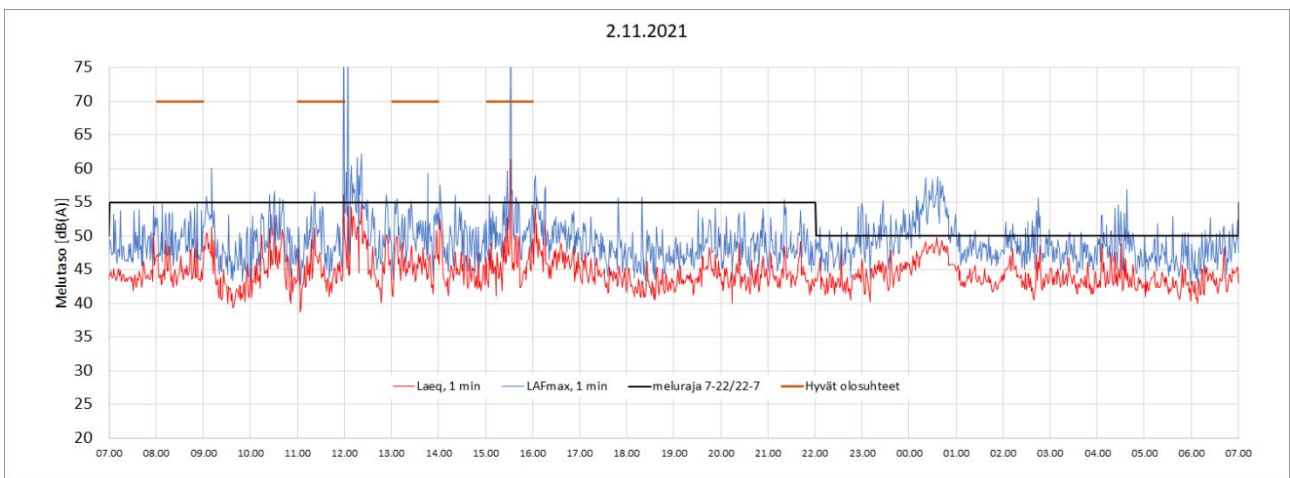
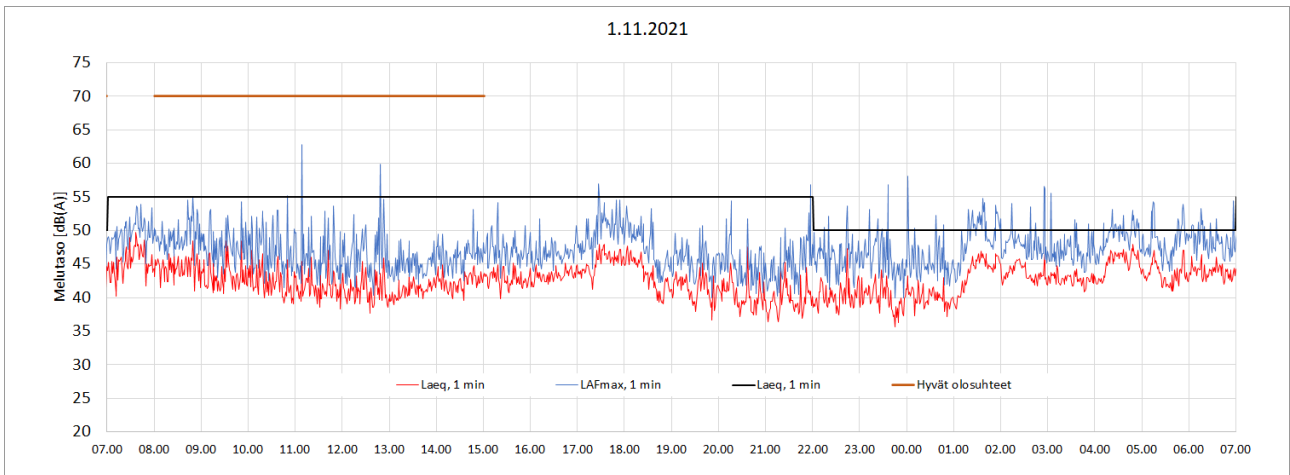
## LIITE 2: MITTAUSTULOKSET MP1, TAATTOLA



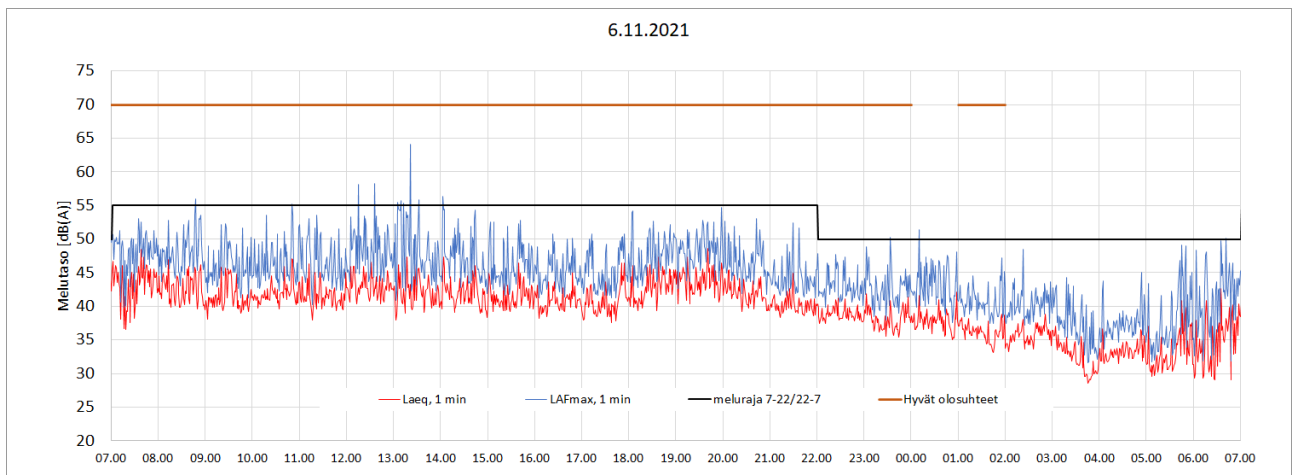
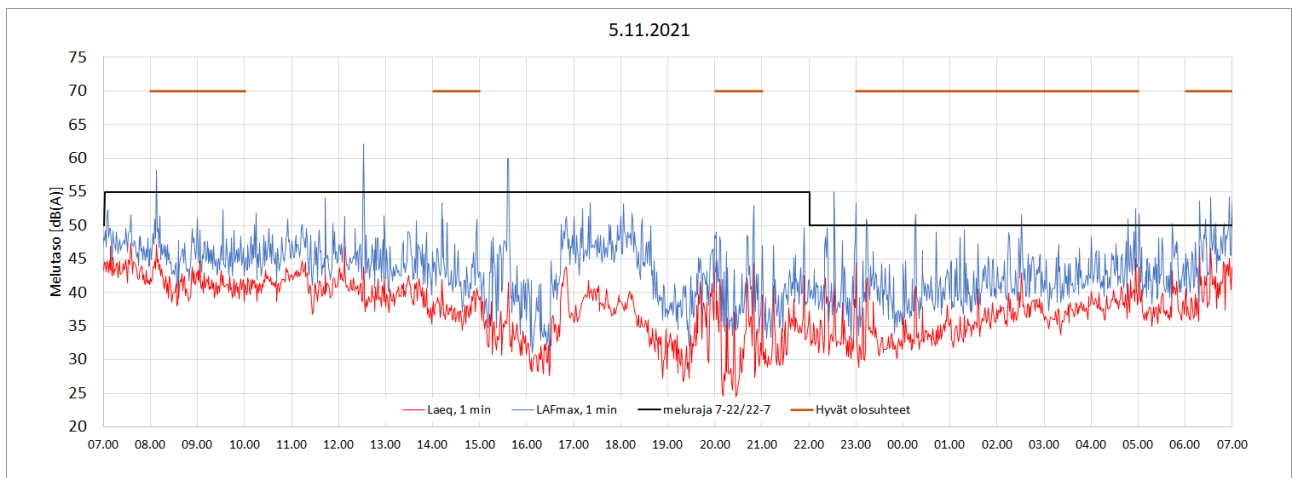
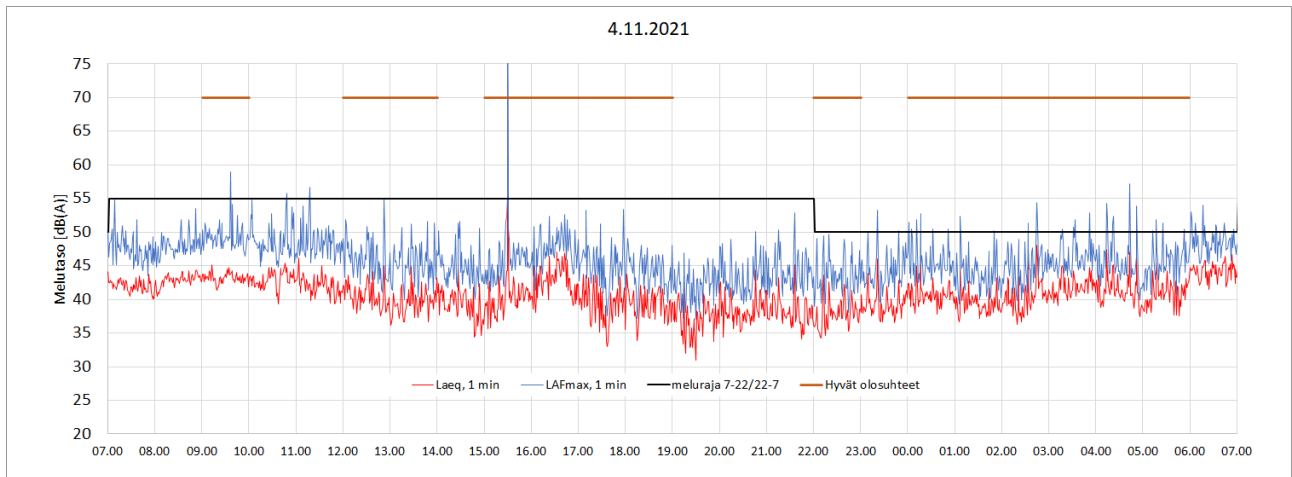
