

Vastaanottaja
Sirpa Eskelinen
Metsä Board Tako

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
15.6.2016

METSÄ BOARD TAKO

TAKON KARTONKITEHTAAN

YMPÄRISTÖMELUSELVITYS

2016



**METSÄ BOARD TAKO
TAKON KARTONKITEHTAAN
YMPÄRISTÖMELUSELVITYS 2016**

Päivämäärä **15.6.2016**
Laatija **Timo Korkee**
Tarkastaja **Jari Hosiokangas**

Viite 1510025226

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	TOIMINNAN JA YMPÄRISTÖN KUVAUS	1
3.	YMPÄRISTÖMELUN OHJEARVOT	1
4.	MELUSELVITYKSEN PÄIVITYS	2
4.1	Ympäristömelumittaukset	2
4.2	Melupäästömittaukset	3
4.3	Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus	4
5.	MELUMALLINNUS	5
5.1	Yleistä	5
5.2	Laskennan lähtötiedot	5
5.2.1	Maastomalli ja rakennukset	5
5.2.2	Melulähteiden ominaisuudet ja toiminta-ajat	6
5.3	Melun leviämisen laskennat	6
6.	TULOKSET	7
6.1	Melupäästömittaukset	7
6.2	Ympäristömelumittaukset	8
6.3	Melumallinnus	10
7.	TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	11
	LÄHTEET	11
	LIITTEET	11

MELUALUEKARTAT

Kuva 1	Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq7-22}$
Kuva 2	Yöajan keskiäänitaso, $L_{Aeq22-7}$
Kuva 3	Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq7-22}$, kapeakaistakorjaus huomioitu
Kuva 4	Yöajan keskiäänitaso, $L_{Aeq 22-7}$, kapeakaistakorjaus huomioitu.
Kuva 5	Takon tehtaan prosessimelulähteiden päivä- ja yöajan($L_{Aeq7-22/22-7}$) keskiäänitaso rakennusten julkisivuilla.

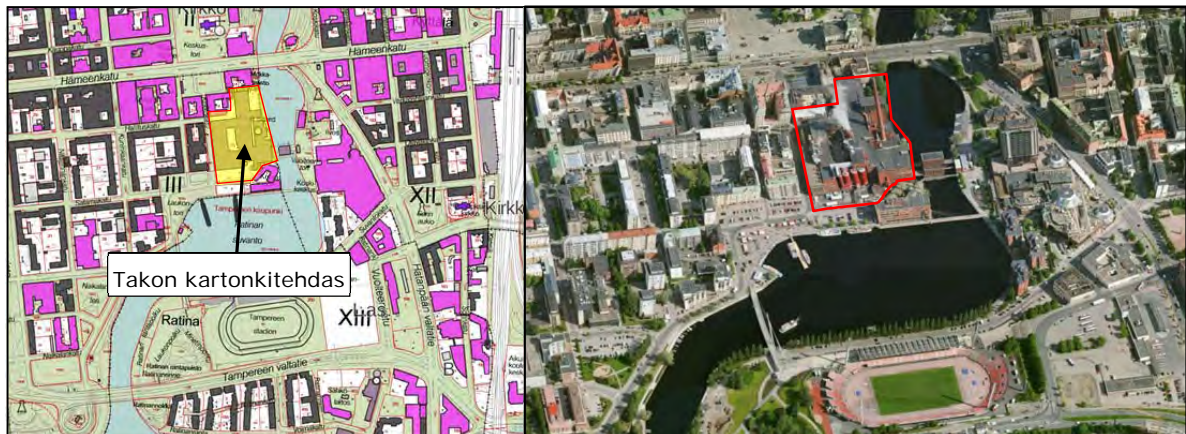
1. JOHDANTO

Tässä Takon kartonkitehtaan meluselvityksen päivityksessä on esitetty laitoksen päivä- ja yöaikaiset melualueet vuonna 2016. Meluselvitys on laadittu melun leviämisen mallinnuksena sekä ympäristömelumittauksin.

Työ on tilannut Metsä Board Tako, jossa yhdyshenkilönä on toiminut ympäristö- ja laatu päällikkö Sirpa Eskelinen. Ramboll Finland Oy:ssä työstä on vastannut projektipäällikkö Timo Korkee.

2. TOIMINNAN JA YMPÄRISTÖN KUVAUS

Takon tehdas on perustettu 1865 ja se sijaitsee Tampereen kaupungin ydinkeskustassa Tammerkosken ja Ratinan suvannon rannassa. Tehtaan eteläpuoli rajoittuu Laukontoriin, pohjoispuoli Keskustoriin, idässä Tammerkosken ja lännessä Kirkkokatuun. Lähimmät asuinrakennukset ovat Kirkkokadun ja Värjärinkujan varrella, alle 30 m etäisyydellä tehtaasta. Tehtaan sijainti käy ilmi kuvista 2.1 ja 2.2.



Kuvat 2.1 ja 2.2. Takon tehtaan sijainti

Tehtas käsittää kaksi käynnissä olevaa kartonkikonetta, jotka toimivat katkeamattomassa kolmi-vuorossa. Kartongin valmistuksessa käytettävä BCTMP-massa tuodaan tehtaalle autokuljetuksin muualta.

3. YMPÄRISTÖMELUN OHJEARVOT

Tehtaan toiminnalle on Länsi-Suomen ympäristölupavirasto myöntänyt ympäristöluvan 27.11.2006 (Dnro. LSY-2004-Y-211), jota Vaasan hallinto-oikeus on muuttanut päätöksellään 16.6.2008 (Dnrot. 00836-00838/07/5101) ja korkein hallinto-oikeus 20.11.2009 (Dnro. 2243/1/08).

Luvassa on melua koskevat määräykset nro 9 ja 28, mitkä oikeusasteiden muutosten jälkeen kuuluvat:

Tehtaiden toiminnasta aiheutuvaa melua on vähennettävä merkittävimpiin melupäästölähteisiin kohdistuvien toimenpitein. Tavoitteena on, että toiminnasta aiheutuva melu ei ylitä asuinkäytössä olevien kiinteistöjen pihapiirissä ja muissa häiriintyvissä kohteissa päiväaikaan (klo 7.00-22.00) ekvivalenttimelutasoa 55 dB(L_{Aeq}) eikä yöaikaan (klo 22-7.00) ekvivalenttimelutasoa 50 dB(L_{Aeq}). Piha-alueilla, joita käytetään lähes yksinomaan autojen paikoitukseen, sallitaan lievää ylitystä. Laitteita uusittaessa, toimintoja muuttaessa ja laitteita kunnossapidettäessä on pyrittävä siihen, että yllä olevat ohjearvot saavutetaan.

Luvan saajan on 31.12.2009 mennessä toimitettava Pirkanmaan ympäristökeskukselle ja Tampereen kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle suunnitelma melutasojen vähentämiseksi, erityisesti asuinkäytössä olevien kiinteistöjen pihapiirissä, ja edellä mainittujen tavoitteellisten meluarvojen saavuttamiseksi toteutettavista toimenpiteistä kustannus- ja toteuttamisaikatauluineen. Toimenpiteiden on oltava toteutettuina vuoden 2012 loppuun mennessä. Mikäli suunnitelman mukaisilla toimenpiteillä ei saavuteta edellä mainittuja

raja-arvoja, on tarvittavat lisätoimenpiteet kustannuksineen esitettävä viimeistään lupamääräysten tarkistamishakemuksen yhteydessä.

Lupamääräys 28:

Ekvivalenttimelutasot lähimpien asuinkiinteistöjen piha-alueilla on mitattava lupamääräyksessä 9 tarkoitettujen melunvähentämistoimenpiteiden suorittamisen jälkeen 30.4.2013 mennessä. Melumittauspisteitä on oltava vähintään 5. Mittaukset on suoritettava ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 "ympäristömelun mittaaminen" mukaisesti.

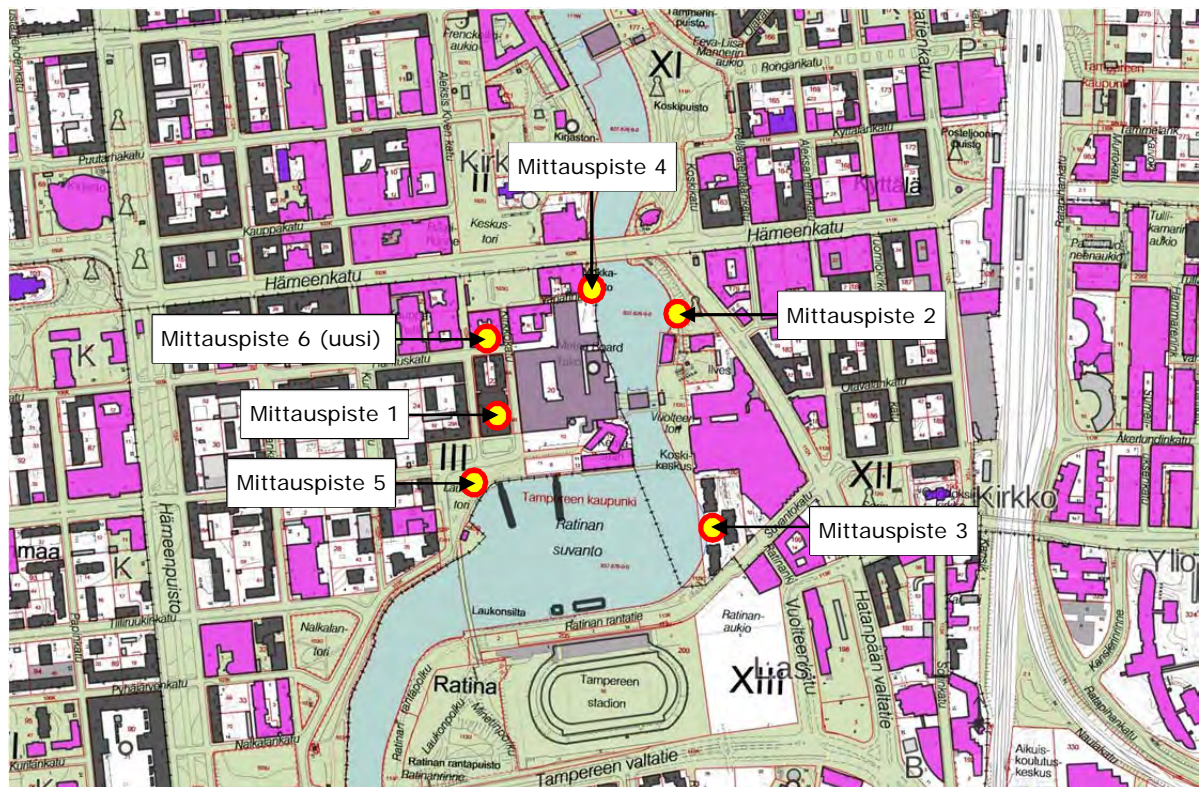
Suunnitelma edellä mainittujen melumittausten suorittamisesta on toimitettava Pirkanmaan ympäristökeskukselle ja Tampereen kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle viimeistään kaksi kuukautta ennen mittauksen aloittamista. Mittaukset on toistettava vuonna 2013 ja tarvittaessa vuonna 2014 ajankohtana, jolloin melu on todennäköisesti suurin.

4. MELUSELVITYKSEN PÄIVITYS

Tehtaan melumallin päivittämiseksi suoritettiin melupäästömittauksia, ympäristömelumittauksia sekä melun leviämisen mallinnuksia.

4.1 Ympäristömelumittaukset

Ympäristömelumittauksissa mitattiin tehtaan aiheuttamaa äänitasoa ympäristössä. Mittaukset suoritettiin yöaikaan, jotta laitoksen aiheuttama ääni pystyttiin paremmin erottamaan muista kaupungin äänistä. Mittauspisteet on esitetty kartalla 4.1.1. Mittauspisteet 1 - 5 ovat samat kuin aiemmin vuosina 2012 ja 2004. Uutena mittauspisteinä oli mittauspiste 6, joka sijaitsi ns. Palanderintalon vanhan talliosan katolla n. 3 krs:n korkeudessa.



Kartta 4.1.1. Ympäristömelumittauspisteiden sijainti

Mittauspisteet 1-5 mitattiin 14-15.4.2016 ja mittauspiste 6 11-12.4.2016. Mittauspisteissä 1 - 5 mittausjakson pituus oli n. 15 - 20 minuuttia per mittauspiste ja mittauspisteessä 6 noin 24 tuntia. Mittauksissa mitattiin keskiäänitasoa 1 sekunnin tallennusvälillä mittarin muistiin. Mittauspisteissä 1-5 mittaja kirjasi havaintoja mittauspöytäkirjaan mittausjakson ajan. Jos kuulohavainnon perusteella oli syytä epäillä äänen kapeakaistaisuutta tai impulssimaisuutta, se tarkistettiin mittaamalla. Mittauspisteessä 6 impulssimaisuutta mitattiin $L_{A\max}$ - ja $L_{AS\max}$ -tasojen erotukseen

perustuen ja kapeakaistaisuutta 1/3 oktaavikaistoittain koko mittausjakson ajan automaattisesti. Mittaukset suoritettiin noudattaen ympäristöministeriön mittausohjetta 1/1995.

Ympäristömelumittauksista laaditut melumittauspöytäkirjat ovat tämän raportin liitteessä 1.

Mittauksissa käytettiin luokan 1 tarkkuusvaatimukset täyttäviä äänitasomittareita.

4.2 Melupäästömittaukset

Melumallin päivittämistä varten tehtaalle tehtiin mittauskäynnit 30.3. ja 4.4.2016, jolloin suurin osa tehtaan prosessimelulähteiden melupäästöistä uudelleen mitattiin. Mittaajana toimi Timo Korkee Ramboll Finland Oy:stä.

Mittausmenetelmänä käytettiin Nordtestin julkaisemaa menetelmää NT ACOU 080. Mittauksissa mitattiin äänitasoa terssikaistoittain välillä 6,3 – 20 000 Hz. Mittaukset tehtiin menetelmällä "sphere", jossa mittauspisteet sijaitsevat melulähdettä ympäröivällä puolipallon pinnalla. Tuloksena ilmoitetaan lähteen äänitehotaso, (dB), joka ilmoittaa lähteen äänitehon suhteellisena desibeliarvona. Esimerkiksi 20 metrin etäisyydellä melulähteestä mitattu äänitaso 80 dB antaa äänilähteelle äänitehotasoksi 114 dB.

Mittalaitteena melupäästömittauksissa käytettiin luokan 1 mukaista äänitasomittaria (Norsonic 118). Mittari kalibroitiin 114 dB/ 1000 Hz vakioäänilähteellä ennen mittauksen suorittamista. Mittari ja vakioäänilähde on tarkistuskalibroitu 2014, Norsk Akkreditering.

Mitattujen melulähteiden äänitehotasonmäärityskortit on esitetty liitteessä 2. Liitteessä on esitetty myös samasta äänilähteestä aikaisemmin määritetty äänitehotaso. Tuloksista nähdään, että osa äänilähteistä on pysynyt taajuusjakaumaltaan ja äänitehotasoltaan samanlaisena aikaisempiin tuloksiin verrattuna, mutta osassa melupäästö ja taajuusjakauma on muuttunut merkittävästi.

Liitteessä 3 on esitetty laskennassa mukana olevien muiden aiemmin mitattujen melupäästömitausten lähtöarvot.



Kuva 4.2.1. Sisäpihalla olevien melulähteiden äänet eivät juuri leviä sisäpihalla ulos.

4.3 Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus

Ympäristömelumittausten ja melupäästömittausten aikana tarkkailtiin äänen impulssimaisuutta ja kapeakaistaisuutta. Mikäli ääni kuulohavainnon perusteella mahdollisesti kuulosti impulssimaiselta tai kapeakaistaiselta, se tarkistettiin mittaamalla.

Melupäästömittauksissa tai ympäristömelumittauksissa ei havaittu yhtään impulssimaisen melun lähdettä.

Kapeakaistaisena pidettiin ääntä, jonka yhden terssikaistan painetaso oli vähintään 5 dB suurempi kuin kyseisen kaistan ala- ja yläpuolella olevien terssikaistojen painetasot ja ääni lisäksi kuulohavainnon perusteella erottui "soivana".

