

Riihimäen Ilveskadun asemakaavamuutos

Meluselvitys

Päiväys	16.6.2023
Laatija	Toni Hägerth
Tarkastaja	Johanna Toivonen
Projektinnumero	YKK67388

16.6.2023

Sisällysluettelo

1	Taustatiedot	3
1.1	Kohde	3
1.2	Tilaaja	4
1.3	Tekijät	4
2	Arviointimenetelmät ja lähtötiedot	4
2.1	Melutason ohjeavot	4
2.2	Melulaskenta ja vaikutusten arviointi.....	5
2.3	Suunniteltu maankäyttö	6
2.4	Tieliikennetiedot	7
2.5	Sako Oy:n nykyiseen toimintaan liittyvät melulähteet	7
2.5.1	Mittausmenetelmä	7
2.5.2	Olosuhteet	8
2.5.3	Mittau tulokset	8
2.5.4	Kuljetusliikenne	9
2.6	Laajennukseen liittyvät melulähteet	9
3	Melulaskennan tulokset	11
3.1	Epävarmuustekijät ja virhelähteet	13
4	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	13
5	Viitteet.....	14

Liitteet:

- Liite 1: Päiväajan keskiäänitaso (liite 1A) ja yöajan keskiäänitaso (liite 1B) ulkoalueilla nykyisellä maankäytöllä ja liikenteellä. Laskennassa on huomioitu Sako Oy:n nykyinen toiminta.
- Liite 2: Päiväajan keskiäänitaso (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso (liite 2B) ulkoalueilla suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Laskennassa on huomioitu Sako Oy:n nykyinen ja suunniteltu toiminta. Ilveskatu on huomioitu suunnitellun linjauksen mukaisesti.
- Liite 3: Sako Oy:n toimintaan liittyvien melulähteiden sijainti.
- Liite 4: Sako Oy:n toimintaan liittyvien melulähteiden mittauspöytäkirjat.