# Terrafame Oy syksyn 2021 pidempiaikaiset melumittaukset 2021



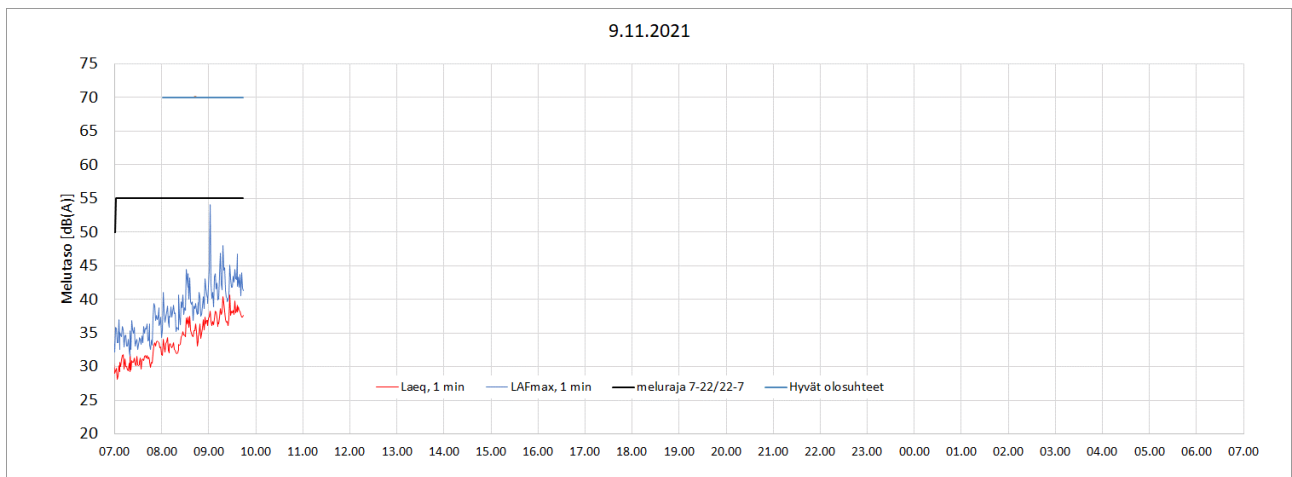
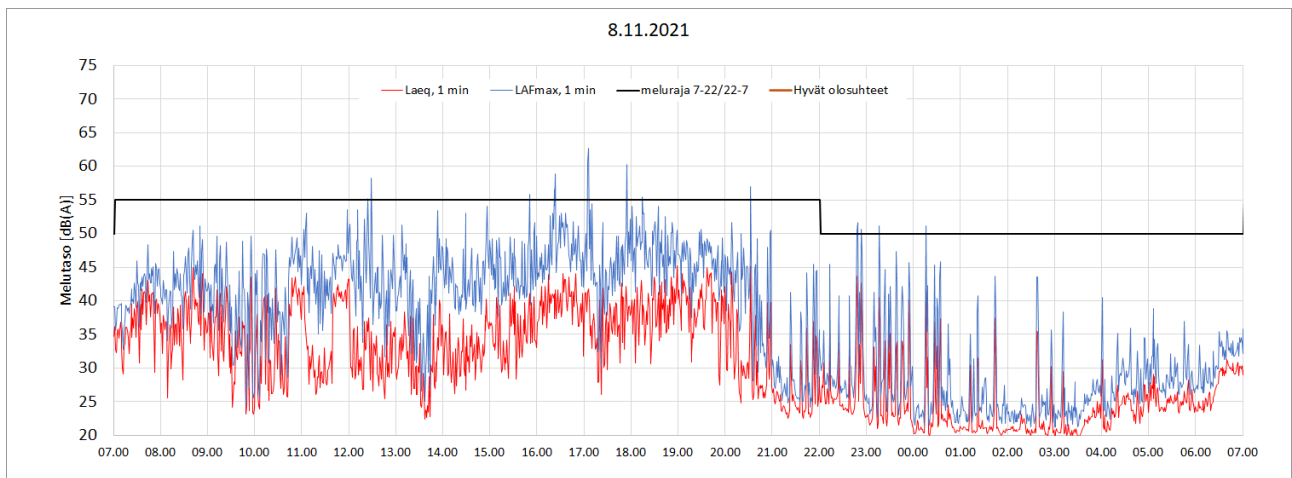
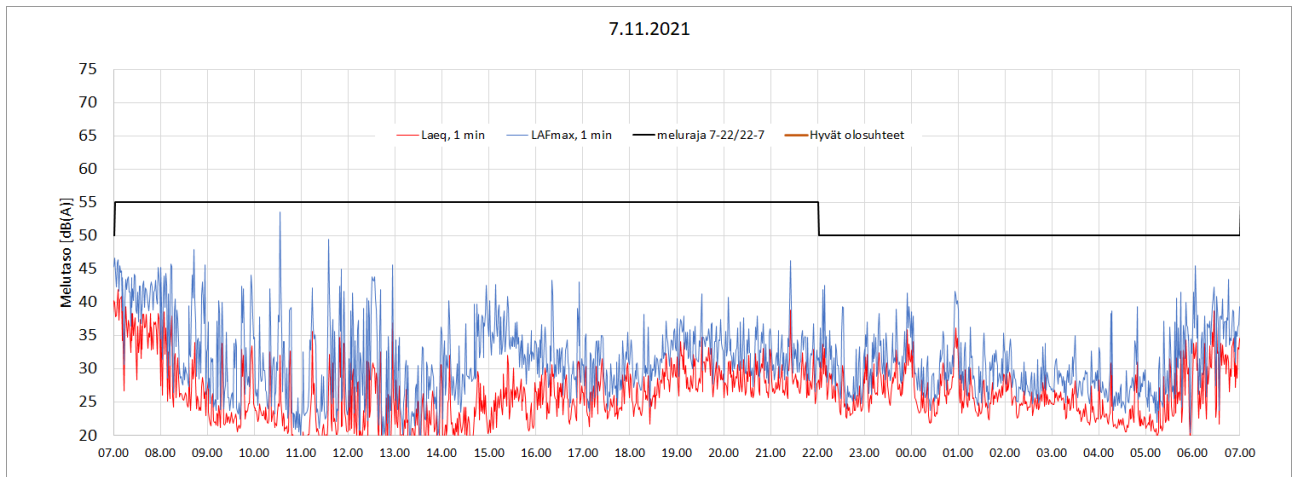