Nyt mitatuista melulähteistä kapeakaistaisiksi äänilähteiksi havaittiin lähteet L11, L21 ja L24. Äänilähde L11 oli kapeakaistainen jo vuonna 2012. Lähde L21 ei aiemmin ollut kapeakaistainen. Lähteen melupäästökäsi mitattiin nyt merkittävästi suurempi äänitehotaso kuin aiemmin ja lähde todettiin kapeakaistaiseksi. Lähteen L24 äänessä oli vuonna 2012 jo havaittavissa kapeakaistaisia piirteitä, vaikka äänilähdettä ei kapeakaistaiseksi oltukaan määritetty.

Aiemmin, vuonna 2012, tehdyissä mittauksissa kapeakaistaiseksi oli todettu äänilähde L1, jonka melupäästöä käytettiin mallissa myös nyt. Vuonna 2012 tehtaan sisäpihalla oleva äänilähde L2 ei nyt suoritettujen mittausten aikana täyttänyt kapeakaistaisuuden määritelmää (vuonna 2012 äänilähde oli kapeakaistainen). Kapeakaistaisiksi todettujen äänilähteiden melupäästöön tehtiin kapeakaistaisuuskorjaus lisäämällä äänitehotasoon + 5 dB.



Kuvat 4.31-4.3.3 Lähde L1

Lähde L11

Lähde L21

Lähde L24

Impulssimaisuutta ja kapeakaistaisuutta arvioitaessa on huomattava, että melun impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus vähenee etäisyyden melulähteestä kasvaessa ja lopulta häviää kokonaan. Melumallilaskenta (pohjoismainen laskentamalli) ei huomioi impulssi- ja kapeakaistaisuuden vähenemistä etäisyyden kasvaessa. Tämän takia impulssi- ja kapeakaistakorjatut melualuelaskentojen tulokset antavat etäällä melulähteestä virheellisesti todellisuutta suurempia melutasoja. Äänen impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus tulisivat aina todentaa havainnointipisteessä mittamalla.

5. MELUMALLINNUS

5.1 Yleistä

Melumallinnus suoritettiin SoundPLAN 7.4 ohjelmistolla käyttäen pohjoismaisia teollisuus- ja tieliikennemelun laskentamalleja. Lisätietoja laskentaohjelmistosta on saatavilla www.soundplan.eu.

Ohjelmisto on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastomallissa. Maastoaineisto sisältää tyypillisesti korkeuskäyrät, maaston muodot, rakennukset, akustisesti kovet pinnat, esteet, ym. seikat.

Melulähteet sijoitetaan malliin äänitehotaso-, suuntaavuus ja käyttöaikatietoineen pistemäisiksi-, viivamäisiksi tai aluelähteiksi riippuen lähteen tyypistä. Äänitehotaso syötetään äänilähteeseen oktaavikaistoittain 31 – 8000 Hz välille. Malli laskee melutasot ympäristössä ottaen huomioon mm. etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet.

Pohjoismaisessa laskentamallissa on oletuksen ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapistesiin päin. Laskentatulosteissa esitetyt melukäyrät eivät siis todellisuudessa esiinny kaikkialla tehtaan ympäristössä yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan vain myötätuulen puolella laskentatulokset ja todellinen melutaso vastaavat pitkällä aikavälillä toisiaan. Samaan aikaan sivu- ja varsinkin vastatuulen puolella todellinen luonnossa esiintyvä melutaso on laskettua äänitasa alempi.

5.2 Laskennan lähtötiedot

5.2.1 Maastomalli ja rakennukset

Melumallinnus perustuu tehtaan aikaisempaan melumallinnukseen (Ramboll v.2012), jota on päivitetty mm. Maanmittauslaitoksen rakennustietokannan mukaisilla (v. 2015) rakennuksilla.

Tehdasalueen asfaltoitu piha on mallinnettu akustisesti kovana alueena. Kaupungin kadut ja asfaltoidut alueet sekä vesipinnat on mallinnettu koviksi pinnoiksi. Rakennusten heijastushäviönä on käytetty 1 dB (= heijastuva ääni on 1 dB suoraa tulevaa ääntä alhaisempi). Laskennassa heijastusten lukumäärä on rajattu kolmeen.



Kuva 5.2.1. Näkymä melumallinnusohjelmaan

5.2.2 Melulähteiden ominaisuudet ja toiminta-ajat

Melumallinnus koostuu 34 prosessimelulähteestä tai lähderyhmästä, näistä 26 mitattiin melumallinnuksen päivityksen yhteydessä. Mallinnuksessa äänilähteille on syötetty toiminta-aika (=meluntuottoaika), joka on tehtaan jatkuvasta kolmivuorokäynnistä johtuen 24h/ vrk:ssa. Mallinnuksessa ei ole huomioitu vuoden aikana pidettäviä tiettyjä huolto- ja seisokkipäiviä.

Ajoneuvoliikenne:

Tehtaan raskas ajoneuvoliikenne on suurimmillaan päiväaikaan, mutta ajoneuvoja käy tehtaalla myös yöaikaan. Raskaanliikenteen määränä tehtaalla on laskennoissa käytetty 120 ajoneuvoa vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä (mm. työpaikkaliikenne) ei ole mallinnettu. Kaikille työntekijöille ei tahtaalla ole osoittaa pysäköintiruutua.

Tehtaan yläpihalla tapahtuvalle säiliöauton tyhjennykselle on mallinnuksessa käytetty päiväaikaista toiminta-aikaa 2,5 tuntia / päivä.

5.3 Melun leviämisen laskennat

Melulaskennoilla on määritetty tehtaan päivä- ja yöajan keskiäänitasot ($L_{Aeq7-22/22-7}$).

Tasolaskentakuvissa laskentapisteen välisenä etäisyytenä on käytetty 5 x 5 m ja laskentakorkeutena on käytetty vakiintuneen tavan mukaisesti maanpinta + 2 m tasoa (kuvat 1-4). Tasolaskentakuvat on tehty ilman kapeakaistakorjausta sekä kapeakaistakorjaus huomioituna.

Julkisivulaskennassa on esitetty laitoksen prosessimelulähteiden aiheuttamat keskiäänitasot laitosta lähellä olevien rakennusten seinäpinnoilla. Laskennan tulos kuvaa prosessimelulähteiden aiheuttamaa keskiäänitasoa sekä päivällä ja yöllä, koska melulähteet on määritetty toimimaan 24h / vrk:ssa (kuva 5).

Julkisivulla laskentapisteen väli on vaakasuunnassa 5 m ja pystysuunnassa 2,8 m (n. kerroskorkeuksittain). Melukuvan laskentatulokseksi on poimittu aina meluisimman kerroskorkeuden mukainen tulos.

Pohjoismaisen teollisuusmelun laskentamallin tarkkuustasona on yleisesti pidetty noin $\pm 2 - 3$ dB alle 500 m laskentaetäisyyksillä.

6. TULOKSET

6.1 Melupäästömittaukset

Mallinnuksessa oleva suurin äänitehotaso oli mitattu lähteelle L1 (säiliöauton pumppaus) $L_{WA} = 109$ dB. Äänitehotaso on autokohtainen ja voi vaihdella suuresti. Osassa autoja se voi olla kapeakaistainen, kuten mitatussa autossa, jolloin kapeakaistakorjaus huomioituna äänitehotaso on 114 dB (L_{WA}). Säiliöautojen pumppaus eroaa tehtaan muista äänilähteistä, sillä meluavaa toimintaa esiintyy vain ajoittain, sen kesto on rajallinen ja tehdas ei voi merkittävästi vaikuttaa lähteen äänitehotasoon.

Äänitehotasoltaan toiseksi ja kolmanneksi suurimpien äänilähteiden melu ei pääse suoraan leviämään ympäristöön. Toiseksi suurin äänilähde L15 sijaitsee tehtaan katolla meluaidalla suojatussa LTO-ryhmässä. Lähteen melupäästökseksi mitattiin $L_{WA} = 105$ dB. Kolmanneksi suurin melulähde L2 sijaitsee tehtaan sisäpihalla. Lähteen melupäästökseksi mitattiin $L_{WA} = 103$ dB.

Tehtaan Laukontorin päädyssä olevalle äänilähteelle L21 mitattiin melupäästökseksi $L_{WA} 101$ dB. Ääni oli kapeakaistainen ja kapeakaistakorjattu melupäästö $L_{WA} = 106$ dB. Vuonna 2012 lähteen melupäästökseksi mitattiin vain $L_{WA} = 85$ dB. Äänilähteen purkuputken päätä on mittausten välillä muutettu (vaimennettu), mutta todennäköisesti ero mittaustulosten välillä johtuu siitä, että äänilähde ei ole ollut kunnolla toiminnassa vuonna 2012 tehtyjen mittausten aikana.



kuva 6.1.1 Äänilähde L21.

Osassa nyt ja vuonna 2012 mitatuissa melulähteissä melupäästö on pysynyt tehotasoltaan ja taajuusjakaumaltaan samansuuruisena. Osassa äänilähteitä taajuusjakaumassa esiintyy eroja kokonaistehotason pysyessä saman suuruisena. Osassa melulähteitä sekä tehotaso että taajuusjakauma oli oleellisesti muuttunut. Tällaisia melupäästöltään selvästi muuttuneita äänilähteitä olivat lähteet: L8, L17, L18, L20 ja L21.

Äänilähde L9, joka edellisen kerran oli mitattu v. 2012 todettiin nyt poistuneen käytöstä.

Tehtaan prosessimelulähteiden yhteenlaskettu äänitehotaso vuonna 2016 oli $L_{WA} = 115,0$ dB. Vuonna 2012 yhteenlaskettu äänitehotaso oli $L_{WA} = 115,2$ dB.



6.1.2 Lähde L9 todettiin poistuneen käytöstä.

6.2 Ympäristömelumittaukset

Ympäristömelumittausten tulokset on esitetty tiivistetysti taulukossa 6.2.1. Mittaukset on suoritettu yöaikaan, jotta tehtaan ääni olisi paremmin erotettavissa kaupungin muista äänistä. Taulukossa on esitetty myös v. 2012 ja 2004 mitatut äänitasot. Tarkemmat mittauspistekohtaiset melumittauspöytäkirjat ovat liitteessä 1. Mittausten epävarmuuden arvioinnissa on käytetty ympäristöministeriön ohjetta ympäristömelumittauksista, joissa epävarmuus on arvioitu 90 % riskitasolla.

Taulukko 6.2.1. Ympäristömelumittausten tulokset.

Mittauspiste	Ajankohta	Mittausjakson keskiäänitaso, dB(A)	Mittauksen epävarmuus	Säätötila	Huomautukset	Mittaustulos v. 2012, dB(A)	Mittaustulos v. 2004, dB(A)
MP 1, Laukontori 4 D (Kirkkokatu)	14.4.2016 klo 23:26-23:42	¹⁾ 56 ²⁾ 55	±2	Ok. Tuuli pohjoisesta 2-3m/s	Tehtaan ääni hallitseva ja heijastelee rakennuksista.	¹⁾²⁾ 57	59
MP 2, Koskipuisto	15.4.2016 klo 00:26-00:51	¹⁾ 53 ²⁾ 52	± 10	Väärä tuulen suunta.	Tehtaan ääni hallitseva, jonkin verran liikenteen ääniä muualta	¹⁾ 55 ²⁾ 54	59
MP 3, Koskenranta 7	15.4.2016 klo 00:58-01:15	¹⁾ 53 ²⁾ 50	± 4	Sää ok.	Tehtaan ääni kuuluu hiljaisena tasaisena kohina.	¹⁾ 53 ²⁾ 53	50*
MP 4, Värjäinkujan pää	14.4.2016 klo 23:50-00:14	¹⁾²⁾ 60	±2	Vastatuuli, mutta lyhyen mittaus-etäisyyden (alle 30 m) vuoksi säätötilalla ei merkittävää vaikutusta tulokseen.	Tehtaan ääni vallitseva.	¹⁾ 56 ²⁾ 55	-
MP 5, Laukontori	14.4.2016 klo 23:01-23:16	¹⁾ 53 ²⁾ 51	±2	Sää ok.	Tehtaan ääni vallitseva. Tehtaan äänestä erottuu lähde L21 lievästi viheltävänä.	¹⁾ 50 ²⁾ 49	-
MP 6, Palanderin talon talliosan katto	11-12.4.16 klo 13:48-14:31	Päiväaika: ¹⁾ 60 ²⁾ 57 Yöaika: ¹⁾ 58 ²⁾ 57	± 2 dB	Sää ok	Tehtaan ääni tasainen ja selvästi kuultavissa. Liikenne ja kaupunki aiheuttavat meluhuippuja	-	-

¹⁾ = koko mittausjakson keskiäänitaso (sis. häiriöäänit)

²⁾ = **Takon tehtaan keskiäänitaso**

Tehtaan aiheuttama äänitaso on käytännössä hyvin samantasoista niin päivä kuin yöaikaan jatkuvasta käynnistä johtuen.

Mittauspiste MP1 sijaitsi Kirkkokadun varressa olevalla piha-alueella. Pihan pääasiallinen käyttötarkoitus on autojen pysäköinti. Tehtaan äänitasoksi pisteessä MP1 mitattiin 55 dB ja mittauksen epävarmuus oli $\Delta L < 2$ dB. Mittaustulos tulkitaan olevan yhtä suuri kuin päiväajan tavoitearvon 55 dB. Yöaikainen tavoitearvo on 50 dB. Mittausepävarmuus huomioituna yöaikainen tavoitearvo ylittyy, mutta lupamääräyksen mukaan lievä tavoitearvon ylitys pysäköintiin tarkoitetuilla piha-alueilla on sallittua. Verrattaessa mittaustulosta aikaisempien vuosien tuloksiin on nähtävissä äänitason alenemista.

Mittauspiste MP2, Koskipuisto, sijaitsi mittauspäivänä vastatuulen puolelle, jonka johdosta tuloksen epävarmuutena tulee käyttää ± 10 dB. Mittaustulos 52 dB on mittausepävarmuus huomioituna päivä- ja yöajan tavoitearvon tasalla. Tuloksesta joka on annetun arvon tasalla ja $\Delta L > 2$ dB ei voida varmuudella sanoa ylittääkö vai alittaaako tulos tavoitearvon.

Mittauspisteessä MP3, Koskenranta 7, mittaustulos 50 dB on mittausepävarmuus huomioituna yöajan tavoitearvon tasalla ja tulos alittaa päiväajan tavoitearvon 55 dB. Yöaikaisesta tuloksesta ei varmuudella voida sanoa ylittääkö vai alittaako se tavoitearvon.

Mittauspisteessä MP4, Värjärinkuja, yöajan keskiäänitasoksi mitattiin 60 dB, mikä on mittausepävarmuus $\Delta L < 2$ dB huomioituna yli päivä- ja yöajan tavoitearvon. Mittaustulos on 5 dB enemmän kuin vuonna 2012.

Mittauspisteessä MP 5, Laukontori, yöajan keskiäänitasoksi mitattiin 51 dB. Mittausepävarmuus $\Delta L = 2$ dB huomioituna tulos tulkitaan olevan yöajan tavoitearvon tasalla. Mitattu keskiäänitaso on 2 dB enemmän kuin vuonna 2012. Nousua osaltaan saattoi aiheuttaa mittauspisteeseen erot-
tunut äänilähde L21.

Mittauspiste 6 sijaitsi Palanderin talon talliosan katolla (noin 3 kerroksen korkeudessa) ja mittaustulos kuvaa Palanderintalon seinäpintoihin ja parvekkeisiin kohdistuvaa äänitasoa eikä niinkään oleskelupihan äänitasoa. Mittausjakson kesto oli noin vuorokausi. Koko päiväajan keskiäänitasoksi mitattiin 60 dB ja Takon tehtaan aiheuttamaksi päiväajan keskiäänitasoksi arvioitiin n. 57 dB. Mittausepävarmuus $\Delta L = 2$ dB huomioituna tulos tulkitaan olevan päiväajan tavoitearvon 55 dB tasalla. Yöajan keskiäänitasoksi mitattiin 58 dB, josta Takon tehtaan aiheuttamaksi yöajan keskiäänitasoksi arvioitiin 57 dB. Yöaikainen mittaustulos ylittää yöajan tavoitearvon 50 dB mittausepävarmuus huomioituna.

Yhdessäkään mittauspisteessä tehtaan äänen ei havaittu olevan impulssimaista tai selvästi ka-
peakaistaista.