16.6.2023

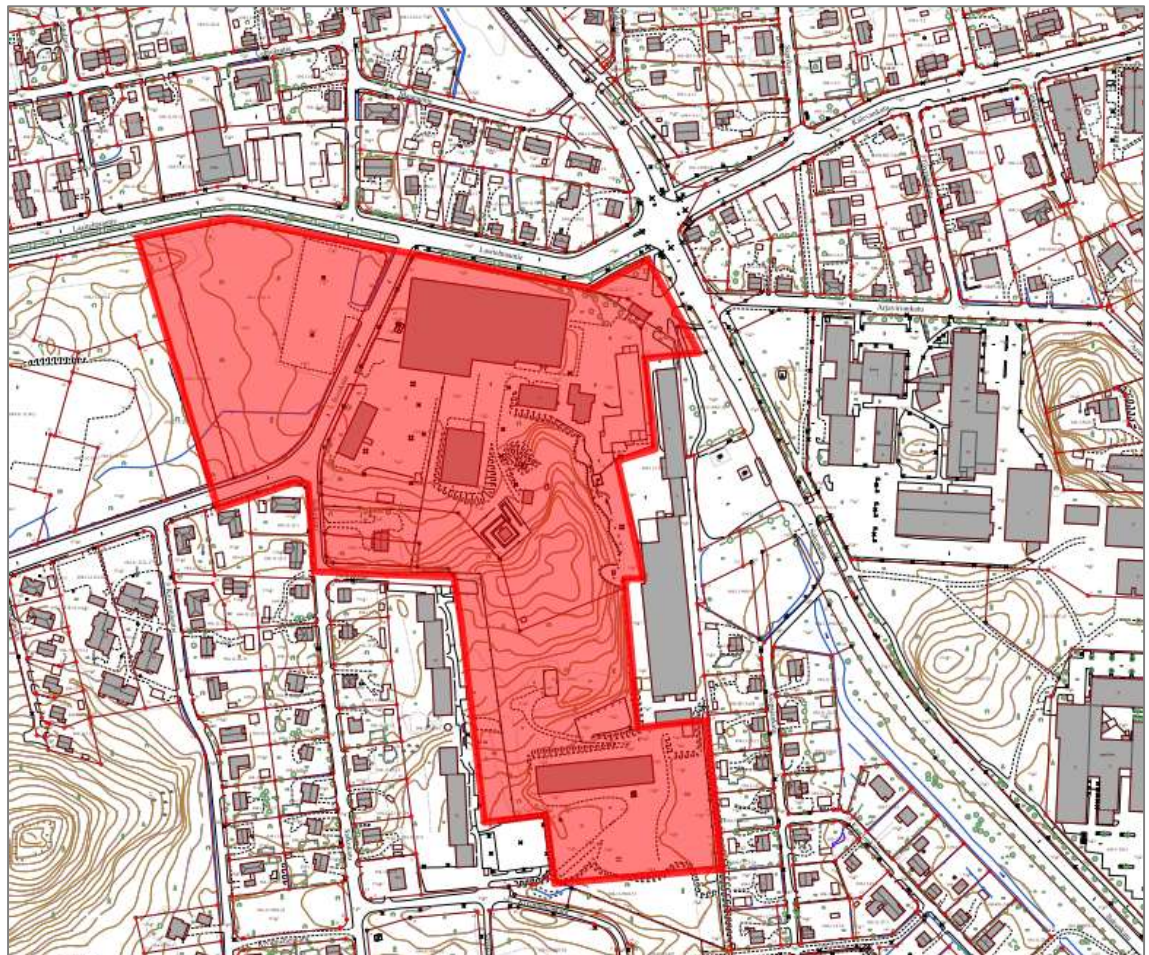
Riihimäen Ilveskadun asemakaavamuutos

1 Taustatiedot

1.1 Kohde

Meluselvitys koskee asemakaavan muutosta "A12 Ilveskatu 2, Sako". Asemakaavamuutoksen tavoitteena on yhdistää Ilveskadun itä- ja länsipuolella sijaitsevat Sako Oy:n omistamat kiinteistöt yhtenäiseksi yrityksen toimintaa palvelevaksi alueeksi ja mahdollistaa nykyisen tehdasrakennuksen laajentuminen Ilveskadun suuntaan. Samalla Ilveskadun linjaus siirtyy länteen asemakaavan muutosalueen reunaan.

Alueelle aiheutuu melua yleisesti katuliikenteestä sekä Sako Oy:n toiminnasta.



Kuva 1 Kaava-alue on rajattu punaisella (Lähde: Riihimäen kaupungin karttapalvelu)



16.6.2023

1.2 Tilaaja

Sako Oy
Sakonkatu 2
11100 Riihimäki

Petri Palin
Petri.Palin@sako.fi

1.3 Tekijät

Sitowise Oy
Helsinginkatu 15, 20500 Turku
+358 20 747 6000 | vaihde

Toni Hägerth, FM, meluasiantuntija
Puh. +358 40 843 6485
toni.hagerth@sitowise.com

Johanna Toivonen, Ympäristösuunnittelija AMK, laadunvarmistaja
Puh. +358 44 493 7296
johanna.toivonen@sitowise.com

2 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

2.1 Melutason ohjearvot

Melulaskennan tuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutason ohjearvoihin (Taulukko 1) [1]. Melun ohjearvot on tarkoitettu käytettäväksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä.

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.



16.6.2023

Taulukko 1 Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annetut melutason ohjearvot.

Ohjearvot ulkona	Päivällä L_{Aeq} , klo 7–22	Yöllä L_{Aeq} , klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1,2}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³

Ohjearvot sisällä	L_{Aeq} , klo 7–22	L_{Aeq} , klo 22–7
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja

3) Yöohjearvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

2.2 Melulaskenta ja vaikutusten arviointi

Melulaskenta on tehty laskentaohjelmalla Datakustik CadnaA 2022 MR1 käyttäen yleistä teollisuusmelun laskentamallia [2] ja tieliikennemelun laskentamallia [3]. Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset, meluesteet ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet.

Laskennassa on huomioitu melulähteinä yleinen katuliikenne sekä Sako Oy:n toimintaan liittyvät nykyiset ja suunnitellut melulähteet. Liikennemelu on huomioitu katujen liikennetietojen perusteella (keskimääräinen arkivuorokausiliikenne KAVL, liikenteen vuorokausijakauma, raskaan liikenteen osuus ja ajonopeus). Sako Oy:n toiminnan nykyiset melulähteet on huomioitu tehdasalueella 10.3.2023 tehtyjen melupäästömitausten tulosten perusteella ja suunnitellut IV-koneet laitevalmistajan toimittamien melupäästötietojen perusteella.

Maastomallina on käytetty Maanmittauslaitoksen 2 x 2 m korkeuspisteaineistoa (latauspäivä 10.2.2023) ja pohjakarttana Riihimäen kaupungin digitaalista karttaa. Koordinaatistona on käytetty ETRS-GK25 ja korkeusjärjestelmänä N2000. Melumalliin on ennustetilanteessa lisätty asemakaavaluonnoksen mukaiset suunnitellut rakennusmassat. Ennustetilanteessa Ilveskadun korkeusasema suunnitellulla linjauksella on arvioitu nykyisen maaston korkeusaseman perusteella. Kadut ja rakennusten katot on mallinnettu akustisesti kovina ($\alpha=0$). Muu ympäristö on huomioitu akustisesti pehmeänä ($\alpha=1$).



16.6.2023

Selvityksessä on laskettu ulkoalueille aiheutuvat päivä- ja yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq}), joita voidaan verrata valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 esitettyihin melutason ohjearvoihin.

Tärkeimmät laskenta-asetukset:

- Laskentaruudun koko 3 x 3 metriä. Jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia
- Meluvyöhykkeiden laskentakorkeus ulkoalueilla 2 metriä maan pinnasta
- Laskentasäde 1200 metriä
- Laskennassa mukana 1. kertaluvun heijastukset
- Rakennukset heijastavia 1 dB heijastusvaimennuksella.

2.3 Suunniteltu maankäyttö

Alueen suunnitellusta maankäytöstä on laadittu kaksi (2) viitesuunnitelmaluonnosta A ja B. Melulaskennassa suunniteltu maankäyttö on huomioitu kuvassa 2 esitetyn 22.5.2023 päivätyn asemakaavamuutoksen viitesuunnitelmaluonnoksen A mukaisesti. Ympäristöön aiheutuvan melun kannalta vaihtoehdot A ja B eivät poikkea toisistaan. Asemakaavan luonnoksessa Sako Oy:n alue on merkitty TY-alueeksi, joka ei ole melulle herkkää. Kaava-alueella sijaitsee yksi vanha asuinrakennukseksi rekisteröity rakennus, joka on viitesuunnitelmaluonnoksessa merkitty purettavaksi.