# Terrafame Oy syksyn 2021 pidempiaikaiset melumittaukset 2021



# Terrafame Oy syksyn 2021 pidempiaikaiset melumittaukset 2021

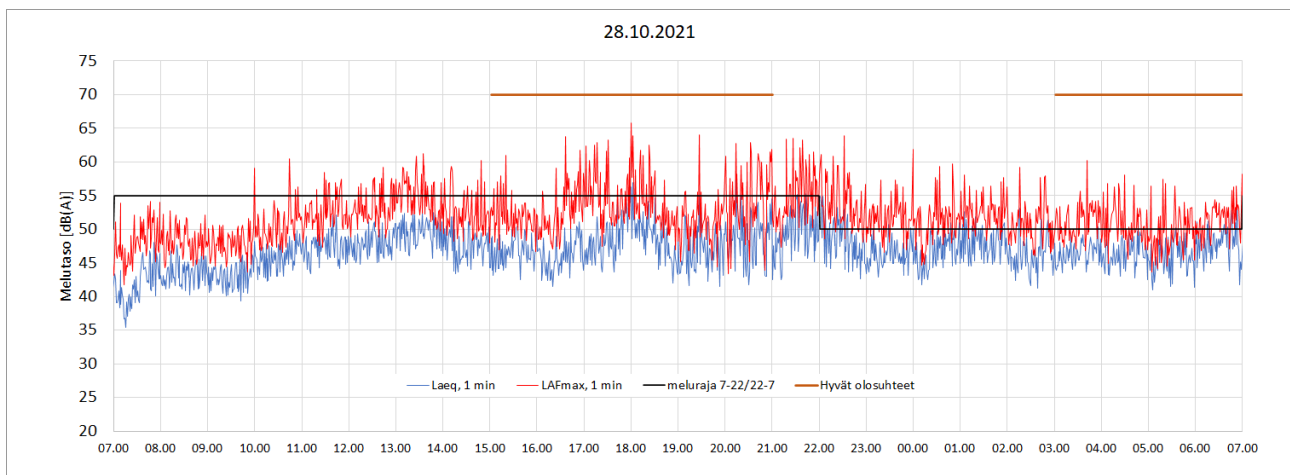
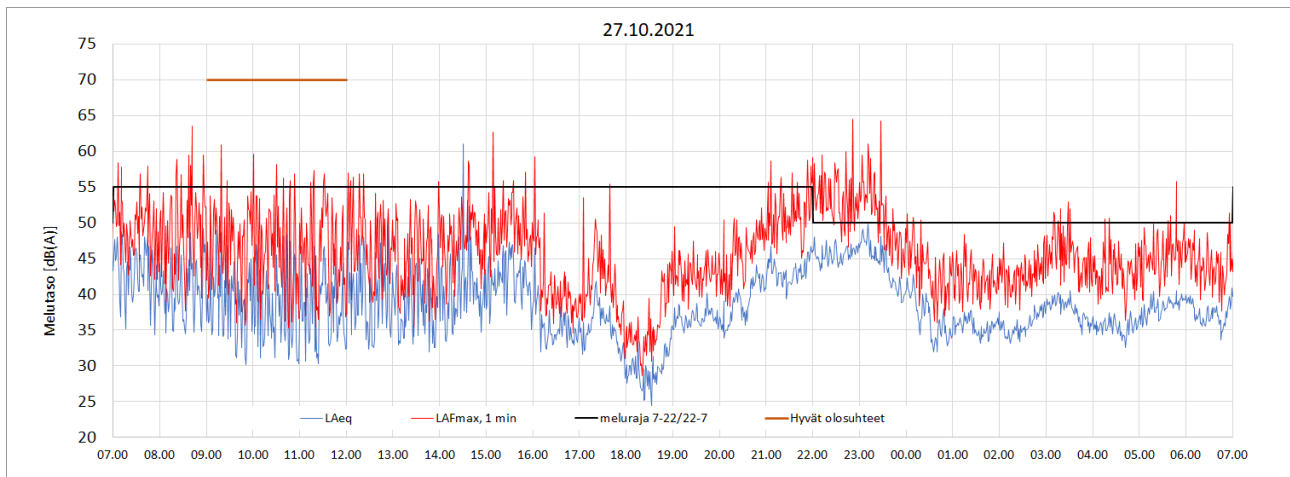
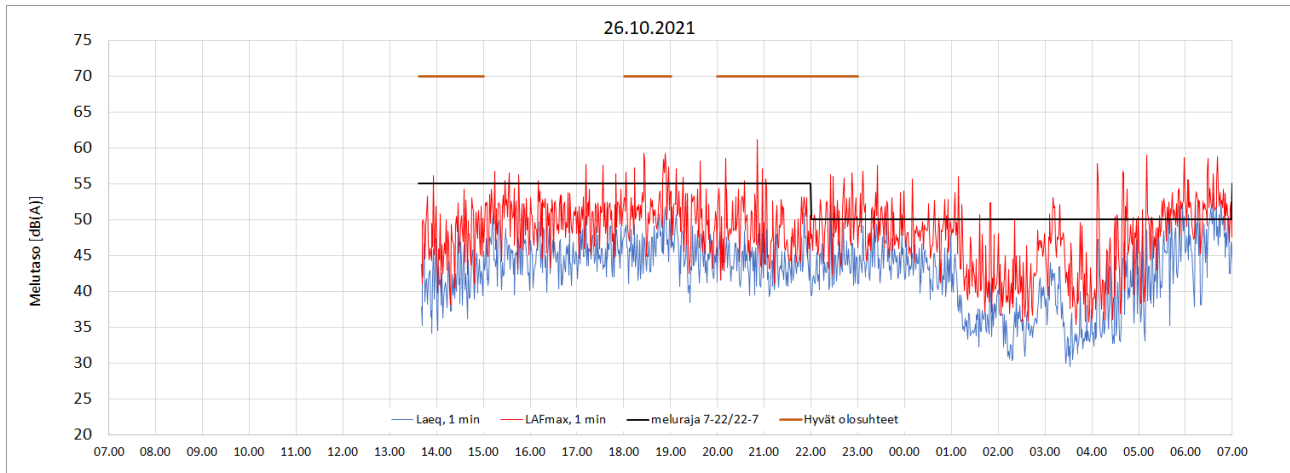