6.3 Melumallinnus

Tasolaskennat:

Tehtaan päivä- ja yöajan keskiäänitasot ($L_{Aeq7-22/22-7}$) on esitetty melualuekartoilla 1 ja 2. Kapeakaistakorjattuina päivä- ja yöajan keskiäänitasot on esitetty melualuekartoilla 3 ja 4.

Päiväajan 55 dB tavoitetaso ylittyy värjärinkujan sisäpihalla ja Kirkkokadun piha-alueella. Värjärinkujan, Kirkkokadun tehtaan osan ja Hallituskadun tehtaan puoleisessa päässä katualueilla ylittyy päiväajan tavoitetaso 55 dB (kuva 1).

Yöaikainen 50 dB tavoitetaso ylittyy Värjärinkujan sisäpihalla ja Kirkkokadun piha-alueella sekä osassa Keskustoria, Laukontoria, Vuolteentoria ja Mokkaapuistoa. Ohjearvo ylittyy myös tehdasta lähellä olevilla katualueilla. (kuva 2). Laskennallinen yöajan 50 dB melualueen pinta-ala on noin 73 000 m², kun se v. 2012 oli 101 000 m². Melualueen kokonaispinta-ala on pienentynyt noin 28 000 m² (n. 27 %).

Kapeakaistakorjauksen huomioiminen nostaa melutasoja kapeakaistakorjattujen melulähteiden lähistöllä, lähinnä Ratinan suvannon ja Tammerkoski – Verkarannan suuntaan. (kuvat 3 ja 4).

Julkisivulaskenta:

Melukuvassa 5 on esitetty Takon tehtaan prosessimelulähteiden aiheuttamat äänitasot lähimpien rakennusten seinäpinnoilla. Tulos esittää sekä päivä- että yöaikaa, koska prosessimelulähteiden päivä- ja yöaikaisen toiminnan välillä ei ole mallinnuksessa eroja.

Värjärinkujalla tehdasta vastapäätä olevan rakennuksen seinäpinnalla keskiäänitaso on 60 - 62 dB. Tehdasta vastapäätä olevalla Kirkkokadun osalla keskiäänitaso on 58 – 63 dB ja Kirkkokadun piha-alueen seinäpinnoilla n. 57 - 60 dB. Meluisimpia ovat edellä mainittujen katuosien ylimmät kerrokset, joihin tehtaan katolla olevien melulähteiden äänet pääsevät helpommin taipumaan. Aleksis Kiven katu 28-32 välillä keskiäänitaso on ylimmässä kerroksessa noin 57 dB. Laukontorin reunoilla olevat rakennukset ovat 43 - 53 dB äänitasossa.

Asuinhuoneiden sisätilan ohjearvo yöllä on 30 dB. Suomessa julkisivulla saavutettava äänitasoero ulko- ja sisämelun välillä on noin 28 - 30 dB. Niissä asunnoissa, joissa julkisivuun kohdistuva äänitaso ylittää 60 dB, on mahdollista että yöaikaan asuinhuoneiden sisämelun ohjearvo ylittyy. Tällaisia kohtia on mm. Värjärinkuja, tehdasta vastapäätä oleva Kirkkokadun osa sekä Kirkkokadun ja Hallituskadun kulmaus.

7. TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Takon kartonkitehtaalle on laadittu melumallinnuksen päivitys. Päivitystä varten tehtaalla suoritettiin melupäästömittauksia, ympäristömelumittauksia sekä melun leviämisen mallinnus.

Tehtaan prosessimelulähteiden yhteenlaskettu melupäästö vuonna 2016 oli $L_{WA} = 115,0$ dB. Vuonna 2012 prosessimelulähteiden yhteenlaskettu melupäästö oli $L_{WA} = 115,2$ dB. Melumallinnuksen perusteella tehtaan yöajan 50 dB melualue on pienentynyt noin 28 % vuoden 2012 tilanteesta ollen nyt noin 73 000 m².

Melun leviämislaskentojen perusteella 55 dB päiväajan tavoitetaso ylitetään lievästi Kirkkokadun piha-alueella ja Värjärinkujan piha-alueella. Molempien piha-alueiden pääasiallinen käyttötarkoitus näytti olevan autojen pysäköinti.

55 dB päiväajan tavoitetaso ylittyy myös Värjärinkujan, tehdasta vastapäätä olevan Kirkkokadun sekä Kirkkokadun ja Hallituskadun katualueilla. Alueet ovat katualueita, joihin ei sovelleta lupamääräysten perusteluissa käytettyä VNp 993/1992 mukaisia melun yleisiä ohjearvoja.

Tehtaan yöaikaisen melun tavoitetaso on 50 dB. Tavoitetaso ylittyy Kirkkokadun ja Värjärinkujan piha-alueilla, osassa Keskustoria, Laukontoria ja Vuolteentoria sekä Mokka-alueella.

Julkisivulaskentojen mukaan tehtaan prosessimelulähteet aiheuttavat 60 - 63 dB päivä- ja yöaikaisen keskiäänitason osaan kirkkokadun ja Värjärinkujan sekä Hallituskadun ja Kirkkokadun kulmauksessa olevien rakennusten seinäpintoihin. Seinäpinnoilla, joilla yöajan keskiäänitaso ylittää 60 dB on mahdollista, että asuinhuoneissa sisällä ylittyy yöaikainen asuinhuoneiden ohjearvo 30 dB.

Ympäristömelumittausten perusteella Kirkkokadun piha-alueella melutaso on alentunut aikaisempien vuosien mittaustuloksiin verrattuna. Tehtaan melutasoksi mitattiin 55 dB, kun vuonna 2012 mitattiin 57 dB ja vuonna 2006 59 dB. Mittaustulosten perusteella melutaso on alentunut myös Koskenranta 7 ja Koskipuiston suunnalla. Nousua äänitasoissa oli tapahtunut Värjärinkujan ja Laukontorin mittauspisteissä. Laukontorin mittaustulosta nosti mahdollisesti mittauspisteeseen erottuva äänilähde L21 ääni. Värjärinkujalla äänitasoa nostaa tehtaan seinässä olevien ritilät (lähteet L04 2/3 ja L24).

LÄHTEET

- 1 Ympäristöministeriö, 1995. Ympäristömelun mittaaminen, ohje 1/1995.
- 2 Nordtest Method NT ACOU 080. Industrial Plants: Noise emission. 2/1991.
- 3 Road Traffic Noise – Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Nordic councils of ministers 1996.
- 4 Kragh J. ym. Environmental noise from industrial plants. General Prediction Method. Danish acoustical laboratory, report 32. Lyngby 1982.
- 5 Metsä Board Tako Ympäristömeluselvytykset 2012, Ramboll Finland Oy, 2012.

LIITTEET

- Liite 1 Ympäristömelumittauspöytäkirjat, 6 sivua
- Liite 2 Melupäästön määrityskortit ja lähdekartta, 21 sivua
- Liite 3 Mallinnuksessa käytetyt muut melupäästöt, 1 sivu

Ajankohta: 14.4.2016 kol 23:26-23:42 (15 min)
Mittattava kohde: Metsä Board Tako
Mittauspaikka: Mittauspiste 1, Kirkkokatu

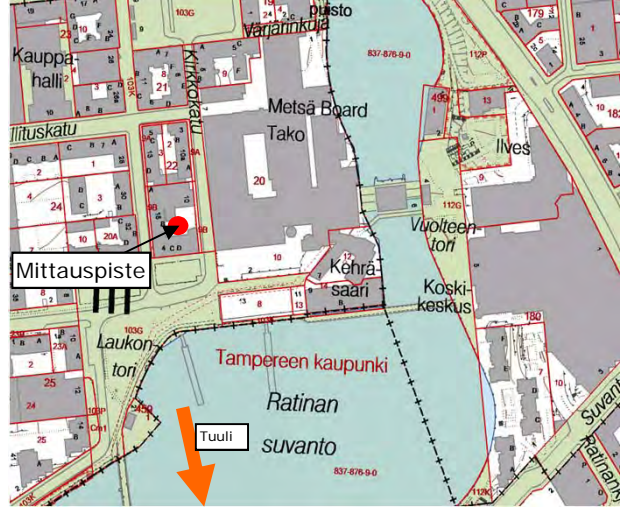
Mittaja: Timo Korkee
Laitteisto: Rion NL 32, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 25.4.2016, 113,9 dB ref. 114,0 dB/1000Hz
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 1 s
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Etäisyys kohteeseen: Alle 30 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausolosuhteiden kuvaus:

Takon ääni selvä tasainen humina. Ääni heijastuu taustalla olevasta kerrostalon seinästä melko selvästi. Häiriöääni muutamasta Kirkkokatua kulkevasta ajoneuvosta.

Säätila:

Ilma			Tuuli		Pilvisuus
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
+2	1016	-	345	1	1/8

Mittausohjeen mukaiset sääolot

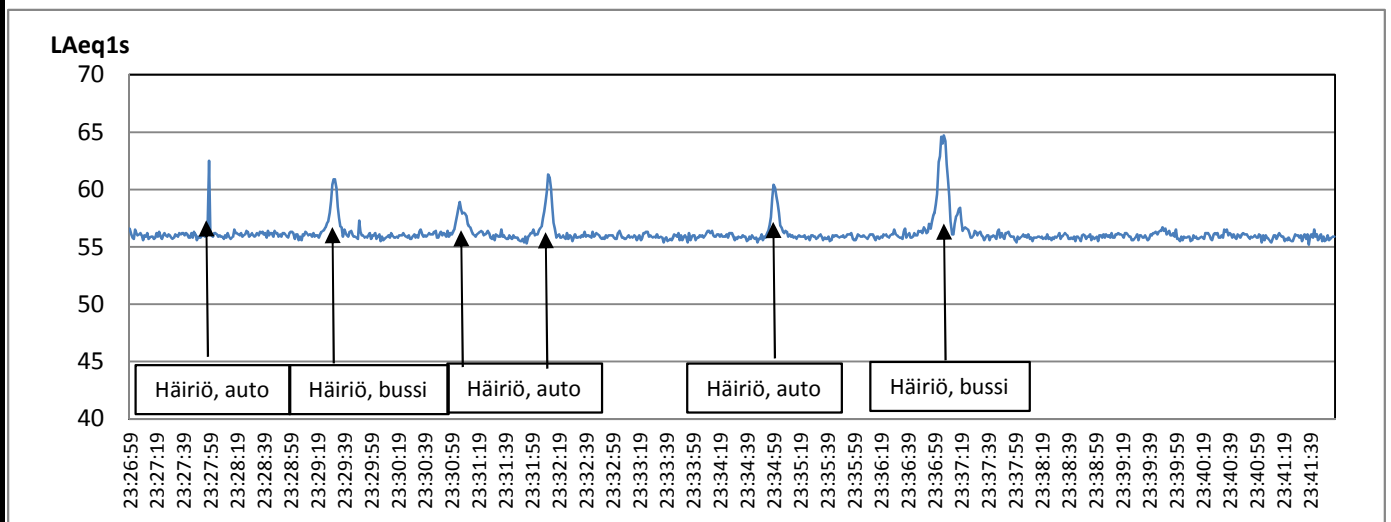
Sää: Ilmatieteen laitos

Mittaustulokset:

Mittattu keskiäänitaso klo 23:26-23:42 (LAeq, dB)	56	Koko mittausjakson keskiäänitaso
Häiriökorjattu keskiäänitaso 23:26-23:42 (LAeq, dB)	55	Mahdollisten häiriöäänien vaikutus poistettu
Ohjearvoon verrattava keskiäänitaso (LAeq, dB)	55	Sisältää myös impulssi- ja kapeakaistaissuorjaukset

Mittauksen epävarmuustaso: ± 2 dB Mittarin ja etäisyyden aiheuttama epävarmuus

Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:



Ajankohta: 15.4.2016 kol 00:26-00:51 (24 min)
Mittattava kohde: Metsä Board Tako
Mittauspaikka: Mittauspiste 2, Koskipuisto

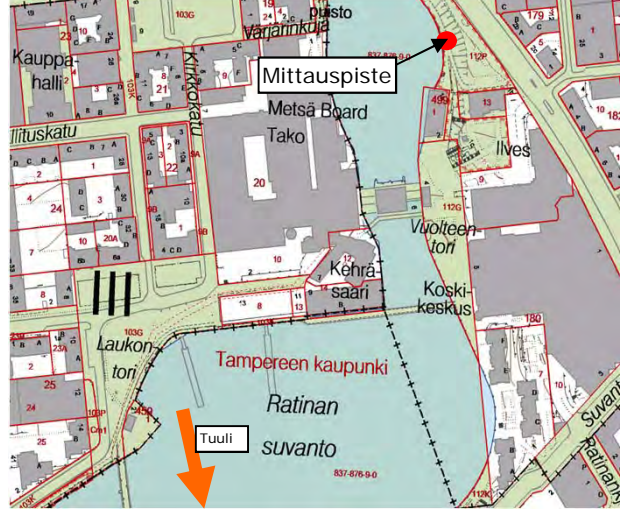
Mittaja: Timo Korkee
Laitteisto: Rion NL 32, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 25.4.2016, 113,9 dB ref. 114,0 dB/100Hz
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 1 s
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Etäisyys kohteeseen: 110 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausolosuhteiden kuvaus:

Takon ääni kuuluu hiljaisena tasaisena kohinana. Häiriöääniä kaupungin liikenteestä, mitkä näkyvät kuvaajassa melutason nousuina. Mittausten aikana tuulen suunta ei täyttänyt ympäristöministeriön mittausohjeen 1/1995 mukaista myötätuulivaadetta.

Säätila:

Ilma			Tuuli		Pilvisuus
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
+2	1016	-	345	1	1/8

Mittausohjeen mukaiset sääolot

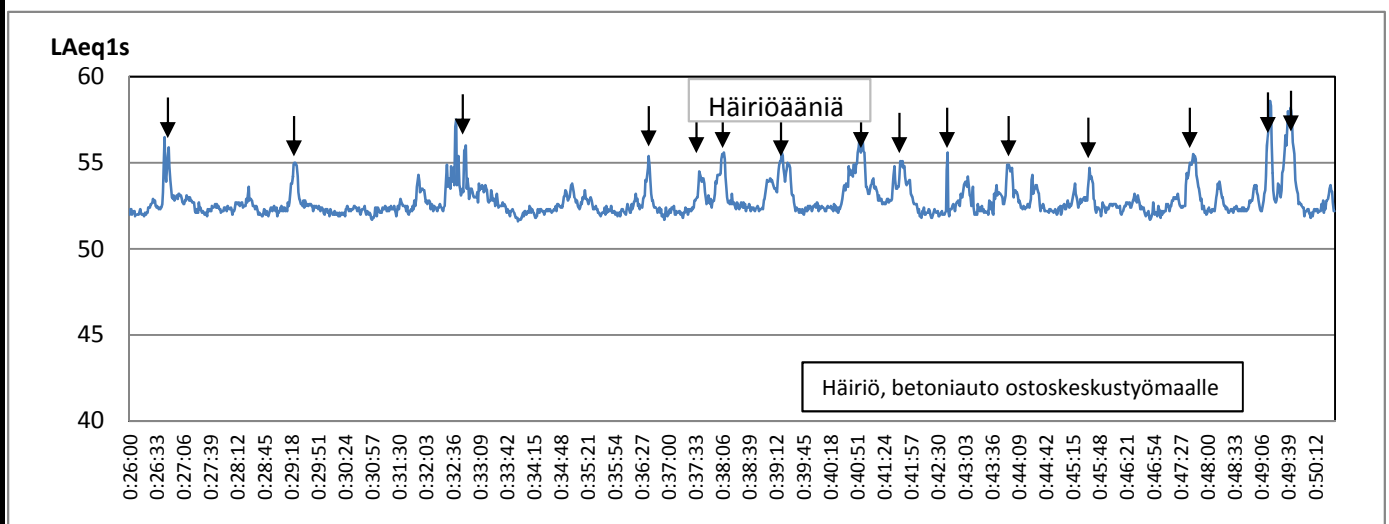
Sää: Ilmatieteen laitos

Mittaustulokset:

Mittattu keskiäänitaso klo 00:26-00:51 (LAeq, dB) 53 Koko mittausjakson keskiäänitaso
Häiriökorjattu keskiäänitaso 00:26-00:51 (LAeq, dB) 52 Mahdollisten häiriöäänien vaikutus poistettu
Ohjearvoon verrattava keskiäänitaso (LAeq, dB) 52 Sisältää myös impulssi- ja kapeakaistaissuorjaukset

Mittauksen epävarmuustaso: ± 10 dB Mittarin ja etäisyyden aiheuttama epävarmuus

Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:



Ajankohta: 15.4.2016 kol 00:58-01:15 (17 min)
Mitattava kohde: Metsä Board Tako
Mittauspaikka: Mittauspiste 3, Koskenranta 7

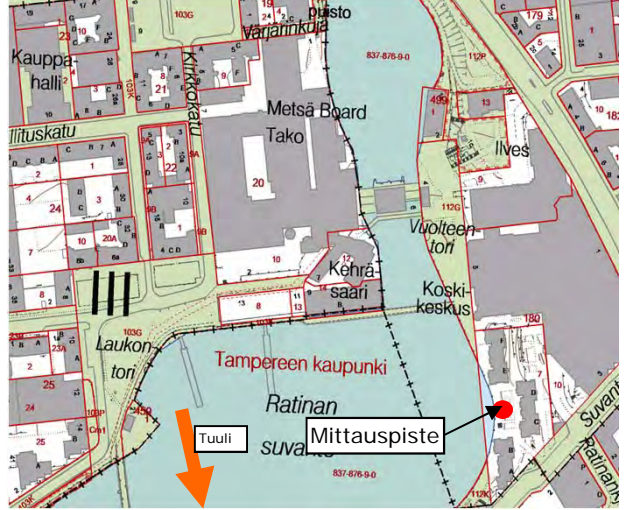
Mittaaja: Timo Korkee
Laitteisto: Rion NL 32, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 25.4.2016, 113,9 dB ref. 114,0 dB/1000Hz
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 1 s
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Etäisyys kohteeseen: 200 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausolosuhteiden kuvaus:

Takon ääni kuuluu hiljaisena tasaisena kohinana. Jonkin verran ääntä mittauspisteeseen tuottaa myös veden laineet.