Kuva 2 Asemakaavan viitesuunnitelmaluonnos, vaihtoehto A, 22.5.2023.



16.6.2023

2.4 Tieliikennetiedot

Meluvaikutusten arvioinnissa käytetyt nyky- ja ennustetilanteen tieliikennetiedot on esitetty taulukossa 2. Tiedot perustuvat Sitowise Oy:n asemakaavamuutosta varten laatiman liikenneselvityksen tietoihin (Riihimäen Ilveskadun asemakaavamuutos – liikenneselvitys, Sitowise Oy, 16.6.2023). Liikenteen päiväjän osuudeksi koko vuorokauden liikenteestä on arvioitu 90 %. Nopeusrajoitukset ovat nykytilanteen mukaiset.

Taulukko 2 Melulaskennassa käytetyt liikennetiedot.

Tieosuus	KVL nyky	KVL 2035	Raskas liikenne (nyky/ennuste)	Nopeus km/h
Lasitehtaantie	5398	6780	3,5 %	50
Sakonkatu	6675	9960	3,1 %	50
Kalevankatu	6019	7500	10,0 %	40
Kirjauksentie	6600	10900	3,0 %	50
Ilveskatu, Lasitehtaantie – Sako Oy:n alue	1419	1640	2,3 % / 2,8 %	40
Ilveskatu, Sako Oy:n alueen eteläpuoli	1035	1108	2,3 %	40

2.5 Sako Oy:n nykyiseen toimintaan liittyvät melulähteet

Asemakaavan muutosalueella sijaitsee Sako Oy:n asetehtas. Tuotanto tapahtuu sisätiloissa ja tuotantotiloista ulos ympäristöön melua aiheutuu ilmanvaihdoista, huipputumureista, jäähdytyslaitteista ja muista vastaavista koneista. Lisäksi kuljetuksista aiheutuu vähäistä melua. Sisätiloissa sijaitsee myös testiampumarata, josta ei aiheudu ulos ympäristöön melua. Asetehtaan nykyiseen toimintaan liittyvät melulähteet selvitettiin melupäästömittauksilla 10.3.2023.

2.5.1 Mittausmenetelmä

Äänitasojen mittaaminen ja äänitehotasojen laskenta tehtiin soveltaen standardin Nordtest Method NT ACOU 080 mukaisia menetelmiä (Sphere- ja Box-menetelmät) [4]. Menetelmä perustuu laitteen aiheuttaman äänitason mittaamiseen tunnetulta etäisyydeltä, jonka perusteella lasketaan äänitehotaso eli äänitaso ilmoitettuna yhden neliömetrin pallopinnalle. Melulähteiden äänitehotaso L_W on esitetty taajuuskaistoit-
tain taajuusalueella 25 Hz– 10 kHz sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Lisäksi mittauspöytäkirjoissa on esitetty mittajaan havainnot melun luonteesta ja mahdollisesta iskumaisuudesta tai kapeakaistaisuudesta.

Äänitason mittauksissa käytettiin tarkkuusluokan 1 vaatimukset täyttävää Norsonic Nor140 -äänitasomittaria. Mittarissa käytettiin mikrofonissa tuulisuoja. Mittari kalibroitiin ennen ja jälkeen mittauksia (Norsonic kalibraattorilla). Etäisyydet mitattiin laser-etäisyysmittarilla.



16.6.2023

2.5.2 Olosuhteet

Sako Oy:n tehtaan toiminta mittauspäivänä oli tehtaan yhteyshenkilöltä saadun tiedon mukaan normaalia. Seuraavassa on esitetty mittajaan havainnot mittauksen aikaisista sääolosuhteista 10.3.2023:

- lämpötila vaihteli noin välillä -2...0 °C
- tuulen suunta oli etelästä ja nopeus noin 2...3 m/s
- Sää oli pilvinen.
- Mittauksen aikana maan pinnalla ja katoilla oli noin 30 cm lumipeite.

Sääolosuhteilla ei arvioitu olevan vaikutusta mitaustuloksiin, koska melupäästömitaukset tehtiin lyhyeltä (enimmillään noin 10 m) etäisyydeltä melulähteistä.

2.5.3 Mittaustulokset

Taulukossa 3 on esitetty Sako Oy:n tehtaan melulähteiden mitattu A-painotettu kokonaisäänitehotaso L_{WA} . Vertailun vuoksi on esitetty melulähteiden edellisen meluselvityksen teon yhteydessä vuonna 2013 määritetty äänitehotaso (Ympäristömeluselvitys PR-Y2090-1, Sako Oy:n asemakaavamuutos, Promethor Oy, 10.12.2013). Lähteiden numerointina on käytetty vuoden 2013 numerointia. Lähdekohtaiset yksityiskohtaiset mitaustulokset ja melupäästön taajuusjakauma on esitetty liitteiden 4.1–4.12 mitauspöytäkirjoissa. Melulähteiden sijainti alueella on esitetty liitteessä 3.