# Terrafame Oy syksyn 2021 pidempiaikaiset melumittaukset 2021

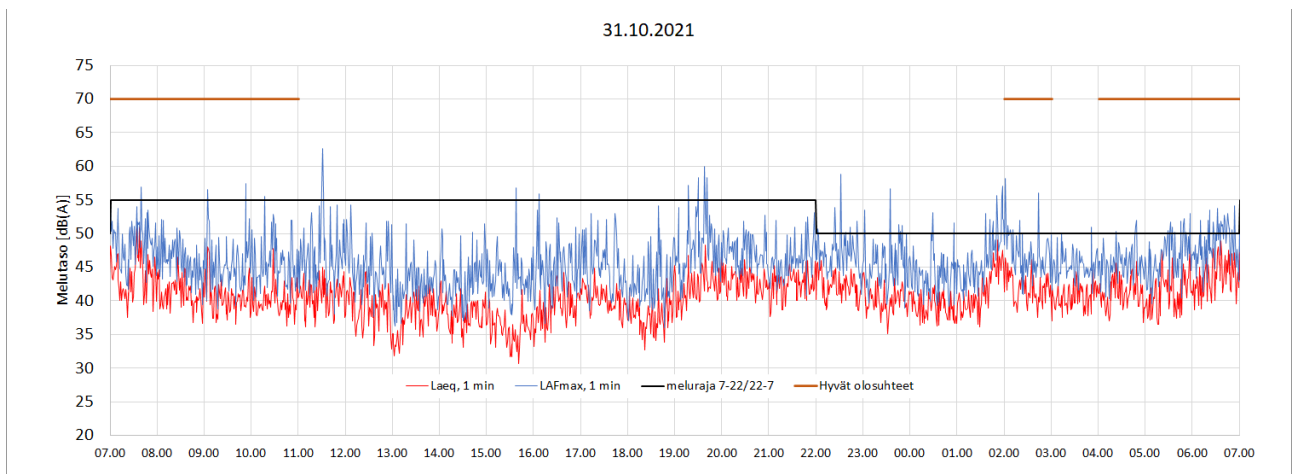
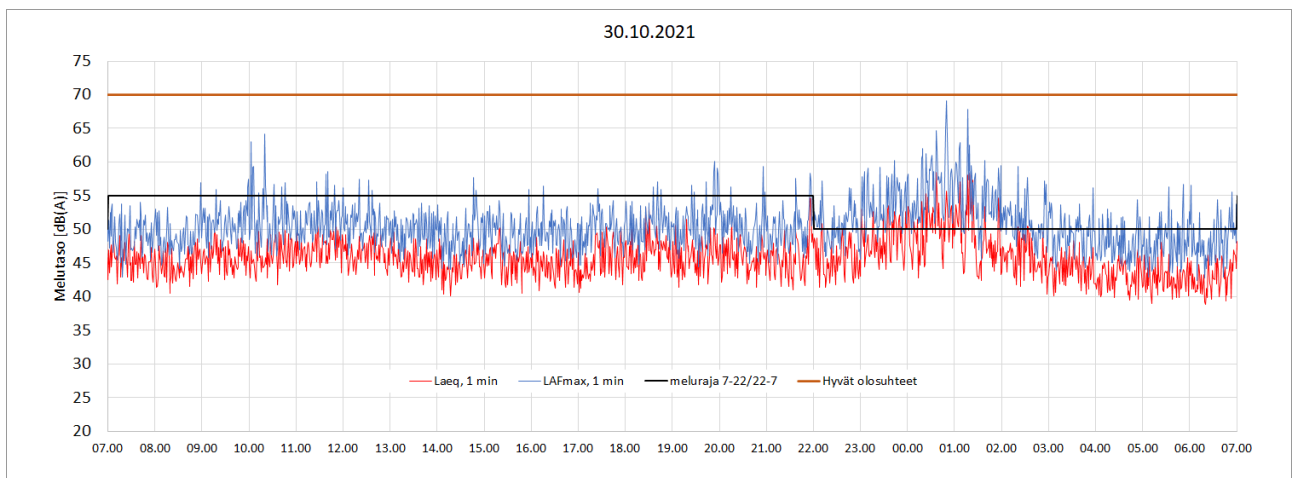
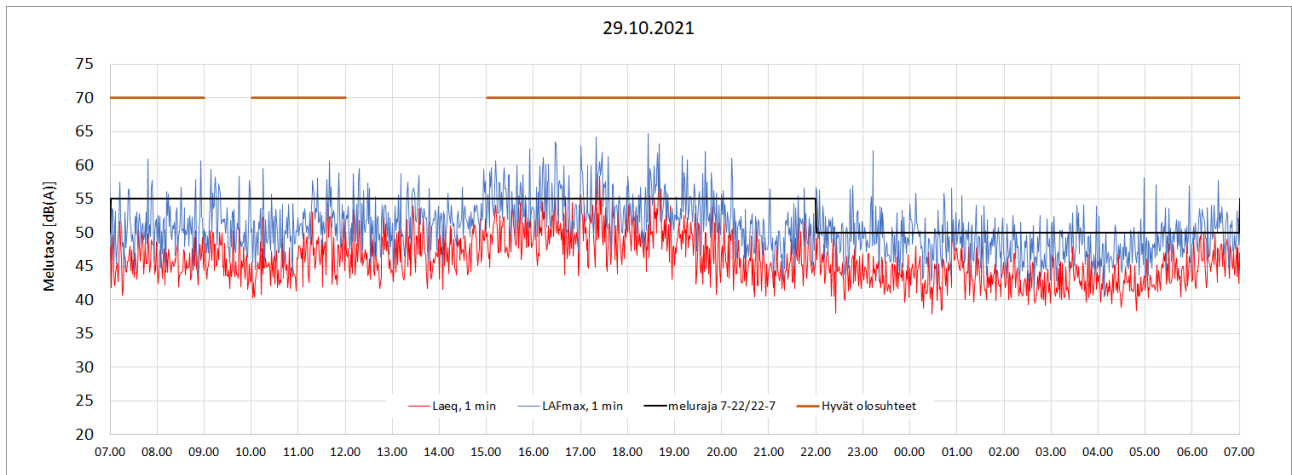




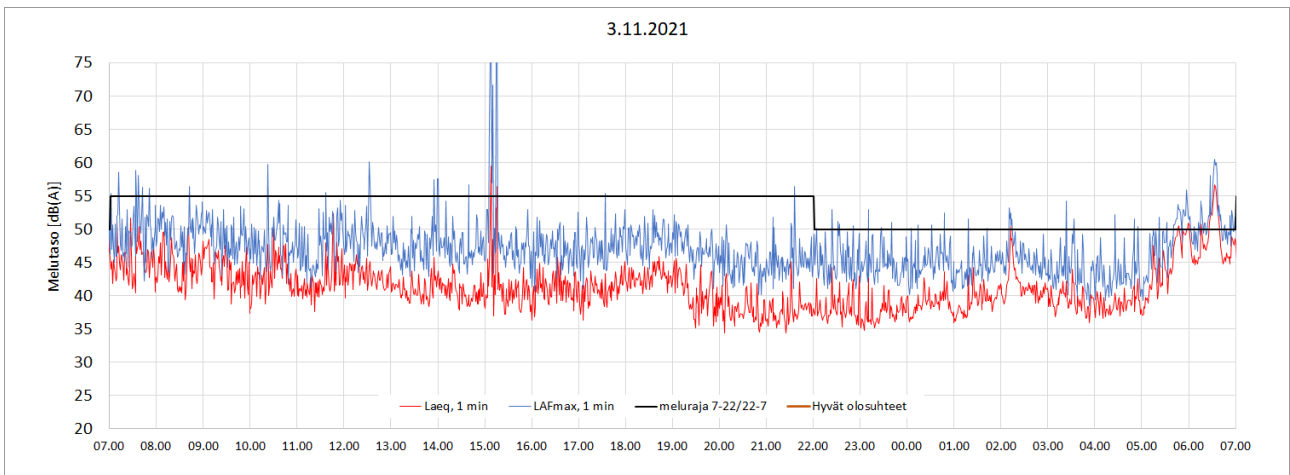