Säätila:

Ilma			Tuuli		Pilvisuus
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
+2	1016	-	345	1	1/8

Mittausohjeen mukaiset sääolot

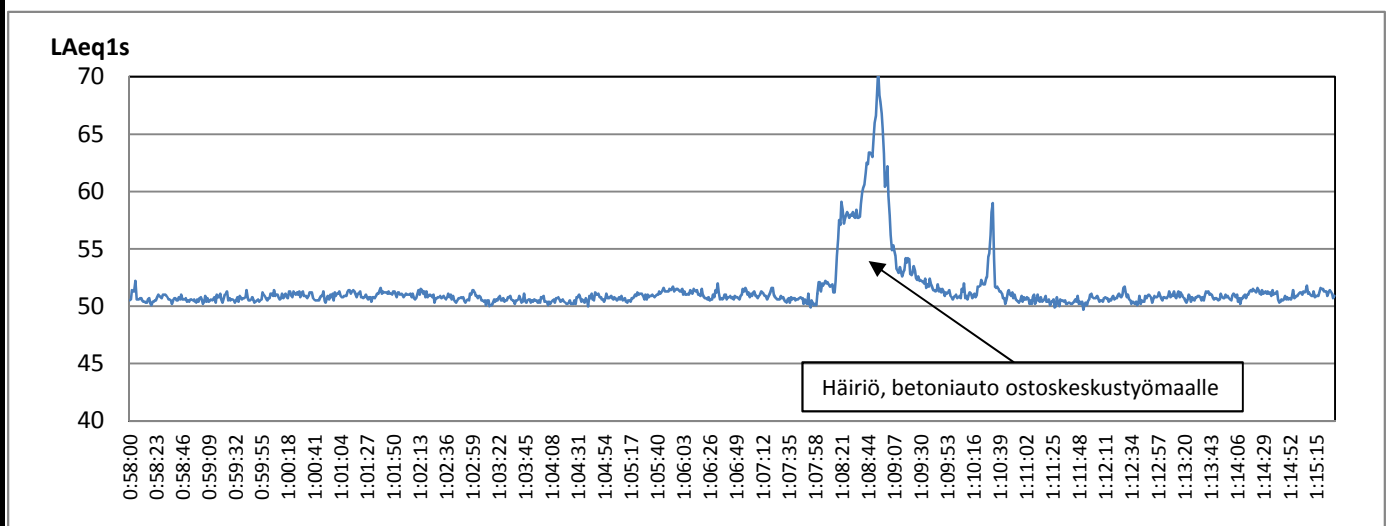
Sää: Ilmatieteen laitos

Mittaustulokset:

Mitattu keskiäänitaso klo 00:58-01:15 (LAeq, dB) 53 Koko mittausjakson keskiäänitaso
 Häiriökorjattu keskiäänitaso 00:58-01:15 (LAeq, dB) 50 Mahdollisten häiriöäänien vaikutus poistettu
 50 Sisältää myös impulssi- ja kapeakaistauskorjaukset

Mittauksen epävarmuustaso: ± 4 dB Mittarin ja etäisyyden aiheuttama epävarmuus

Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:



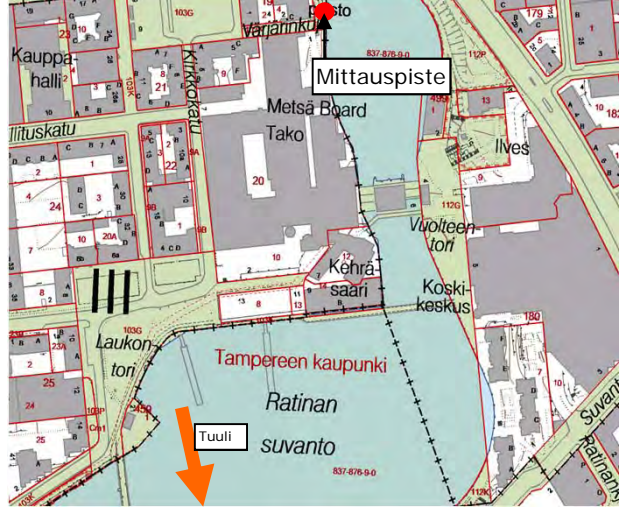
Ajankohta: 14.4.2016 kol 23.50-00:14 (24min)
Mitattava kohde: Metsä Board Tako
Mittauspaikka: Mittauspiste 4, Värjärinkujan pääty / Hämeenkatu 15
Etäisyys kohteeseen: 30 m

Mittaja: Timo Korkee
Laitteisto: Rion NL 32, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 25.4.2016, 113,9 dB ref. 114,0 dB/1000Hz
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 1 s
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausolosuhteiden kuvaus:

Takon ääni erottuu selvästi. Häiriöääniä Hämeenkadun ja keskustorin suunnalta.
 Mittaushetken säätilla täytti ympäristöministeriön mittausohjeen 1/1995 mukaiset säätilla vaatimukset, koska mittausetäisyys enintään 30 m.

Säätilla:

Ilma			Tuuli		Pilvisuus
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
+2	1016	-	345	1	1/8

Mittausohjeen mukaiset sääolot

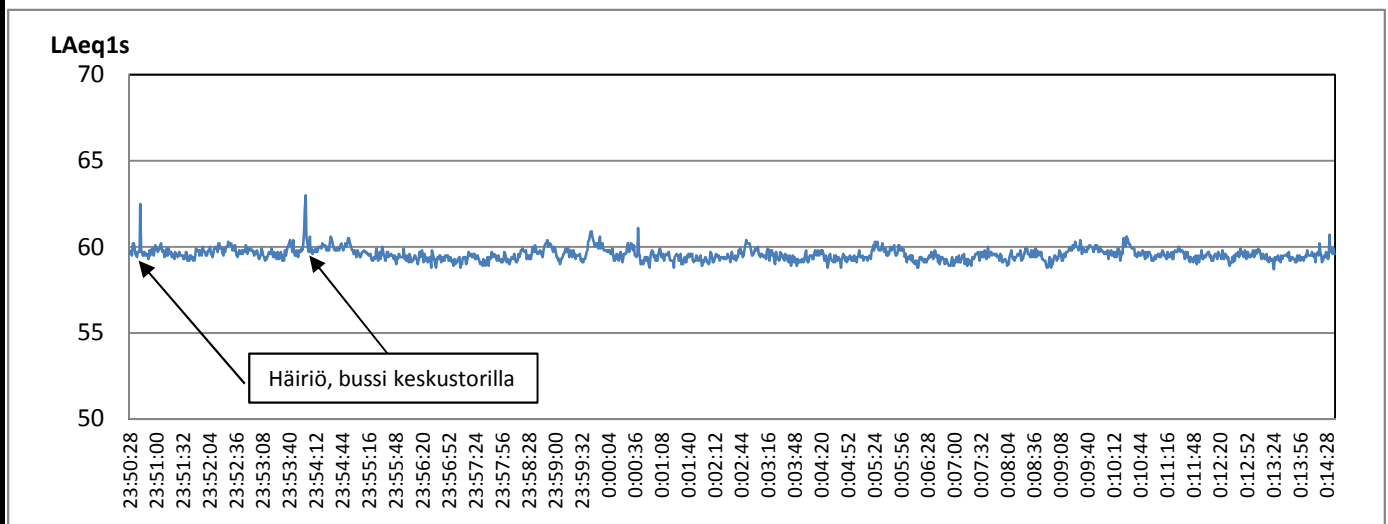
Sää: Ilmatieteen laitos

Mittaustulokset:

Mitattu keskiäänitaso klo 23:50-00:14 (LAeq, dB) **60** Koko mittausjakson keskiäänitaso
 Häiriökorjattu keskiäänitaso 23:50-00:14 (LAeq, dB) **60** Mahdollisten häiriöäänien vaikutus poistettu
 Ohjearvoon verrattava keskiäänitaso (LAeq, dB) **60** Sisältää myös impulssi- ja kapeakaistaissuorjaukset

Mittauksen epävarmuustaso: **± 2 dB** Mittarin ja etäisyyden aiheuttama epävarmuus

Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:



Ajankohta: 14.4.2016 kol 23.01-23.16 (15min)
Mitattava kohde: Metsä Board Tako
Mittauspaikka: Mittauspiste 5, Laukontori

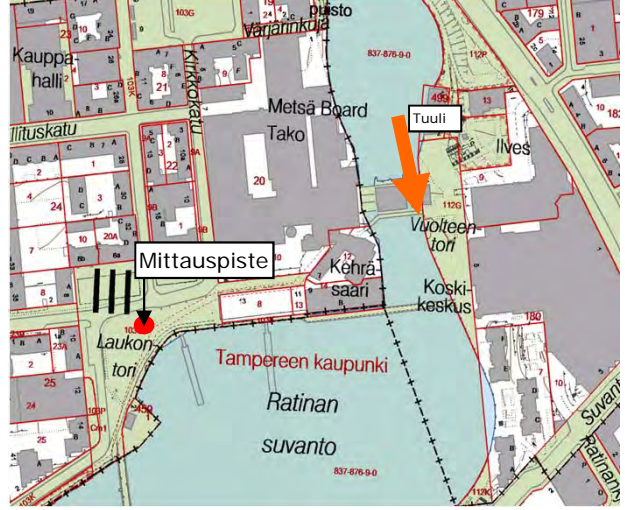
Mittaja: Timo Korkee
Laitteisto: Rion NL 32, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 25.4.2016, 113,9 dB ref. 114,0 dB/1000Hz
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 1 s
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Etäisyys kohteeseen: 80 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausolosuhteiden kuvaus:

Takon ääni erottuu kohinana. Tasaisesta kohinasta erottuu melulähde L21 ääni hieman viheltävänä. Ääni ei kuitenkaan mittauspisteessä täytä kapeakaistamaisuutta. Häiriöääniä Laukontorin liikenteestä.

Säätila:

Ilma			Tuuli		Pilvisuus
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
+2	1016	-	345	1	1/8

Mittausohjeen mukaiset sääolot

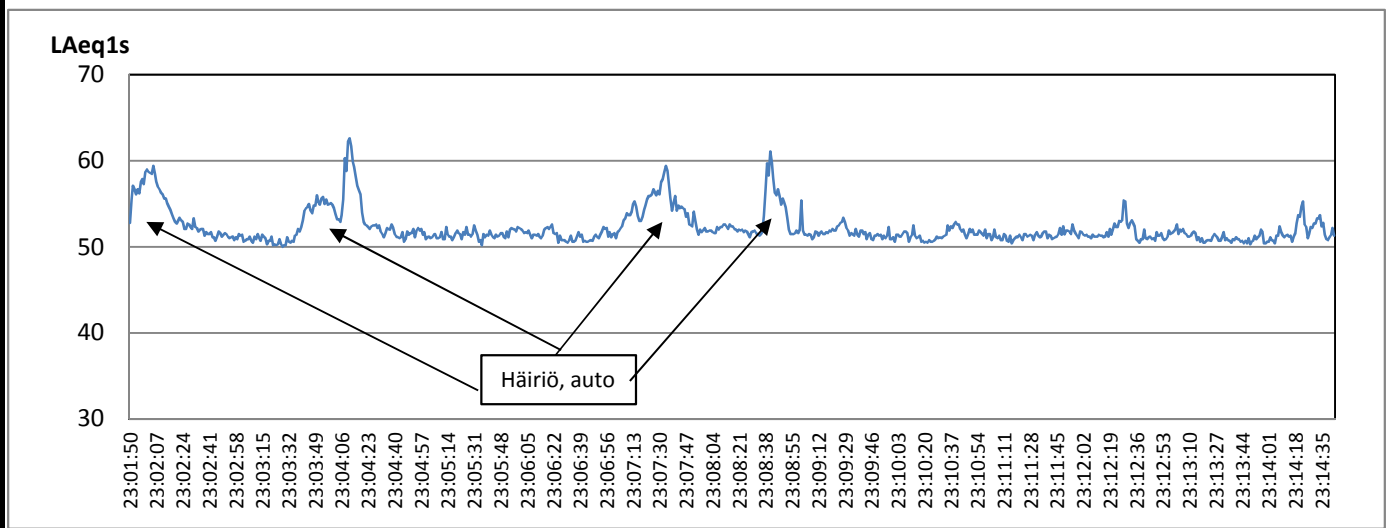
Sää: Ilmatieteen laitos

Mittaustulokset:

Mitattu keskiäänitaso klo 23:01-23:16 (LAeq, dB) 53 Koko mittausjakson keskiäänitaso
Häiriökorjattu keskiäänitaso 23:01-23:16 (LAeq, dB) 51 Mahdollisten häiriöäänien vaikutus poistettu
Ohjearvoon verrattava keskiäänitaso (LAeq, dB) 51 Sisältää myös impulssi- ja kapeakaistaisuuskorjaukset

Mittauksen epävarmuustaso: ± 2 dB Mittarin ja etäisyyden aiheuttama epävarmuus

Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikana:



Ajankohta: 11-12.4.2016 klo 13:48-14:31
Mitattava kohde: Metsä Board Tako
Mittauspaikka: Mittauspiste 6, Palanderintalon tallinkatto, n. 3 krs korkeus

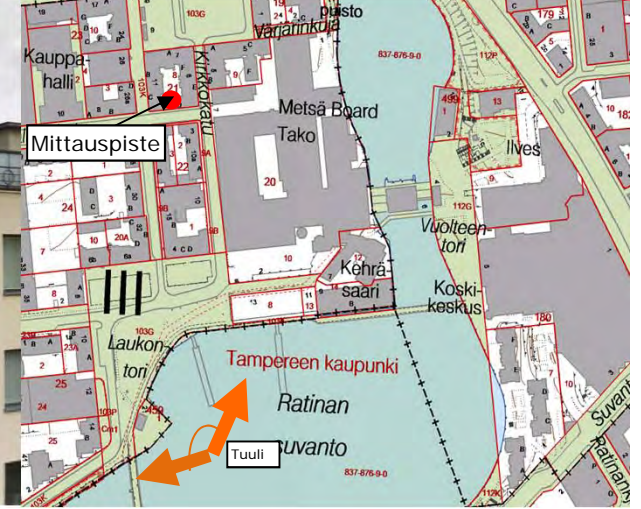
Mittaja: Timo Korkee
Laitteisto: Rion NL 32, tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 25.4.2016, 113,9 dB ref. 114,0 dB/1000Hz
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 1 s
 Mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Etäisyys kohteeseen: Alle 60 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausolosuhteiden kuvaus:

Mittauspiste Palanderintalon talliosan katolla noin 3 krs. Korkeudessa. Takon ääni tasainen ja erottuva. Merkittävää häiriötä kaupungin liikenteestä. Säätila täytti mittausohjeen 1/1995 mukaiset vaatimukset. Mittausjakson taustamelutason voidaan arvioida olevan Takon tasaista prosessimelua. Kuvaajassa näkyvät piikit ovat liikenteen ääniä.