Taulukko 3 Melulähteiden mitatut äänitehotasot vuonna 2023 ja niiden vertaaminen vuoden 2013 mitaustuloksiin. Lähteet on lajiteltu vuoden 2023 tulosten suuruusjärjestykseen.

Tunnus	Lähteen nimi/tunniste	L_{WA} 2023 [dB]	L_{WA} 2013 [dB]	Toiminta-aika
L3	Märkäpesurin poistokanava	97	87	24 h/vrk
L8	Poistoilmapuhallin	95	98	24 h/vrk
L13	Puhallin seinässä	87	80	24 h/vrk
L4	Lauhdutin	85	90	24 h/vrk
L6	Huippuimuri	84	82	24 h/vrk
L1	Huippuimurit 2PF2 ja 2PF1	82	74	24 h/vrk
L5	Jäähdytysyksikkö, rakennuksen länsipääty	81	86	24 h/vrk
L7	Märkäpesurin poistoilma	79	91	24 h/vrk
L9	Huippuimuri 1PF8	78	83	24 h/vrk
L18	Huippuimuri	78	- ¹	24 h/vrk
L19	Säleikkö seinässä	73 ²	- ¹	24 h/vrk
L2	Huippuimurit 3PF2 ja 3PF1	68	77	24 h/vrk

1) Laitetta ei ole huomioitu vuoden 2013 meluselvityksessä.

2) Lähde L19 ei ole huomioitu ennustetilanteen melulaskennassa, koska säleikkö sijaitsee seinässä, johon rakennetaan laajennusrakennus.



16.6.2023

Tehdasrakennuksen koneiden ja laitteiden lisäksi tehdasalueella työskentelee kaasuturkkeja. Trukit työskentelevät pääosan ajasta sisätiloissa. Ulkotyöskentely painottuu päiväaikaan. Alueella tehtyjen havaintojen perusteella trukkien melupäästö on vähäinen ja lyhyestä ulkonatyöskentelyajasta johtuen niillä ei ole oleellista vaikutusta melutasoon ympäristön asuinrakennuksilla.

2.5.4 Kuljetusliikenne

Sako Oy:n kuljetusliikenne on huomioitu laskennassa. Kuljetusten määräksi on arvioitu nykyisin noin 15 kuljetusta ja ennustetilanteessa noin 20 kuljetusta vuorokaudessa. Kuljetuksia voidaan ajaa klo 6–18 välisenä aikana, mutta ne painottuvat päiväaikaan. Yöaikaan klo 6–7 välisenä aikana voidaan ajaa ajoittain yksittäisiä kuljetuksia.

Kuljetukset ajetaan Sako Oy:n alueelle Ilveskadun kautta. Nykyinen lastauspaikka sijaitsee nykyisen asetehtaan eteläpuolella pihan keskiosissa. Ennustetilanteessa pääosa lastauksista (80 %) on arvioitu tapahtuvan vaiheen 2 laajennusosan länsireunassa ja loput (20 %) nykyisellä paikalla.

Kuljetusten liikenteestä alueen sisällä aiheutuva melu on vähäistä, koska ajomatka on lyhyt, ajonopeus on pieni ja liikenne painottuu päiväaikaan. Peruutusmatkat ovat lyhyitä (kääntyminen) ja ajoneuvojen tyhjäkäyntiä vältetään. Peruutuksista voi ajoittain aiheutua lyhytkestoisia ja muusta melusta erottuvia peruutussummerin ääniä. Näillä lyhytkestoisilla äänillä ei ole käytännön vaikutusta ympäristön meluun eikä peruutussummerin äänen vaikutus aiheuta kohteessa ympäristöön iskumaista melua. Peruutussummerin osalta tulee huomioda, että peruutussummeri on pakollinen ajoneuvon turvalaite, eikä sen ääni ole määritelmän mukaan melua.

2.6 Laajennukseen liittyvät melulähteet

Asemakaavamuutos mahdollistaa Sako Oy:n asetehtaan laajentamisen. Laajennukseen sijoittuu asetehtaan tiloja. Tuotannossa käytettävät koneet ja laitteet sijoittuvat sisätiloihin, jolloin niistä ei aiheudu ympäristöön melua. Laajennus on jaettu vaiheisiin 1 ja 2, joista vaihe 1 on kooltaan pienempi ja sen suunnittelu on tämän selvityksen teon aikana pidemmälle edennyt.

Uusissa tiloissa ympäristöön leviävää melua voi aiheutua ilmanvaihtolaitteistoista (tulo- ja poistoilma, lauhduttimet). Sitowise Oy suunnittelee laajennuksen ilmanvaihdon. Tiedot vaiheen 1 laajennuksessa käytettävistä koneista ja kanavien sijainneista saatiin Jani Vanhalalta (Sitowise Oy, 11.4.2023). Vaiheen 2 laajennuksen laitteistosta ei ole vielä suunnitelmia, mutta Sako Oy:n edustajalta saadun tiedon mukaan vaiheen 2 laajennustilat edellyttävät todennäköisesti ilmanvaihtoon samantyyppiset ja -tehoiset koneet kuin vaiheen 1 laajennukseen on suunniteltu (Marko Kuningas, 17.5.2023).