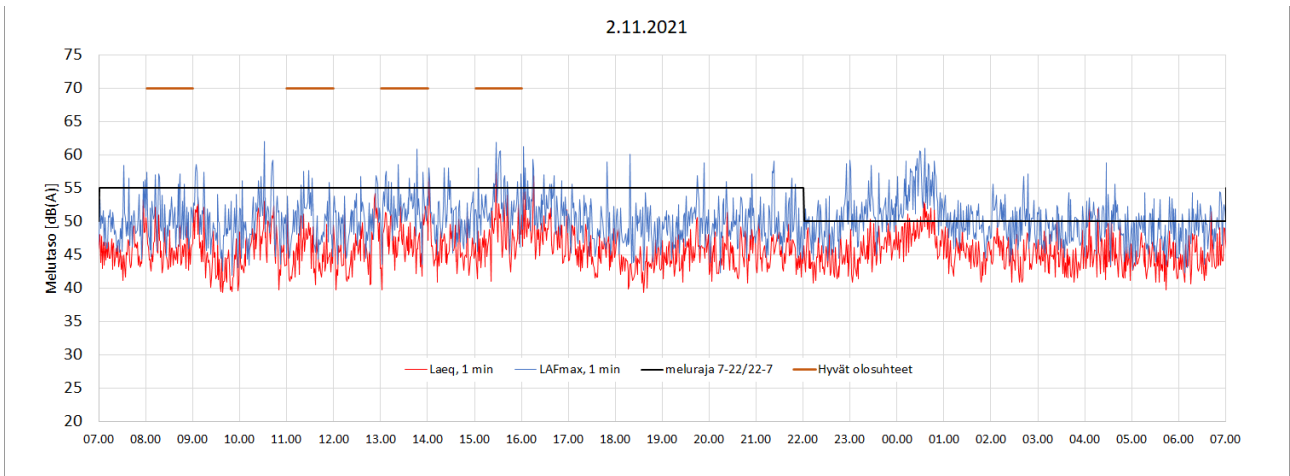
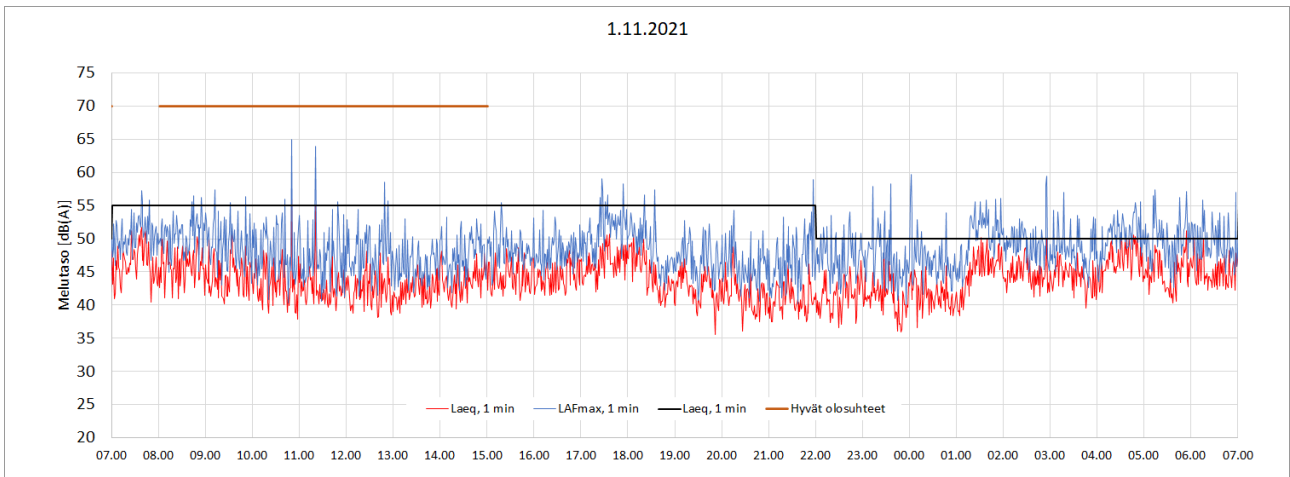
# LIITE 3: MITTAUSTULOKSET MP2, MYLLYNIEMI



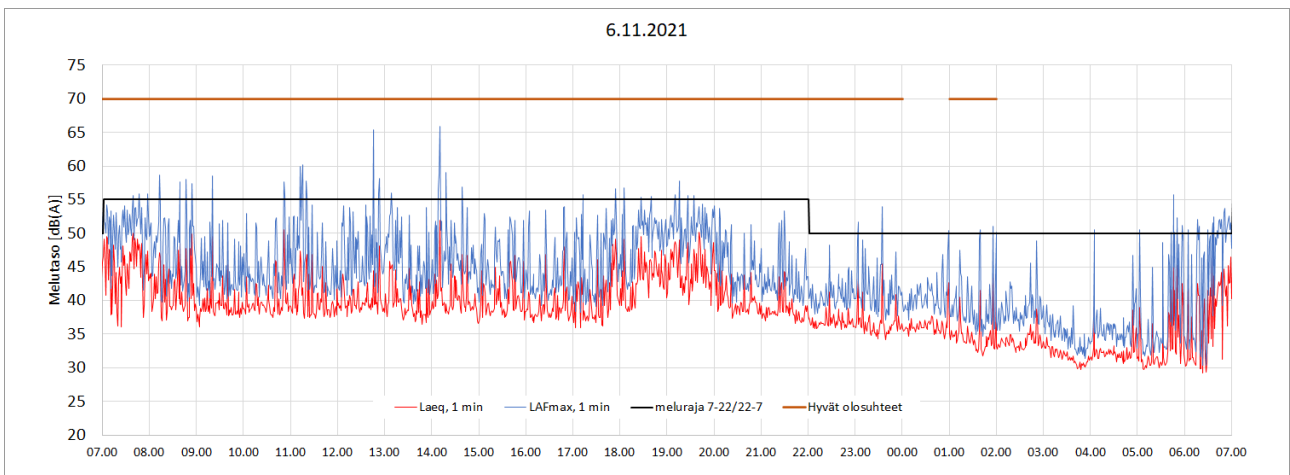
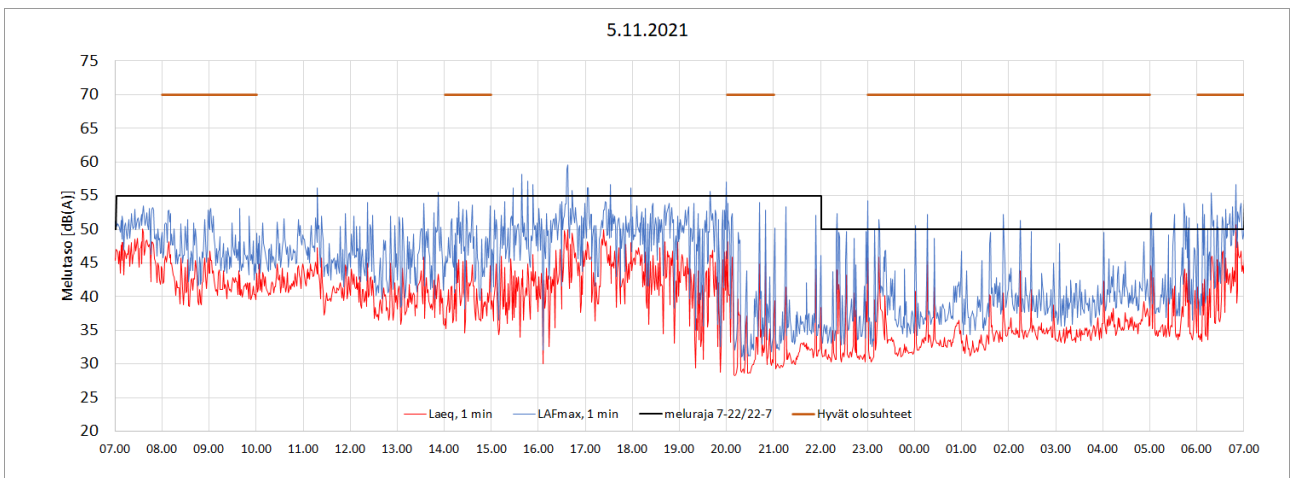
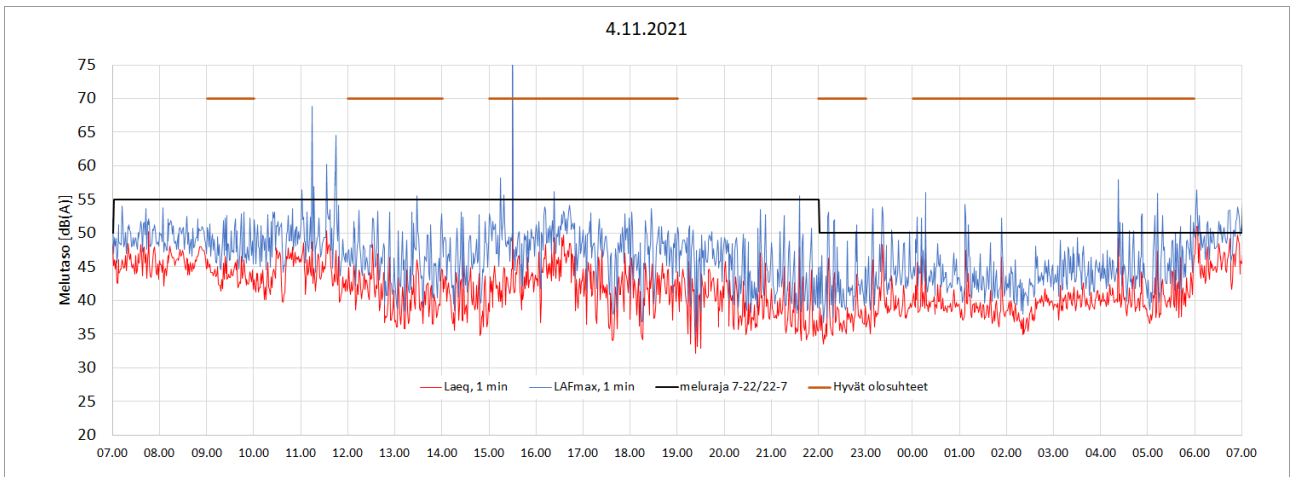