Säätila:

Ilma			Tuuli		Pilvisuus
Lämpötila [°C]	Ilmanpaine [hPa]	Ilmankosteus [%]	Suunta [°]	Nopeus [m/s]	
-3...+10	1021-1025,9	--	90...225°	1	1/8-8/8

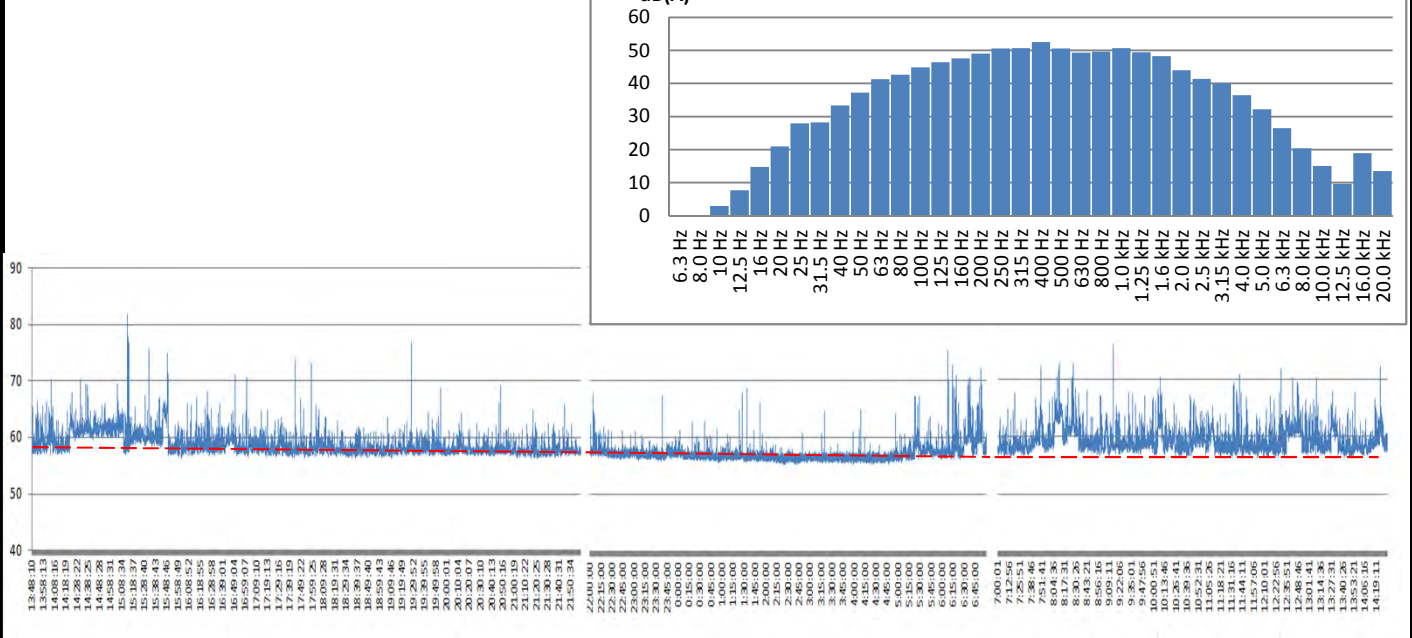
Mittausohjeen mukaiset sääolot

Sää: Ilmatieteen laitos

Mittaustulokset:

Mitattu päiväajan keskiäänitaso klo 13:48-22:00 ja 07:00-14:31 (LAeq, dB): **60** Koko mittausjakson keskiäänitaso
 Arvioitu Takon tehtaan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso(LAeq,dB): **57**
 Mitattu yöajan keskiäänitaso klo 22:00- 07:00 (LAeq, dB): **58** Koko mittausjakson keskiäänitaso
 Arvioitu Takon tehtaan aiheuttama yöajana keskiäänitaso(LAeq,dB): **57**
Mittauksen epävarmuustaso: ± 2 dB Mittarin ja etäisyyden aiheuttama epävarmuus

Kuvaaja äänitason vaihtelusta mittausaikar



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L2
Mittauspäivä	30.3.2016
Ajankohta	12:17
Mittaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	5 m
Mittauskorkeus	5 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

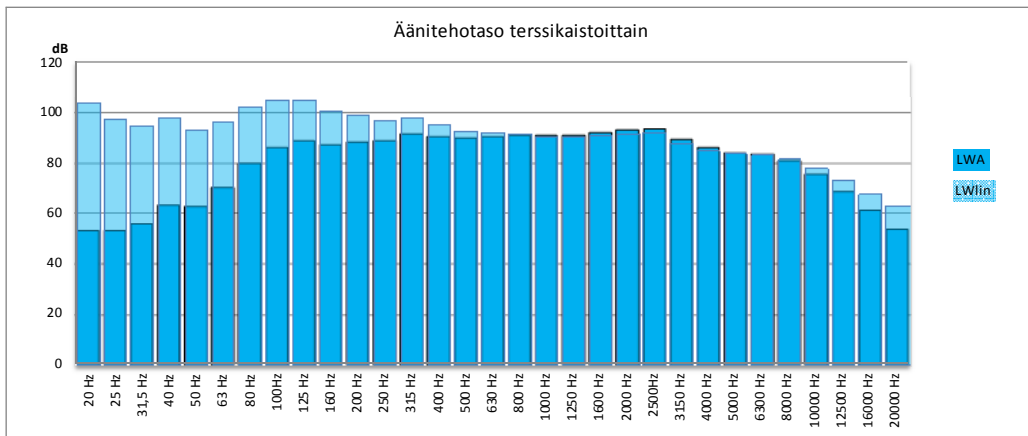
Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L2, v. 2016	63	78	93	94	95	96	98	92	85	103	LWA
v. 2012	62	78	96	95	96	98	98	92	88	104	LWA

Huomautukset:

Ääni ei kapeakaistaistaista. Vuonna 2012 ääni ollut kapeakaistaista 100 Hz taajuudella.

Kapeakaistakorjattu äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L2, v. 2016	63	78	93	94	95	96	98	92	85	103	LWA
v. 2012	67	83	101	100	101	103	103	97	93	109	LWA



Sijainti



Valokuva



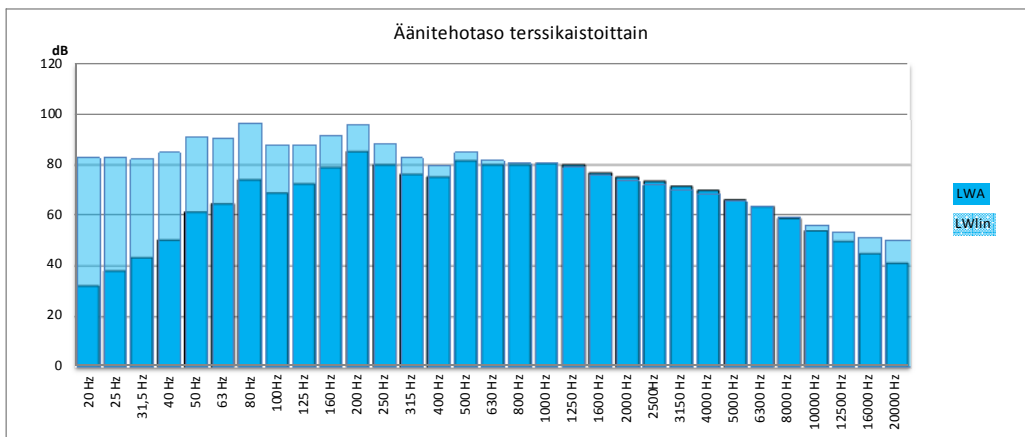
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L3
Mittauspäivä	30.3.2016
Ajankohta	13:15
Mittaaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	2 m
Mittauskorkeus	2 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L3, v. 2016	49	72	79	88	84	85	80	74	64	92	LWA
v. 2012	52	67	82	90	88	85	82	74	65	93	LWA

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



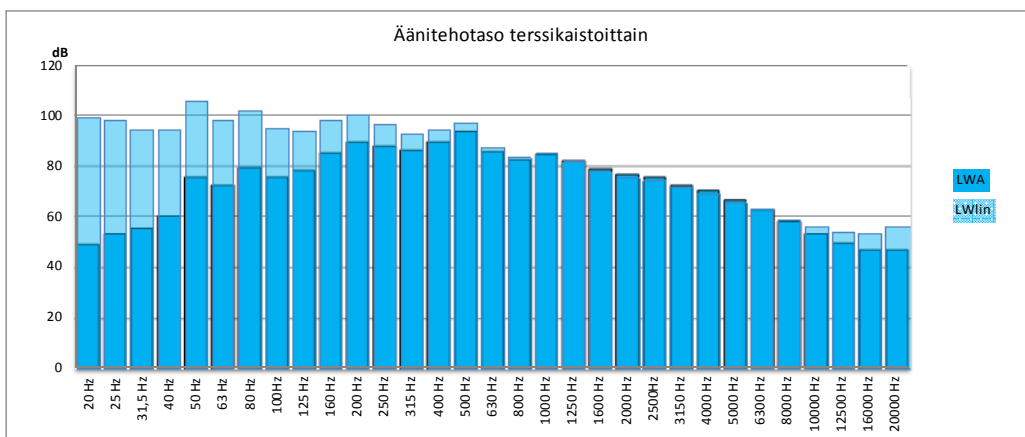
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L4
Mittauspäivä	30.3.2016
Ajankohta	13:12
Mittaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	5 m
Mittauskorkeus	2 m
Mittauspisteitä	2

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L4, edestä, v. 2016	62	82	85	94	96	88	82	75	64	99	LWA
v. 2012	62	73	81	97	96	86	78	70	60	100	LWA

Huomautukset: Suuntakuviotaakse -10 dB.



Sijainti



Valokuva



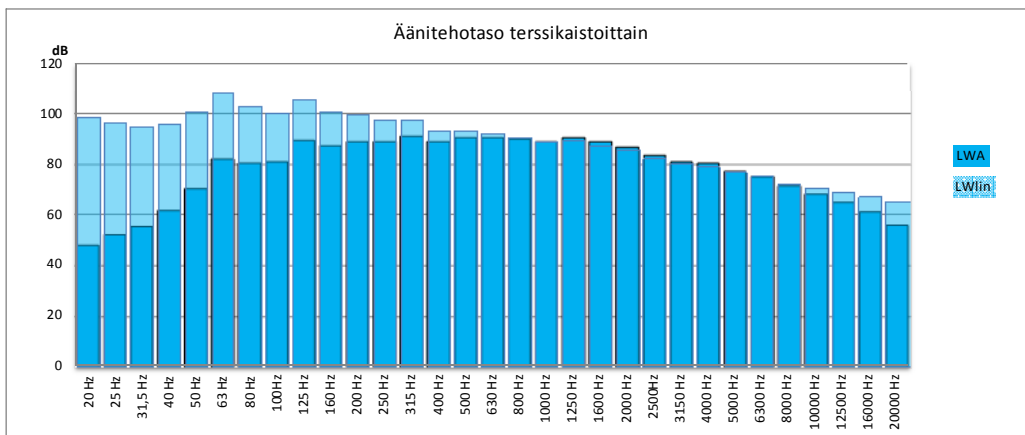
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L5
Mittauspäivä	30.3.2016
Ajankohta	13:26
Mittaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	5 m
Mittauskorkeus	5 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L5, v. 2016	61	84	92	95	95	95	92	85	77	101	LWA
v. 2012	60	75	87	94	97	98	93	85	75	102	LWA

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



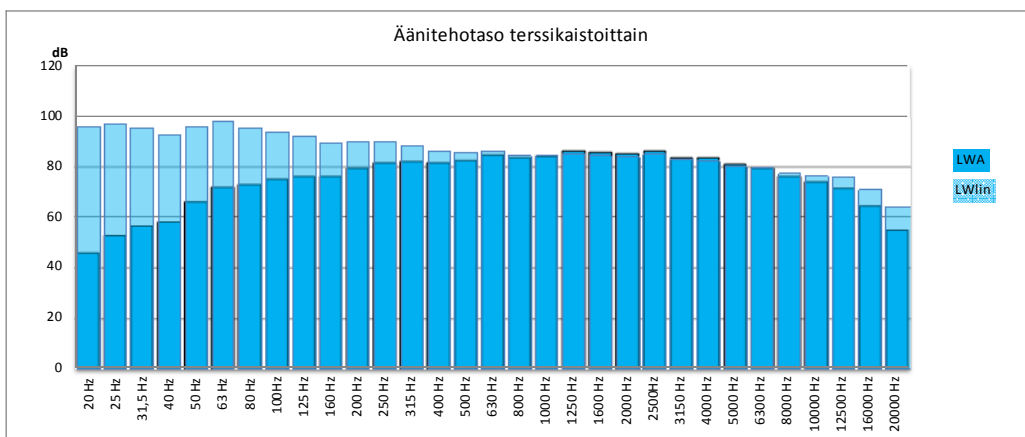
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L6
Mittauspäivä	30.3.2016
Ajankohta	13:26
Mittaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	3 m
Mittauskorkeus	5 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L6, v. 2016	61	75	81	86	88	90	91	88	82	96	LWA
v. 2012	60	74	80	88	90	91	87	84	78	96	LWA

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



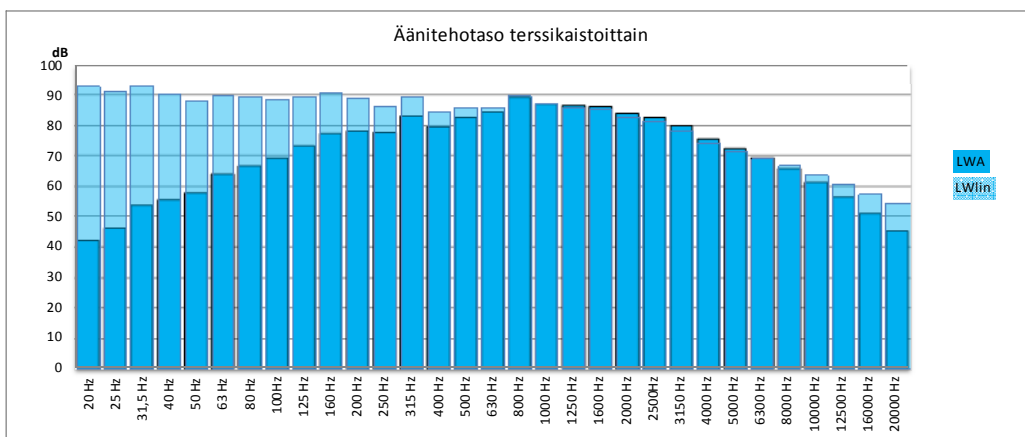
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L7
Mittauspäivä	30.3.2016
Ajankohta	13:31
Mittaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	2 m
Mittauskorkeus	4 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L7, v. 2016	57	68	78	85	87	93	89	82	71	96	LWA
v. 2012	51	61	75	81	91	91	87	81	69	95	LWA