Vaiheen 1 laajennuksen IV-koneiden melupäästötiedot on esitetty taulukossa 4. Vaiheen 2 laajennuksen IV-koneiden melupäästönä on käytetty samoja tietoja. Esitetty laskennassa käytetty melupäästö on laitetoimittajan ilmoittama IV-koneen jäteilman

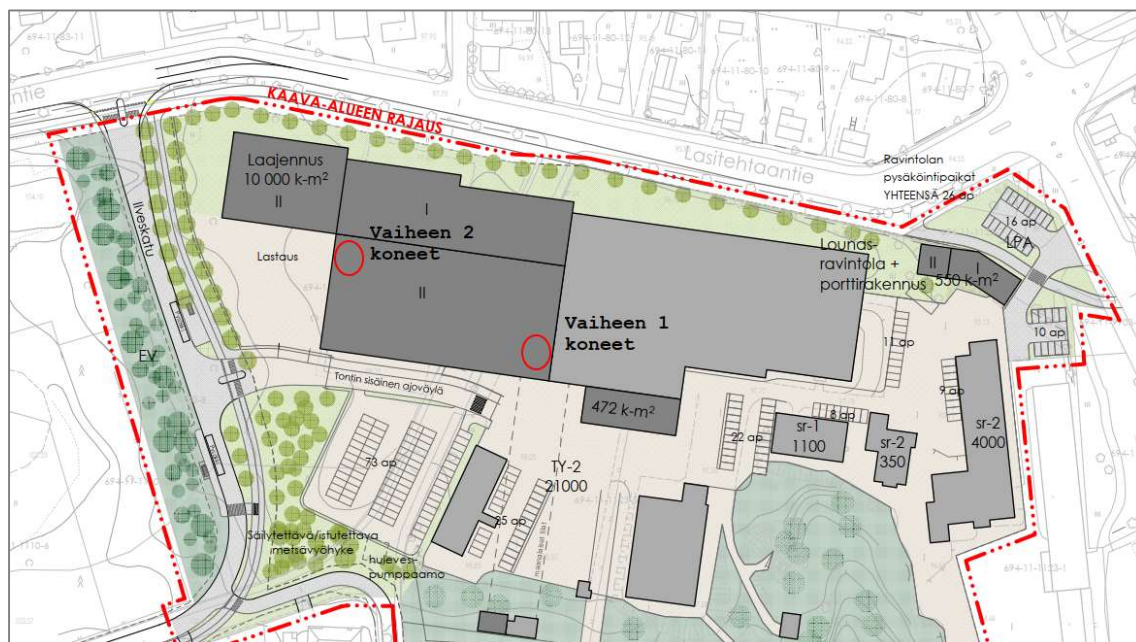


16.6.2023

poistopuhallusliitännän melupäästö. Tuloilmakanavien melupäästöt ovat laitetoimittajan toimittamien tietojen perusteella niin pieniä, että ne on arvioitu merkityksettömmiksi. Kanavien sijainti katolla on esitetty kuvassa 3. Vaiheen 2 osalta sijainti on suuntaa antava.

Taulukko 4 Vaiheen 1 laajennuksen ilmanvaihtokoneiden jäteilmaliitännän A-painotettu äänitehotaso.

Tunnus	Koneen numero	Jäteilmaliitännän äänitehotaso L_{WA}
Sako 21TK	2	86 dB
Sako 22TK	1	81 dB



Kuva 3 Laskennassa käytetty IV-koneiden sijainti laajennuksissa.

Tuloksen tarkastelussa tulee huomioida, että kanavan aiheuttamaan melupäästöön vaikuttaa koneen melupäästön lisäksi kanavan rakenne, mahdolliset äänenvaimentimet, säleiköt, ja ulospuhallushajottajat. Tästä johtuen tarkastelu on suunniteltujen laitteiden osalta tarkkuudeltaan suuntaa antava. Mikäli tuotantotiloihin sijoitetaan muita melua ulos aiheuttavia laitteita (esim. kohdepoistot tai jäähdytyslaitteet), tulee niiden osalta varmistaa, ettei niistä aiheudu asuinalueille meluhaittaa.



16.6.2023

3 Melulaskennan tulokset

Melulaskennalla selvitettiin yleisen tieliikenteen ja Sako Oy:n nykyisen ja suunnitellun toiminnan aiheuttama päivä- ja yöajan keskiäänitaso alueen ympäristössä nykytilanteessa sekä ennustetilanteessa, kun suunniteltu maankäyttö on toteutunut. Seuraavassa on tarkasteltu melulaskennan tuloksia sanallisesti. Melun leviäminen on esitetty tarkemmin melukarttaliitteissä 1–2.

Ympäristön asuinalueiden melutarkastelussa on sovellettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 esitettyjä melutason ohjearvoja, jotka ovat asumiseen käytettävillä alueilla päiväaikaan 55 dB ja yöaikaan 50 dB. Alueella tehtyjen havaintojen perusteella Sako Oy:n toiminnan, kuljetusten ja yleisen liikenteen melu ei ole luonteeltaan isku- maista tai kapeakaistaista, eikä tuloksiin ole siten tehty valtioneuvoston päätöksessä esitettyä + 5 dB korjausta.