# Terrafame Oy syksyn 2021 pidempiaikaiset melumittaukset 2021



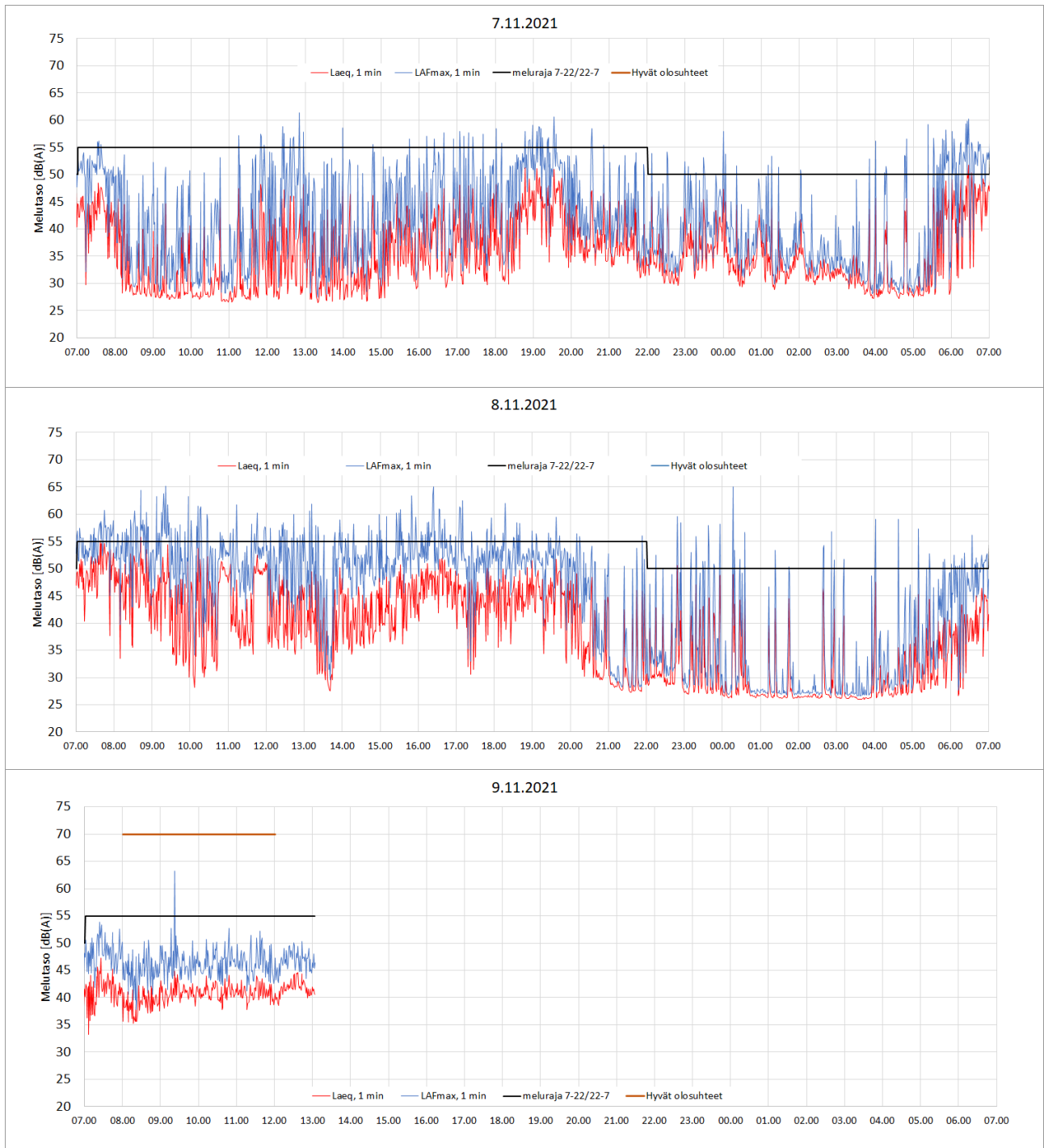
# Terrafame Oy syksyn 2021 pidempiaikaiset melumittaukset 2021



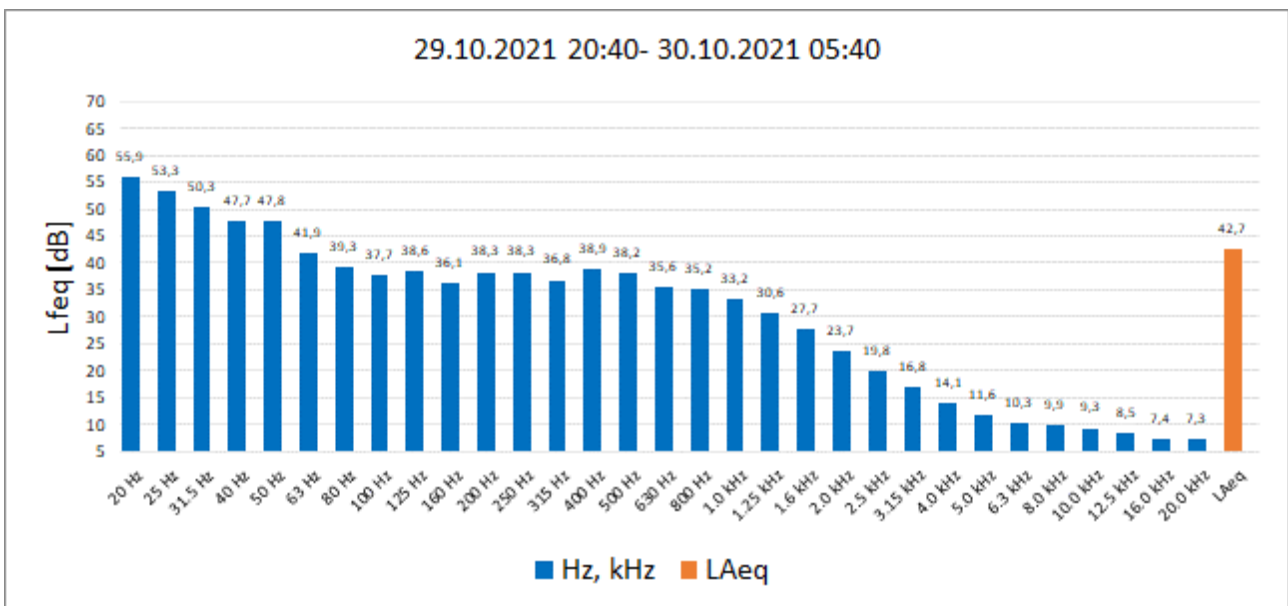