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



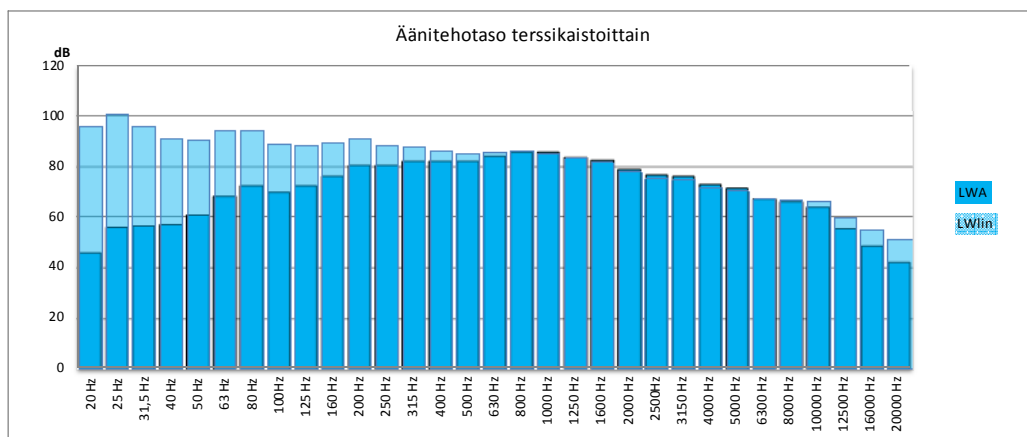
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L8
Mittauspäivä	30.3.2016
Ajankohta	13:42
Mittaaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	5 m
Mittauskorkeus	5 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L8, v. 2016	60	69	75	83	85	87	82	76	68	91	LWA
v. 2012	55	66	72	80	80	81	77	73	63	86	LWA

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



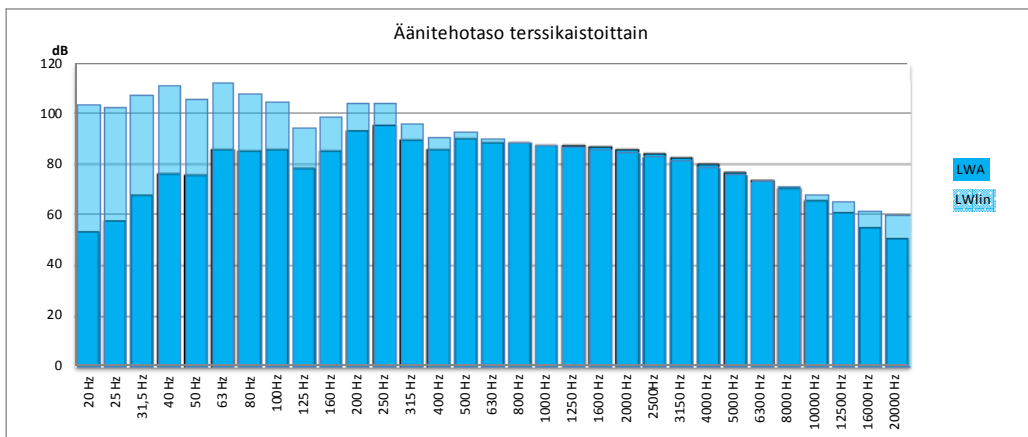
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L10
Mittauspäivä	30.3.2016
Ajankohta	13:58
Mittaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	5 m
Mittauskorkeus	5 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L10, v. 2016	73	88	90	99	93	93	91	85	75	102	LWA
v. 2012	67	86	91	95	98	98	97	93	85	104	LWA

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L11
Mittauspäivä	30.3.2016
Ajankohta	14:01
Mittaaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	3 m
Mittauskorkeus	3 m
Mittauspisteitä	1

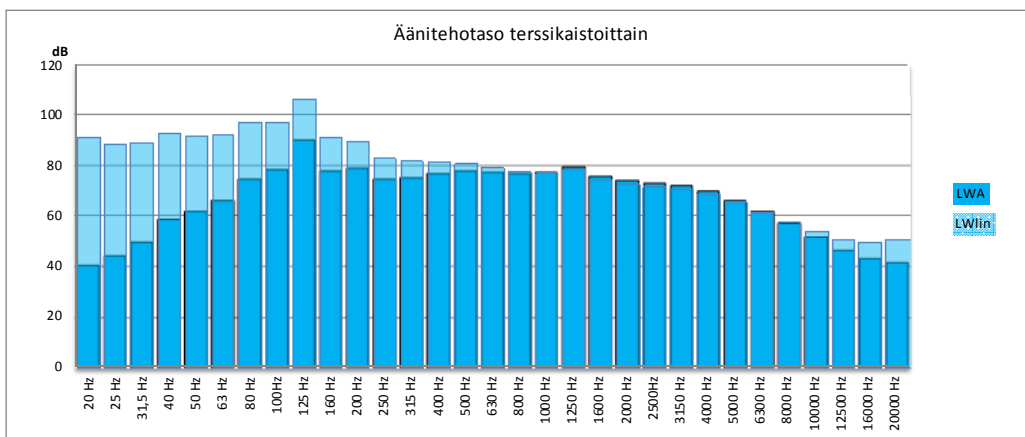
Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L11, v. 2016	56	73	91	82	82	83	79	75	63	92	LWA
v. 2012	55	71	92	81	81	81	77	73	61	93	LWA

Huomautukset: Ääni kapeakaistainen, kapeakaistaisuuskorjaus + 5 dB

Kapeakaistakorjattu äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L11, v. 2016	61	78	96	87	87	88	84	80	68	97	LWA
v. 2012	60	76	97	86	86	82	78	78	66	98	LWA



Sijainti



Valokuva



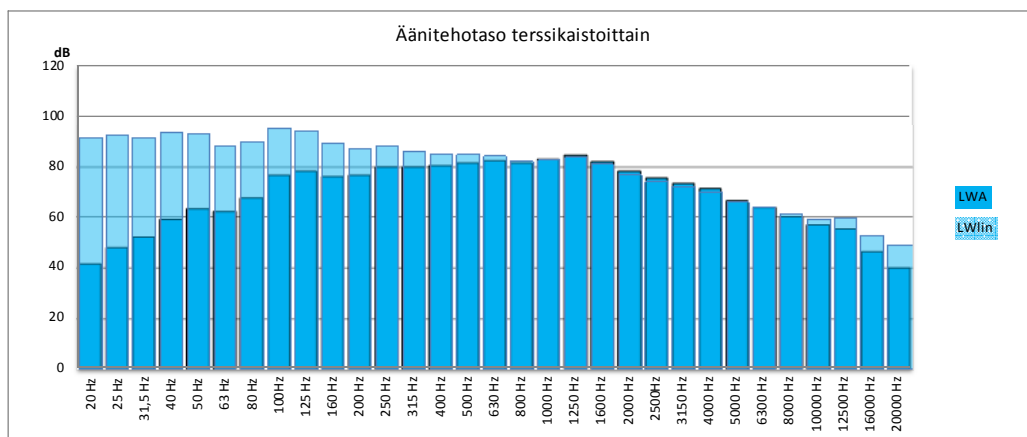
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L12
Mittauspäivä	4.4.2016
Ajankohta	10:44
Mittaaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	3 m
Mittauskorkeus	1,5 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L12, v. 2016	58	70	83	84	86	88	84	76	66	93	LWA
v. 2012	55	68	79	85	89	90	86	78	68	94	LWA

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



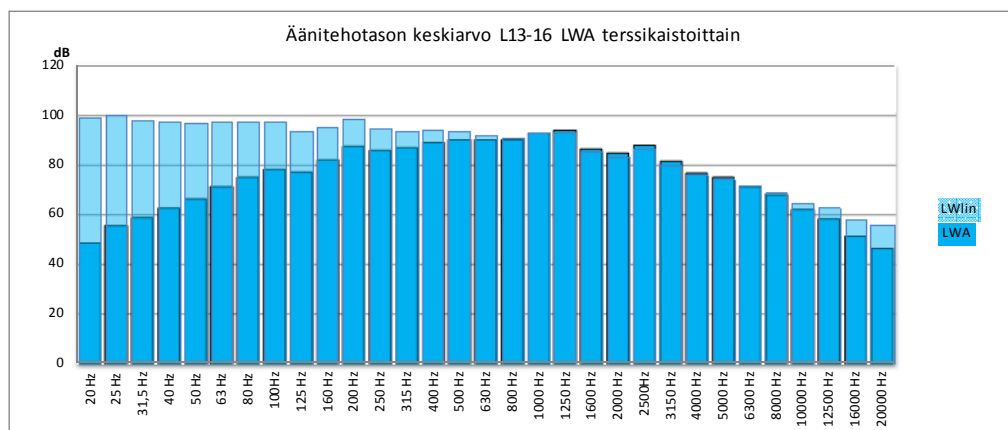
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako			
Melulähde	L13-L16			
Mittauspäivä	4.4.2016			
Ajankohta	10:44			
Mittaja	Timo Korkee			
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)			
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari			
Mittausetäisyys (a)	3	4,3	3	3,5
Mittauskorkeus	4	2	1,5	2
Mittauspisteitä	1	1	1	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L13, v. 2016	67	79	83	85	90	99	87	82	73	100	LWA
v. 2012	63	76	89	94	94	95	86	83	72	100	LWA
L14, v. 2016	66	77	90	94	97	98	90	83	73	102	LWA
v. 2012	63	75	85	92	99	98	91	86	79	103	LWA
L15, v. 2016	63	74	84	97	99	99	93	83	70	104	LWA
v. 2012	60	73	80	92	99	98	92	83	70	102	LWA
L16, v. 2016	63	76	83	89	93	95	96	88	77	100	LWA
v. 2012	65	76	85	92	96	97	92	86	74	101	LWA

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



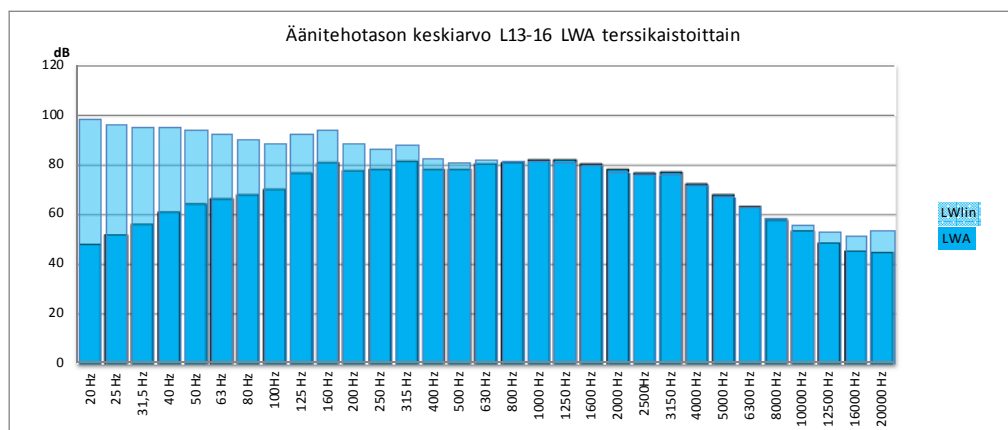
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako			
Melulähde	L17-L20			
Mittauspäivä	4.4.2016			
Ajankohta	10:50			
Mittaja	Timo Korkee			
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)			
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari			
Mittausetäisyys (a)	5	3	3	3
Mittauskorkeus	6	6	6	6
Mittauspisteitä	1	1	1	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L17 , v. 2016	59	71	80	84	84	85	81	73	63	91	LWA
v. 2012	57	70	80	88	91	92	90	89	85	98	LWA
L18 , v. 2016	59	72	85	86	86	87	82	74	62	93	LWA
v. 2012	52	66	77	81	81	82	78	70	59	87	LWA
L19 , v. 2016	62	72	79	84	81	85	80	73	60	89	LWA
v. 2012	53	67	82	81	82	82	77	70	58	88	LWA
L20 , v. 2016	64	71	77	81	83	88	88	84	68	93	LWA
v. 2012	54	65	78	80	81	80	76	69	59	86	LWA

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L21
Mittauspäivä	4.4.2016
Ajankohta	0:00
Mittaaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	5 m
Mittauskorkeus	Katto -3 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

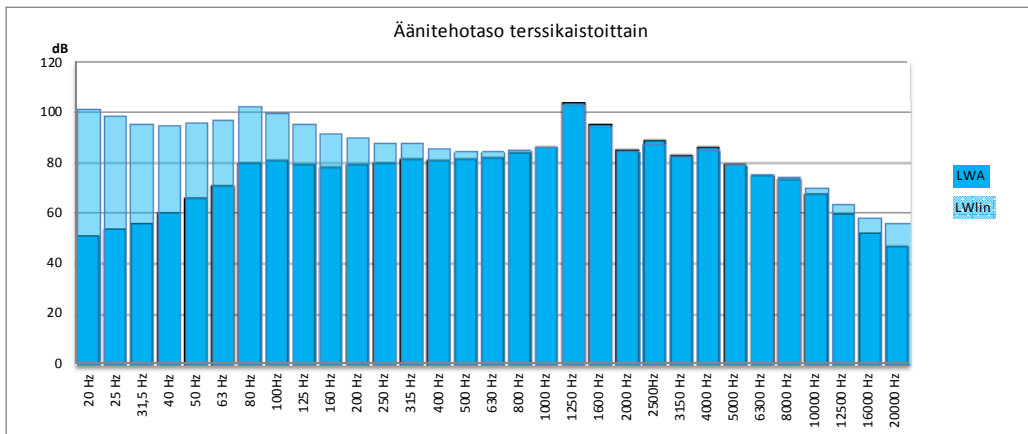
Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L21, v. 2016	59	75	83	82	83	100	94	85	75	101	LWA
v. 2012	56	65	74	78	79	80	78	71	60	85	LWA

Huomautukset:

Suuntaava. Putken purkupää käännetty kohti tehdasaluetta, sillojen väliin. Ääni kapeakaistainen. Vuonna 2012 melupäästökäsi mitatti LWA=85 dB, mahdollisesti melulähde ei ollut toiminnassa?

Kapeakaistakorjattu äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

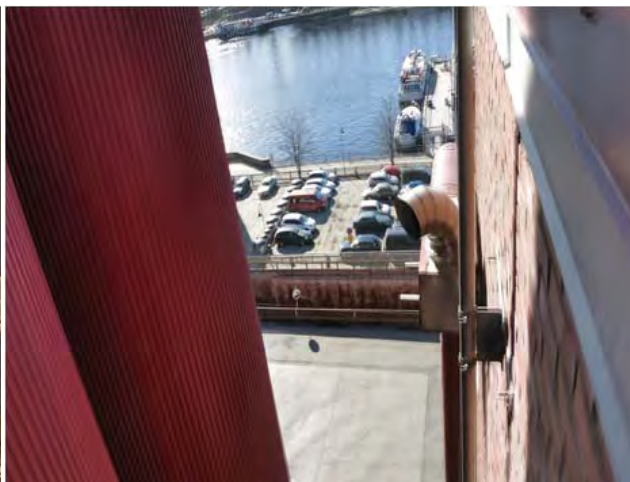
Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L21, v. 2016	64	80	88	87	88	105	99	90	80	106	LWA
v. 2012	56	65	74	78	79	80	78	71	60	85	LWA



Sijainti



Valokuva



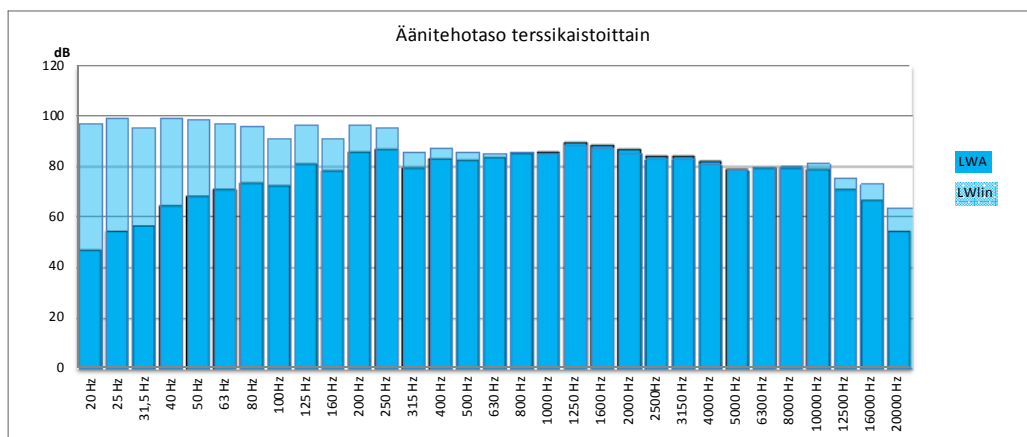
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L22
Mittauspäivä	4.4.2016
Ajankohta	9:44
Mittaaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	4 m
Mittauskorkeus	5 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L22, v. 2016	64	76	83	91	88	92	92	87	84	98	LWA
v. 2012	64	82	91	85	86	93	94	89	81	99	LWA