Melukarttaliitteissä 1A ja 1B on esitetty päivä- ja yöajan keskiäänitaso alueella nykytilanteessa. Laskennassa on huomioitu Sako Oy:n toiminnan nykyiset melulähteet sekä yleinen tieliikenne. Laskennan perusteella kaavamuutosalueen lähiympäristössä merkittävin melulähde on Lasitehtaantien ja Sakonkadun liikenne. Melutaso ylittää tarkastelualueella päiväaikaan 55 dB ja yöaikaan 50 dB muutamien kadun läheisyydessä sijaitsevien asuinrakennusten kadun puoleisilla piha-alueilla.

Sako Oy:n nykyisen toiminnan melulähteiden melupäästöt ovat pääosin pieniä. Tehaan merkittävimmät melulähteet ovat L3 märkäpesurin poistokanava ja L8 poistoilmapiuhallin, joiden melu käytännössä ”määrää” tehtaan aiheuttaman melutason. Tehaan koneiden ja laitteiden melutaso on suurimmillaan noin 45...47 dB muutamilla asuinrakennuksilla tehdasalueen pohjoispuolella. Yli 50 dB alue ei ulotu tehdasalueen ulkopuolelle. Sako Oy:n koneiden ja laitteiden aiheuttama melutaso on esitetty kuvassa 4. Laskennassa kaikki melulähteet ovat toiminnassa 24 h/vrk, jolloin päivä- ja yöajan keskiäänitasot ovat yhtä suuret.



16.6.2023



Kuva 4 Sako Oy:n nykyisen toiminnan koneiden ja laitteiden aiheuttama päivä- ja yöajan keskiäänitaso.

Melukarttaliitteissä 2A ja 2B on esitetty päivä- ja yöajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Laskennassa on huomioitu Sako Oy:n nykyisen toiminnan melulähteet sekä laajennusten IV-koneet. Ilveskatu on huomioitu laskennassa suunnitellun linjauksen mukaisesti.

Laskennan perusteella ennustetilanteessa melutaso ympäristössä lisääntyy nykytilanteeseen verrattuna noin 1...2 dB johtuen katujen liikennemäärien kasvusta. Melutaso ylittää tarkastelualueella päiväaikaan 55 dB ja yöaikaan 50 dB muutamien kadun läheisyydessä sijaitsevien asuinrakennusten kadun puoleisilla piha-alueilla. Sako Oy:n laajennuksen IV-koneiden melupäästöt ovat pieniä, eivätkä laitteet lisää tehtaan nykyisin aiheuttamaa melua. Kuljetusmäärien kasvu ja lastauspaikan siirtyminen ei vaikuta ympäristön melutasoon.

Tarkastellun Ilveskadun kaavamuuotosalueen välittömässä läheisyydessä länsipuolella on voimassa oleva asemakaava nro 694 11:57 (hyväksytty 15.06.2006), jonka mukaan alueelle voidaan rakentaa asuinrakennuksia. Laskennan perusteella päivä- ja yöajan keskiäänitaso ko. kaavan alueella alittaa ohjearvot ennustetilanteessa pääosalla aluetta, eikä Ilveskadun siirtäminen ja Sako Oy:n laajentuminen lisää alueen melua.



16.6.2023

3.1 Epävarmuustekijät ja virhelähteet

Liikenne-ennusteisiin voi liittyä huomattavia epävarmuuksia, mutta melumallinnus ei ole herkkä liikennemäärän pienille muutoksille. Esimerkiksi liikennemäärän puolittuminen tai kaksinkertaistuminen vastaavasti pienentää tai kasvattaa tien melupäästöä 3 dB ja liikennemäärän muuttuminen 25 % vaikuttaa melupäästöön hieman alle 1 dB.

Melulähteiden äänitehotason määrittämisen mittausepävarmuudeksi arvioidaan mitausohjeen Nordtest method NT ACOU 080 mukaan ± 4 dB.

Laskentamallien tarkkuus on lähietäisyydellä tyypillisesti $\pm 2...3$ dB.

4 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Kaavamuutosalueen ympäristön merkittävimmät melulähteet ovat alueen vilkasliikenteiset kadut, etenkin Lasitehtaantie, Sakonkatu, Kalevankatu ja Kirjauksentie. Katujen liikennemäärien ennustetusta kasvusta johtuen liikennemelu ympäristössä lisääntyy vuoden 2035 ennustetilanteeseen mennessä noin 1...2 dB nykyisestä.

Sako Oy:n toiminnan nykyisten melulähteiden melupäästöt ovat pääosin pieniä. Tehaan merkittävimmät melulähteet ovat L3 märkäpesurin poistokanava ja L8 poistoilmahuuhallin. Sako Oy:n toiminnan melulähteiden melutaso on enimmillään noin 45...47 dB muutamilla lähimmillä asuinrakennuksilla. Yli 50 dB äänitason alue ei ulotu tehdasalueen ulkopuolelle. Havaintojen perusteella koneista ja laitteista aiheutuu tasaista melua, joka ei ole luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista. Suunnittelujen laajennuksen ilmanvaihtokoneiden aiheuttama meluvaikutus on tarkastelun perusteella vähäinen. Melu tulee huomioida jatkosuunnittelussa, mikäli laajennusten katoille/ulkotiloihin on tarpeen sijoittaa jotain muita ääntä aiheuttavia laitteita (esim. kohdepoistot tai jäähdytyslaitteet). Sako Oy:n kuljetukset painottuvat päiväaikaan eikä keskiyöllä klo 22–6 ajeta lainkaan kuljetuksia. Kuljetusten meluvaikutus ympäristöön on pieni, koska kuljetusmäärät ovat pieniä ympäristön katujen yleiseen liikenteeseen verrattuna.