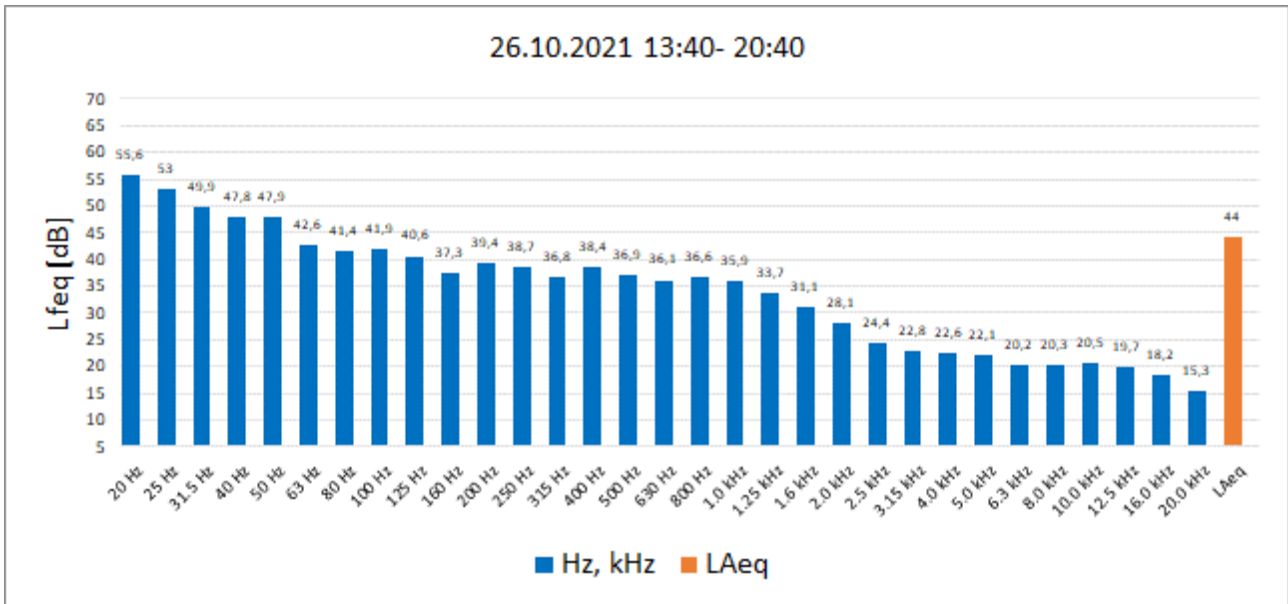
# Terrafame Oy syksyn 2021 pidempiaikaiset melumittaukset 2021

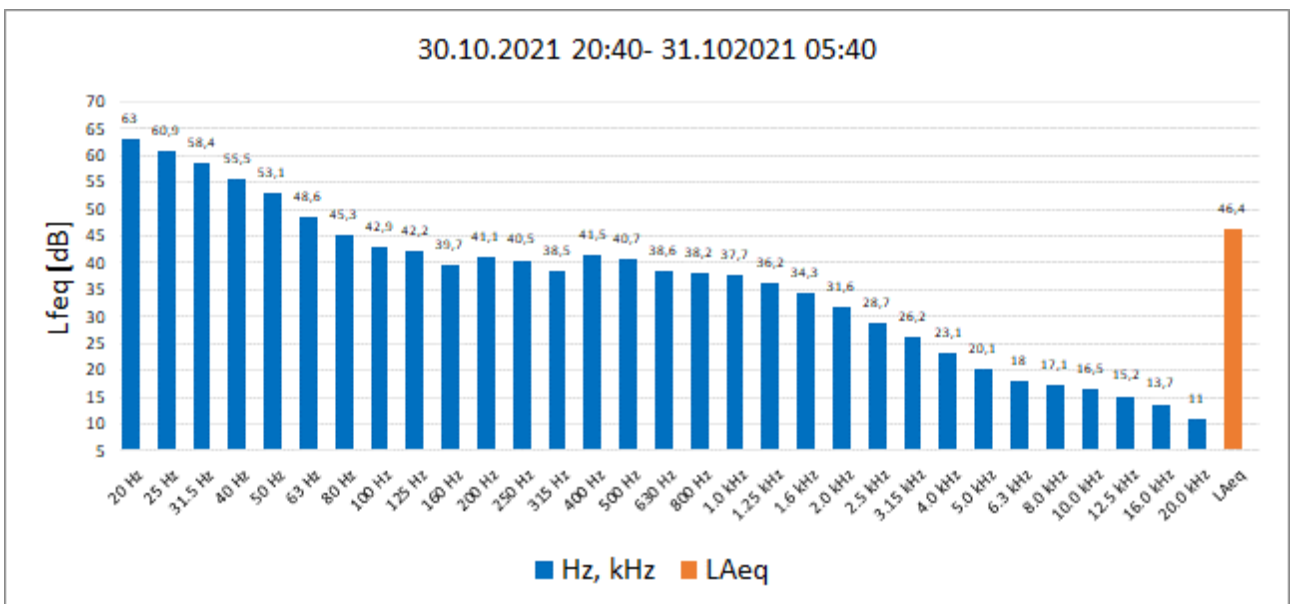
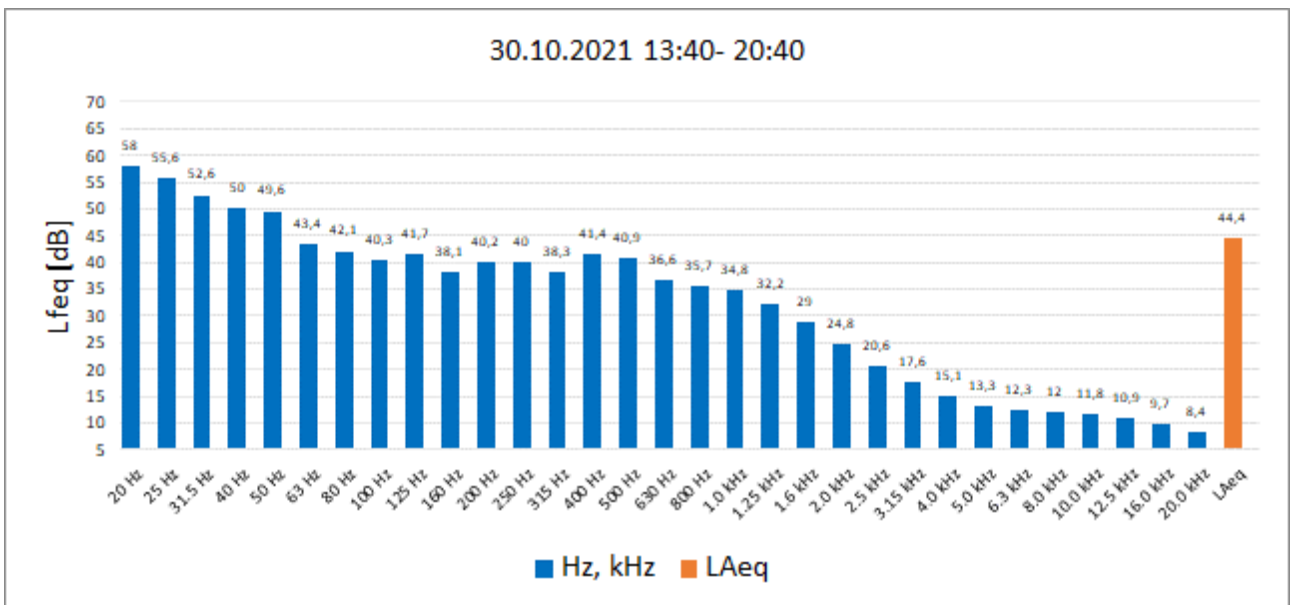
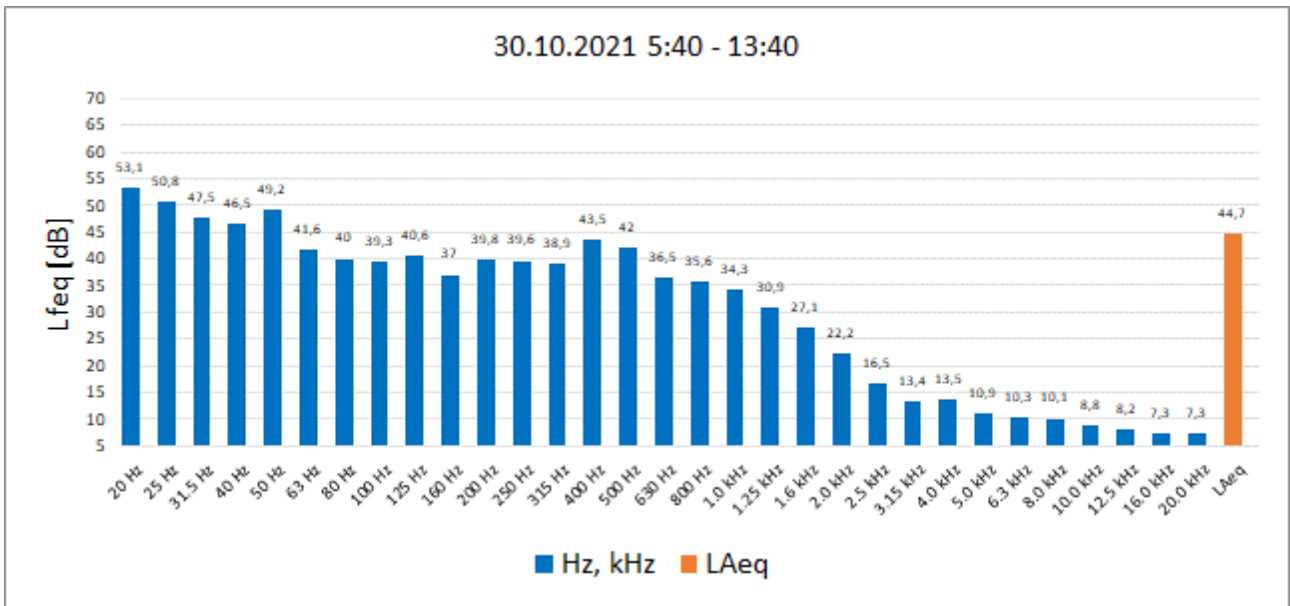