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



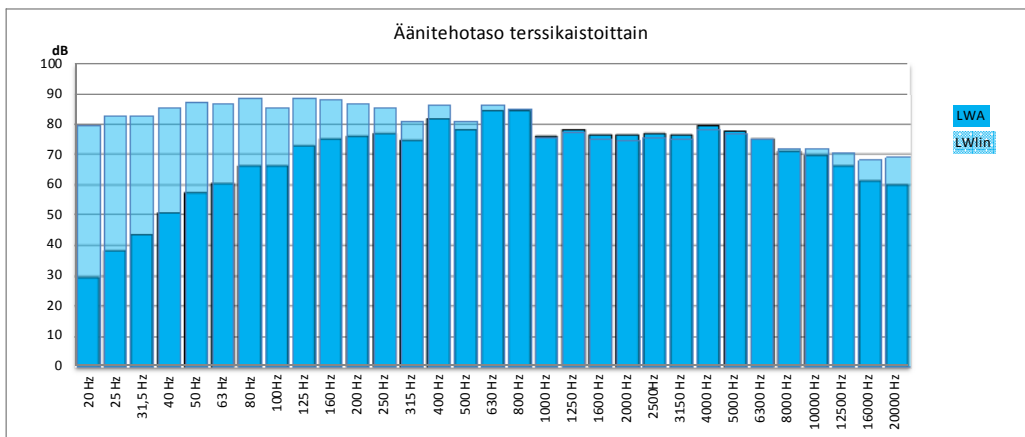
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L23
Mittauspäivä	4.4.2016
Ajankohta	0:00
Mittaaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	2 m
Mittauskorkeus	2 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L23, v. 2016	49	66	76	81	87	86	81	83	77	92	LWA
v. 2012	59	68	83	82	84	89	80	75	66	92	LWA

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L24
Mittauspäivä	4.4.2016
Ajankohta	11:04
Mittaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	6 m
Mittauskorkeus	7 m
Mittauspisteitä	1

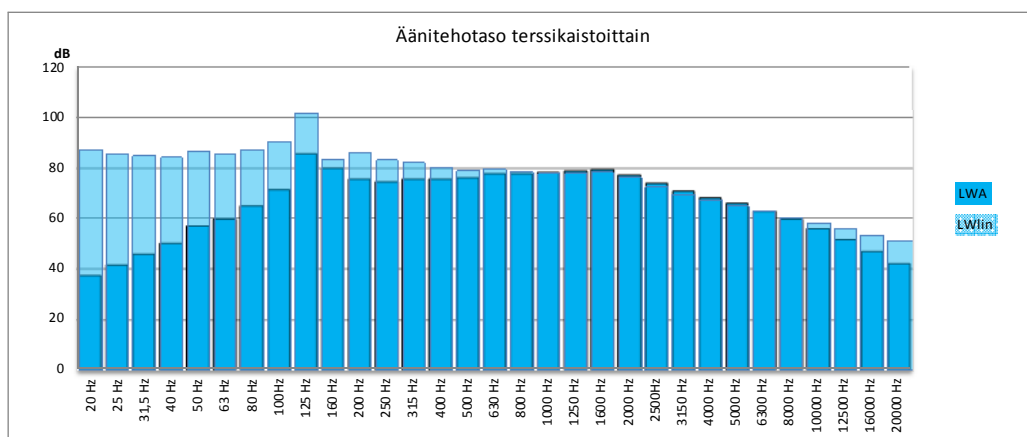
Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L24, v. 2016	48	65	87	81	81	83	82	74	65	91	LWA
v. 2012	52	66	78	80	86	85	83	74	65	90	LWA

Huomautukset: Ääni kapeakaistaista, kapeakaistakorjaus +5 dB.

Kapeakaistakorjattu äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L24, v. 2016	53	70	92	86	86	88	87	79	70	96	LWA
v. 2012	52	66	78	80	86	85	83	74	65	90	LWA



Sijainti



Valokuva



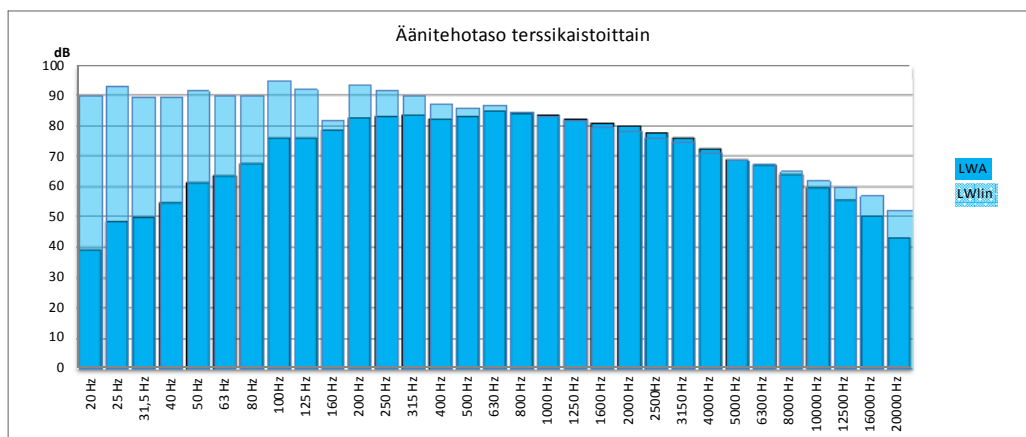
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L25
Mittauspäivä	4.4.2016
Ajankohta	11:07
Mittaaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	8 m
Mittauskorkeus	7 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L25, v. 2016	56	69	82	88	88	88	84	78	69	94	LWA
L04_2 ja L04_3v. 2004		68	81	88	93	95	91	81	67	95	

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva

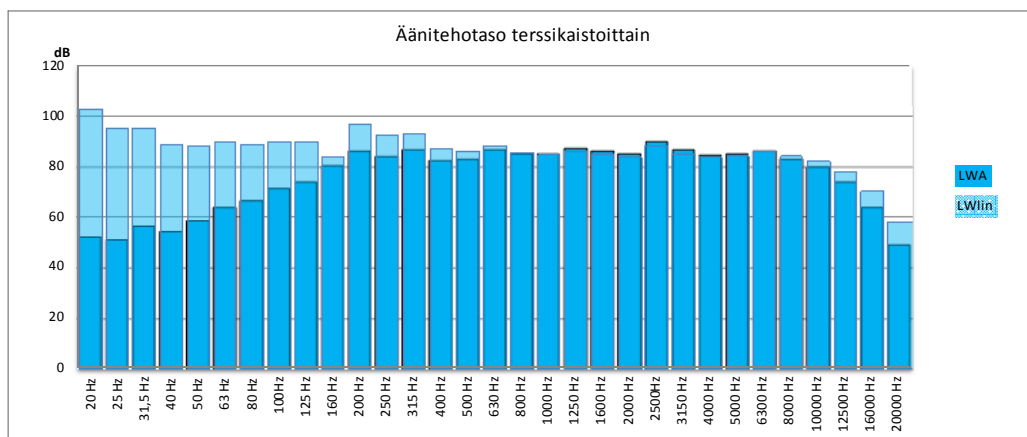
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L26
Mittauspäivä	30.3.2016
Ajankohta	12:50
Mittaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	2 m
Mittauskorkeus	2,5 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L26, v. 2016	60	68	80	91	89	91	92	90	88	98	LWA
v. 2012	56	67	81	87	87	88	88	87	85	95	

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



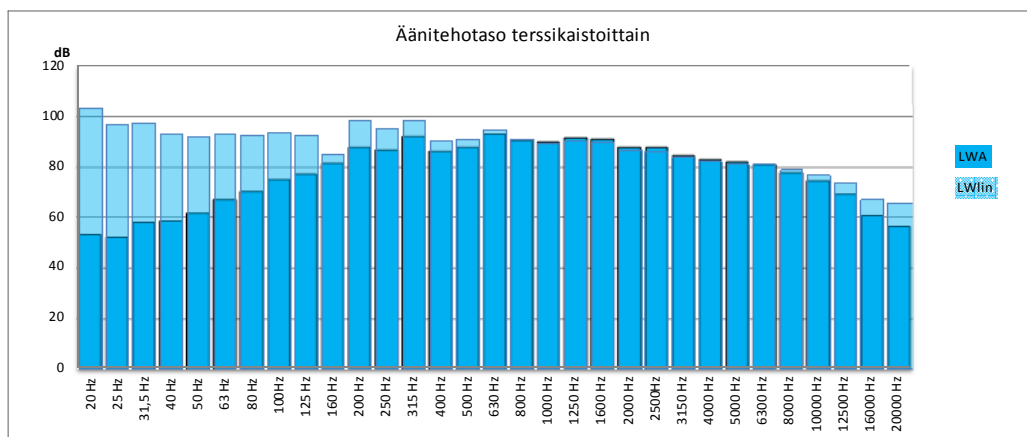
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L27
Mittauspäivä	30.3.2016
Ajankohta	12:26
Mittaaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	2 m
Mittauskorkeus	2,5 m
Mittauspisteitä	1

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L27, v.2016	62	71	83	94	94	95	94	88	83	101	LWA
v. 2012	59	69	82	92	98	98	93	85	75	102	

Huomautukset:



Sijainti



Valokuva



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka	Metsä Board Tako
Melulähde	L1
Mittauspäivä	5.6.2012
Ajankohta	8:37
Mittaaja	Timo Korkee
Mittausmenetelmä	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite	Norsonic 140 tarkkuusäänitasomittari
Mittausetäisyys (a)	5 m
Mittauskorkeus	4 m
Mittauspisteitä	1

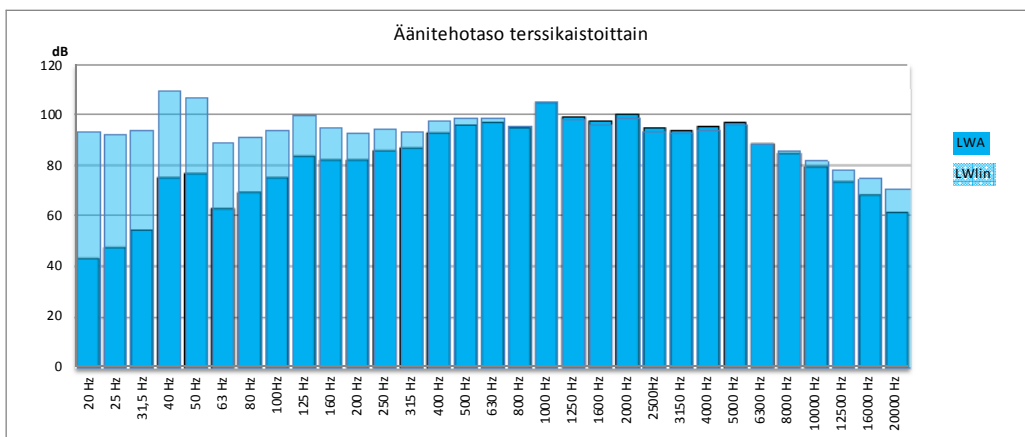
Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L1, v. 2012	70	81	86	90	100	106	103	100	90	109	LWA

Huomautukset: Ääni kapeakaistaistaista, kapeakaistakorjaus +5 dB.

Kapeakaistakorjattu äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Mittauspiste	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA	Parametri
L1, v. 2012	75	86	91	95	105	111	108	105	95	114	LWA