Ilveskadun siirtämisellä ei ole oleellista vaikutusta ympäristön asuinrakennusten eikä viereisen asemakaavan nro 694 11:57 suunniteltujen asuinalueiden melutasoon. Katulinjauksen välittömässä läheisyydessä ei muutosalueella sijaitse nykyisin asuinrakennuksia. Ilveskadun liikennemäärän kasvu ennustetilanteessa on Sako Oy:n eteläpuoleisella osuudella pieni ja liikennemelun muutos alle 0,5 dB.

Tarkastelualueella on vilkasliikenteisten katujen läheisyydessä asuinrakennuksia, joilla päivä- ja yöajan keskiäänitaso ylittää ohjearvot nyky- ja ennustetilanteessa. Ohjearvon ylitys aiheutuu katujen yleisestä liikenteestä. Sako Oy:n toiminnalla ja kaavamuutoksella ei ole vaikutusta kyseisten kiinteistöjen melutasoon.

Kaavamuutosalueelle ei ole suunniteltu sijoitettavan melulle herkkiä alueita. Asemakaavassa ei ole tarpeen esittää melua koskevia määräyksiä.

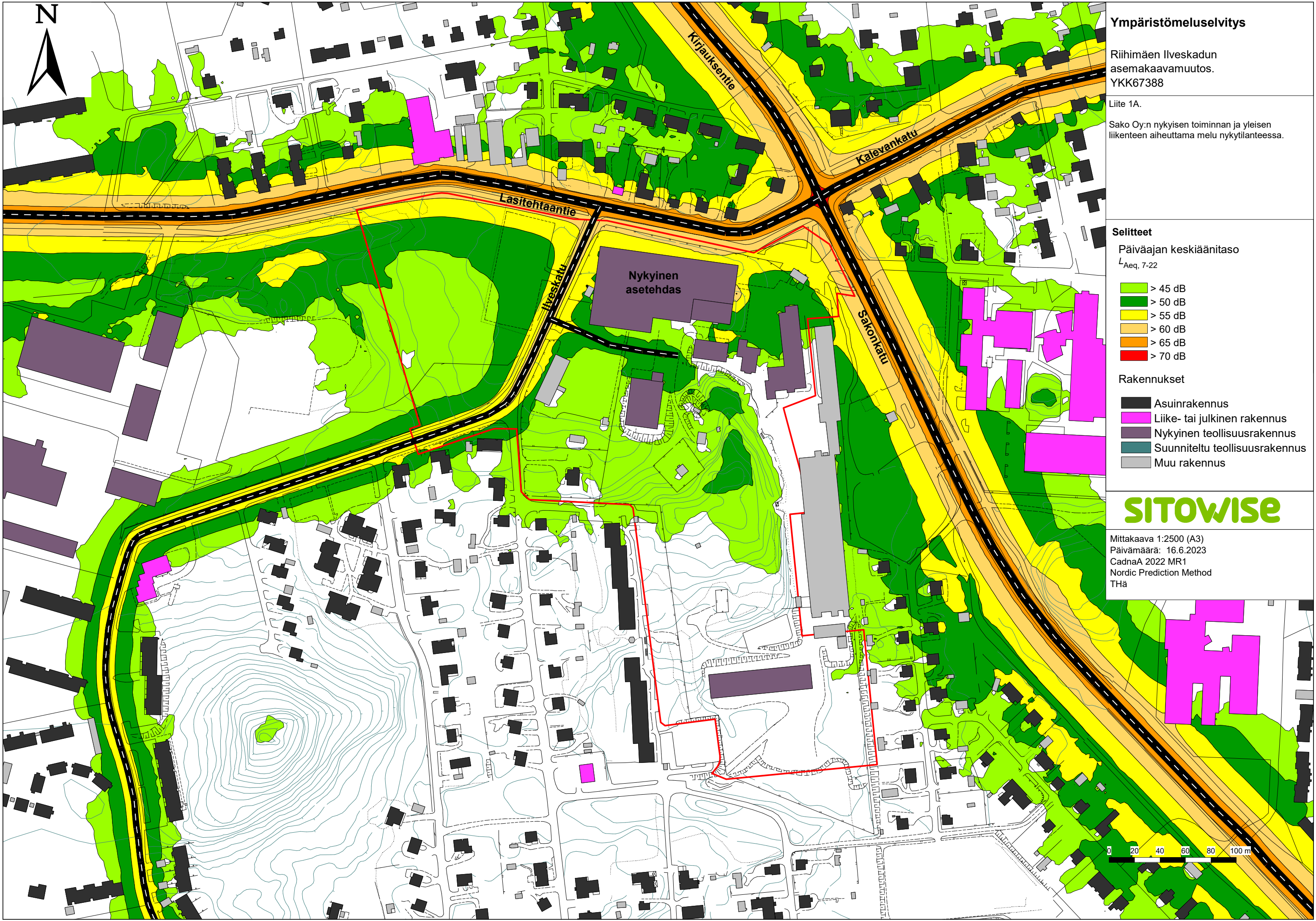


16.6.2023

5 Viitteet

- 1 Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 29.10.1992/993. Voimaantulo: 1.1.1993. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>
- 2 Kragh J. ym, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish acoustical laboratory, report 32. Lyngby 1982.
- 3 Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996.
- 4 Nordtest method, NT ACOU 080, approved 1991-02





Ympäristömeluselvitys

Riihimäen Ilveskadun
asemakaavamuutos.
YKK67388

Liite 1A.