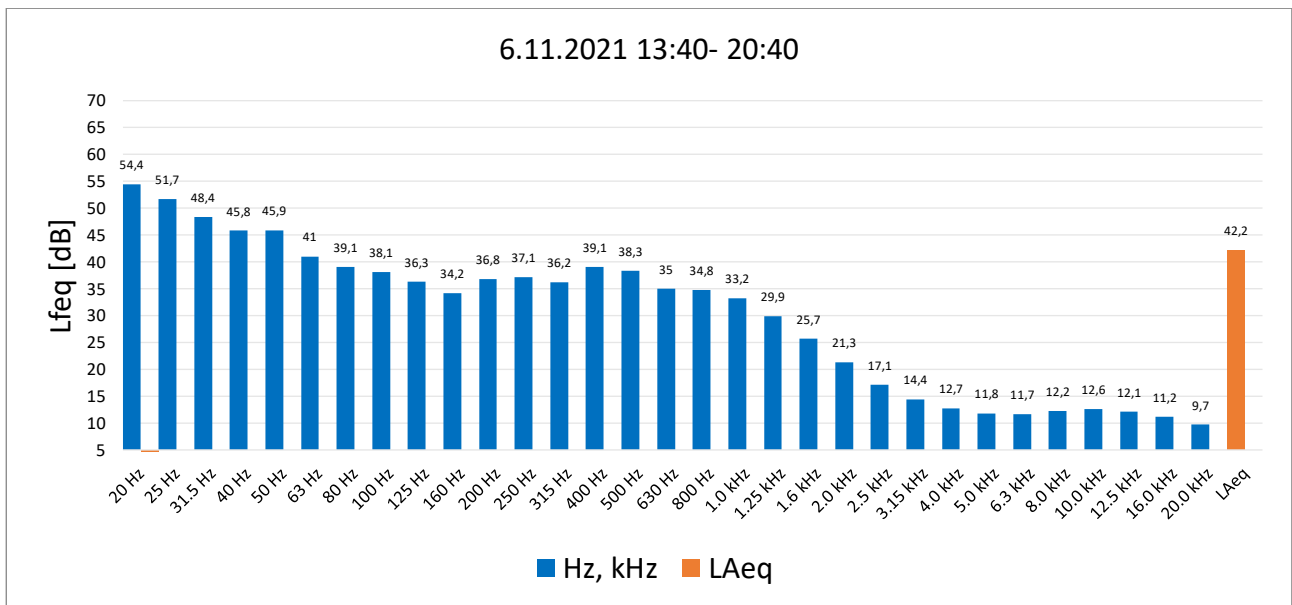
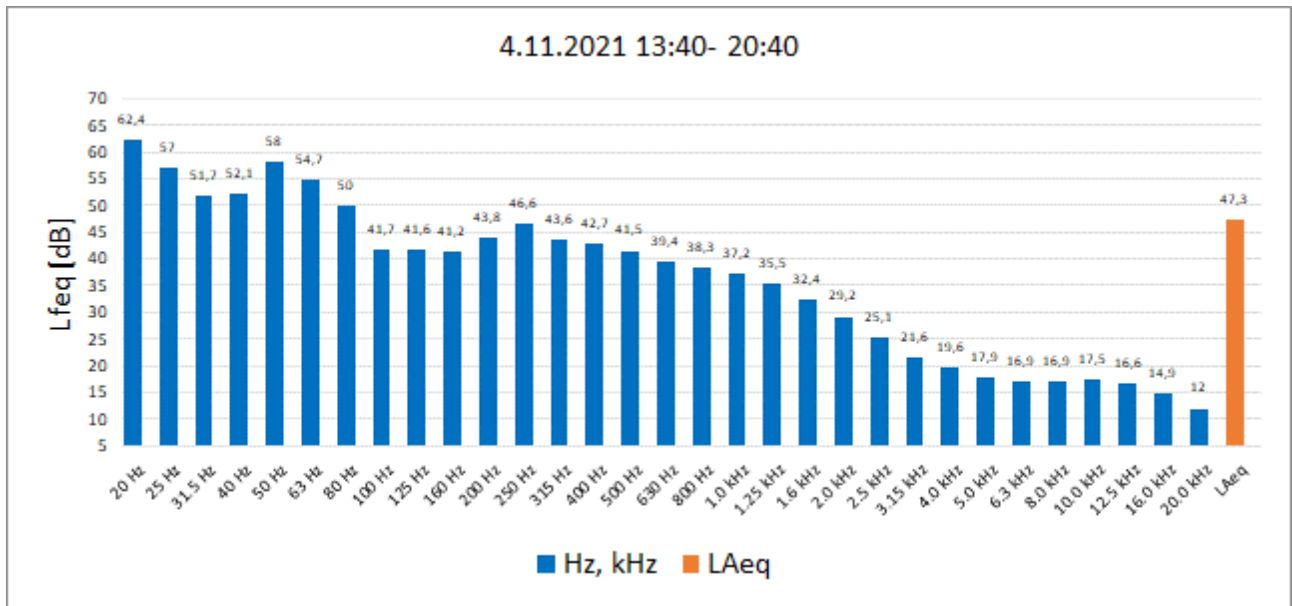
# Terrafame Oy syksyn 2021 pidempiaikaiset melumittaukset 2021



# LIITE 4: TAAJUUSJAKAUMAT, MP1 TAATTOLA, MELUN LEVIÄMISELLE SUOTUISAT OLOSUHTEET







engineer.fi