Sijainti

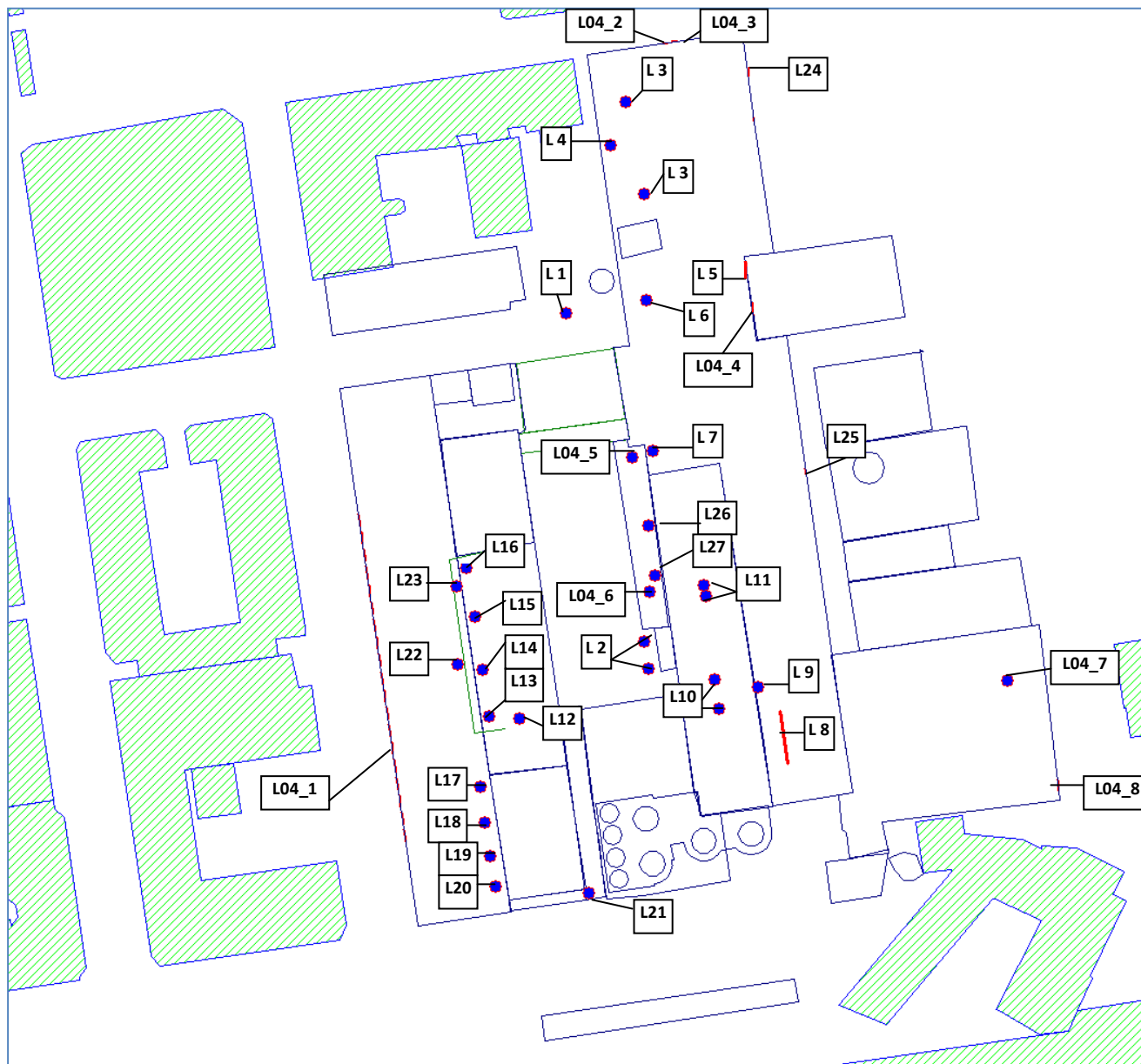


Valokuva



LIITE 2

Melulähteiden sijainti



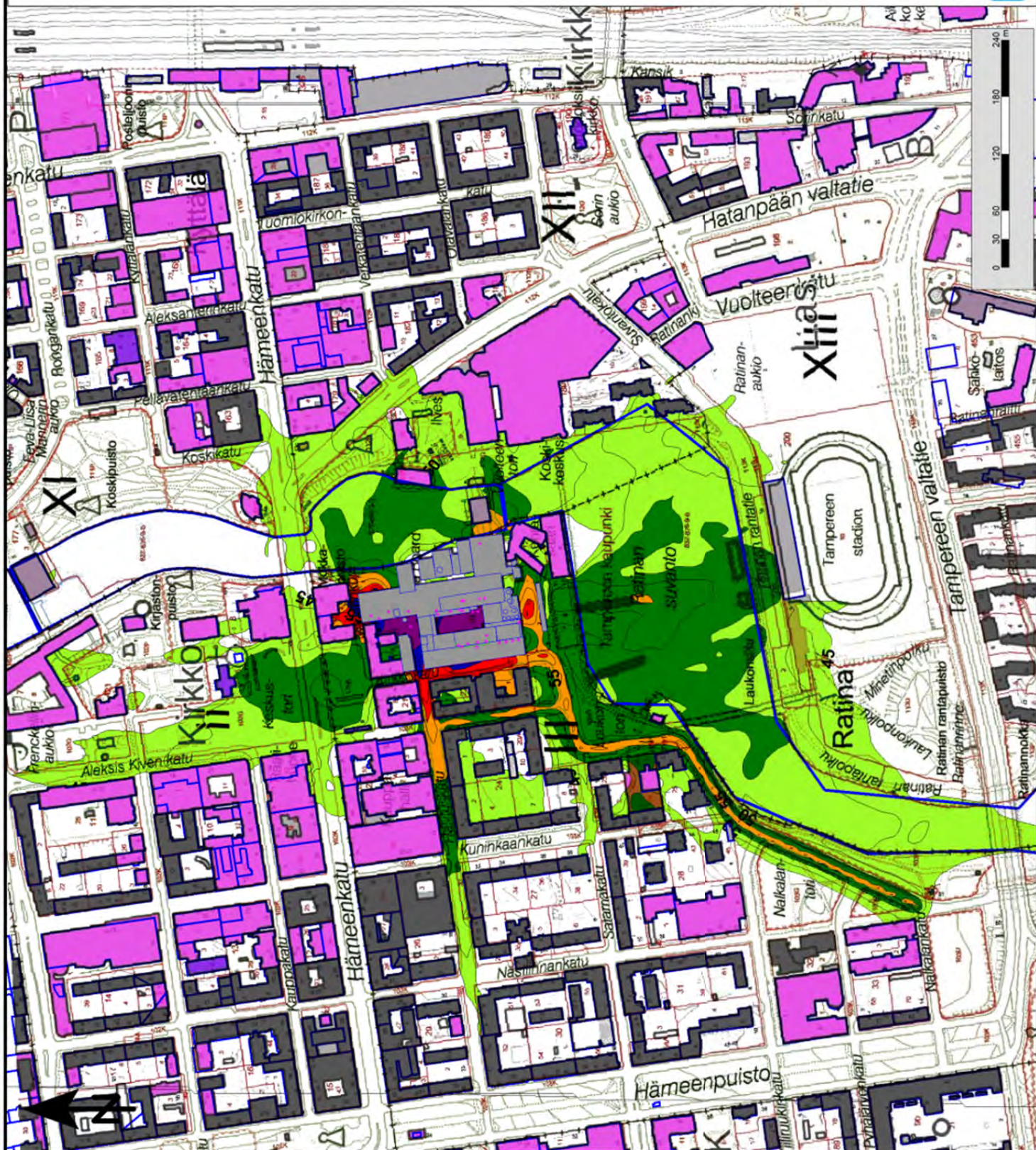
- Lähteet L04_1 - L04_8 mitattu 2004

Aikaisempien meluselvitysten lähtöarvot

Äänitehotaso, LWA oktaavikaistoittain

Lähde	Tunnus	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LA
Kirkkokadun ikkunaseinä	L04_1	68	79	85	86	87	87	82	76	66	93
Värjörinkujan puhallimet, 2kpl	L04_2/3		94	97	96	97	95	90	80	68	95
Voimalan kattilan seinän aukko pieni	L04_4	61	76	86	93	95	95	91	85	76	100
Sisäpihan LTO-torni 1	L04_5		101	100	102	99	95	88	81	75	100
Sisäpihan LTO-torni 2	L04_6		106	105	107	103	99	94	86	75	104
Pulpperitalon katon puhallin	L04_7		93	93	93	91	89	85	85	74	95

Äänitaso



METSÄ BOARD TAKO

MELUSELVITYS

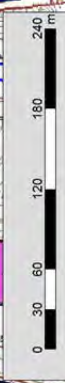
Päiväajan keskiäänitaso, LAeq7-22

Laskentakorkeus mp +2 m

7.6.2016 Timo Korkee



Äänitaso



METSÄ BOARD TAKO

MELUSELVITYS

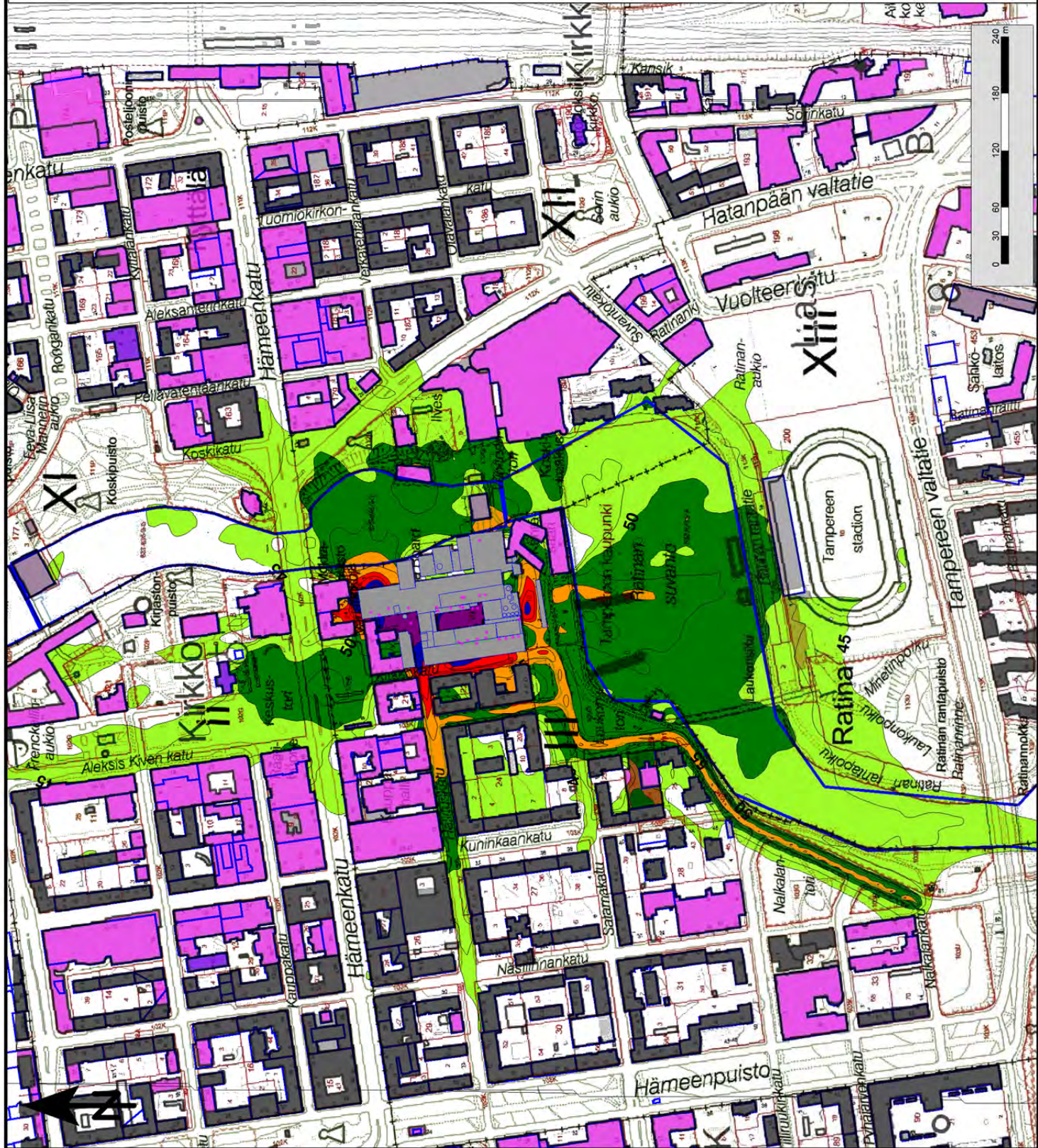
Yöajan keskiäänitaso, L-Aeq22-7

Lasketakorkeus mp +2 m

7.6.2016 Timo Korkee



Äänitaso



**METSÄ BOARD TAKO
MELUSELVITYS**

päiväajan keskiäänitaso, L_{Aeq}7-22

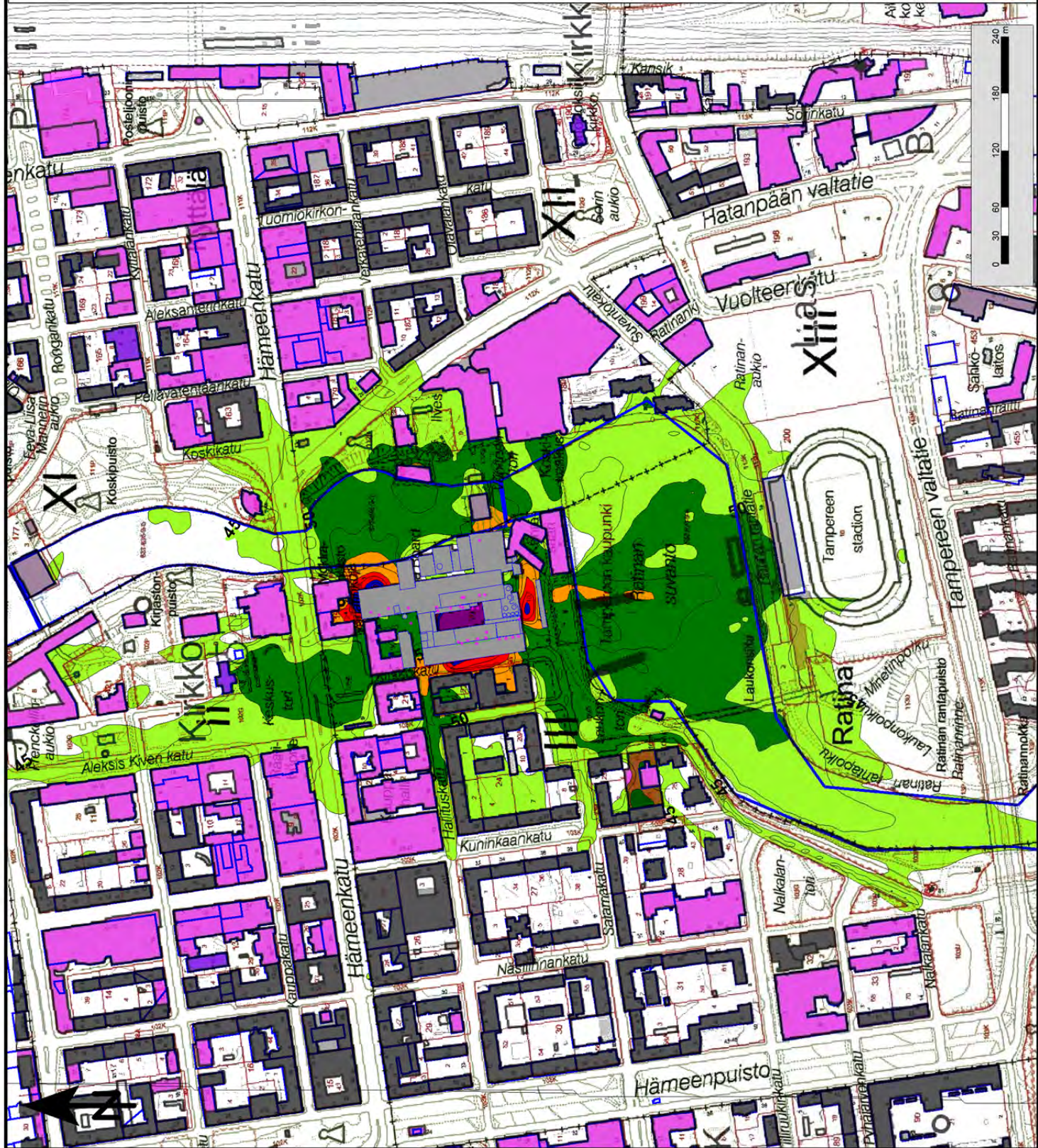
Laskentakorkeus mp +2 m

- Kapeakaistakorjaus huomioitu.

7.6.2016 Timo Korkee



Äänitaso



**METSÄ BOARD TAKO
MELUSSELVITYS**

Yöajan keskiäänitaso, L_{Aeq}22-7

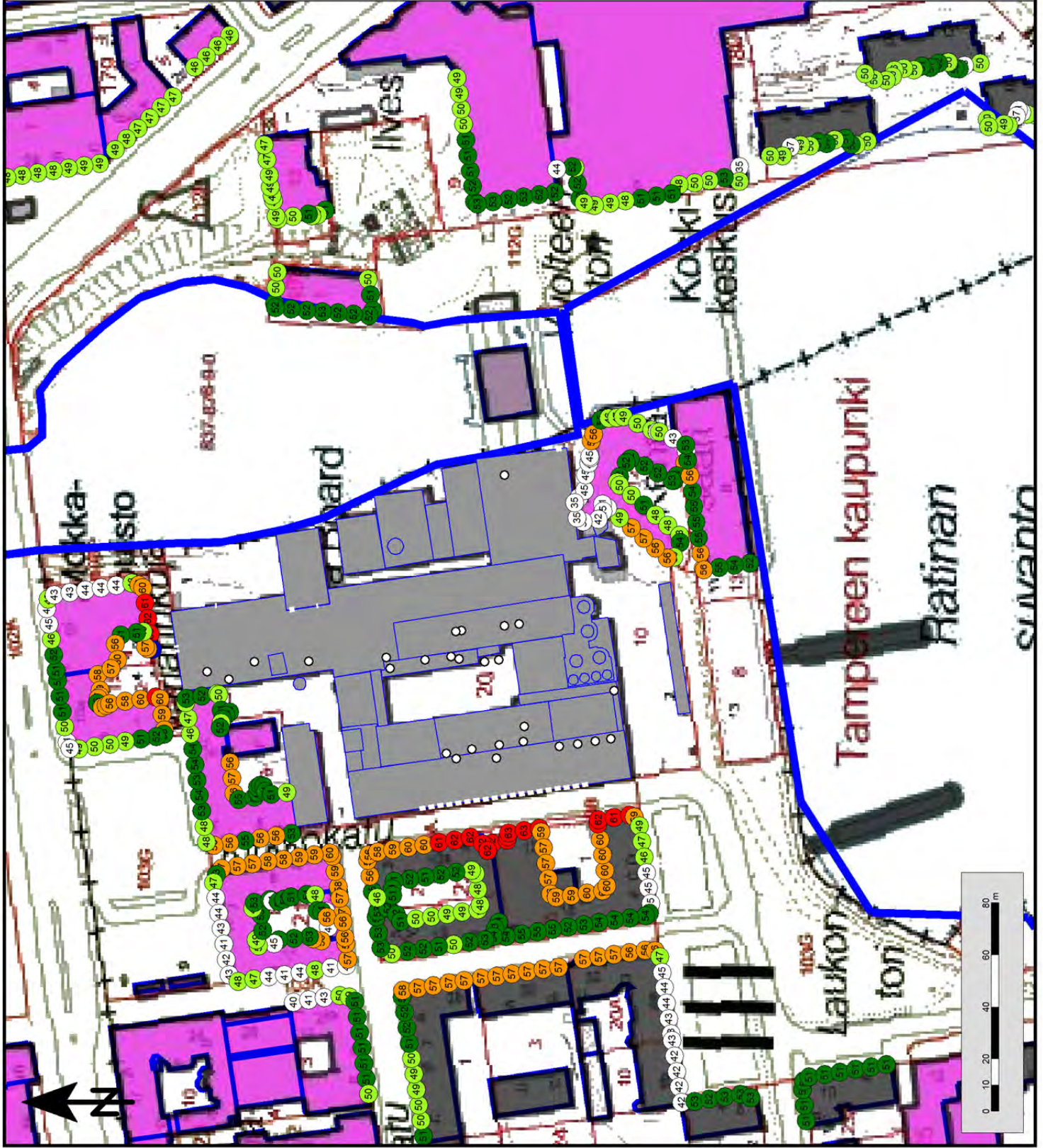
Laskentakorkeus mp +2 m

- Kapeakaistakorjaus huomioitu.

7.6.2016 Timo Korkee



Äänitaso



METSÄ BOARD TAKO

MELUSelvitys

Päivä- ja yöajan ajan keskiäänitaso julkisivuilla, L_{Aeq}7-22 / 22-7

- Takon tehtaan prosessimelulähteiden keskiäänitaso julkisivuilla enimmillään.

15.6.2016 Timo Korkee