Sako Oy:n nykyisen toiminnan ja yleisen
liikenteen aiheuttama melu nykytilanteessa.

Selitteet

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$

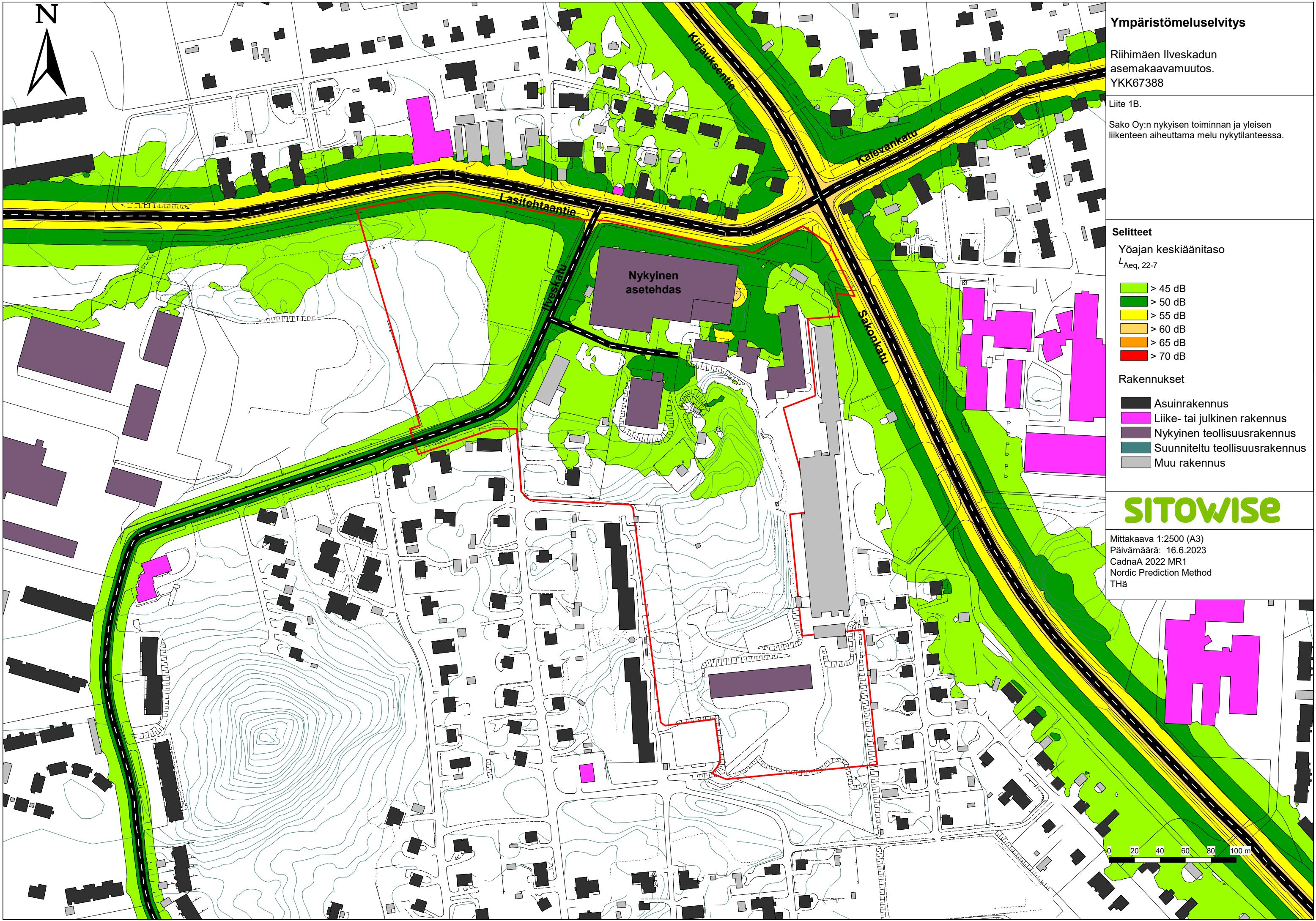
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Nykyinen teollisuusrakennus
- Suunniteltu teollisuusrakennus
- Muu rakennus

SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A3)
Päivämäärä: 16.6.2023
CadnaA 2022 MR1
Nordic Prediction Method
THä



Ympäristömeluselvitys

Riihimäen Ilveskadun
asemakaavamuutos.
YKK67388

Liite 1B.

Sako Oy:n nykyisen toiminnan ja yleisen liikenteen aiheuttama melu nykytilanteessa.

Selitteet

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$

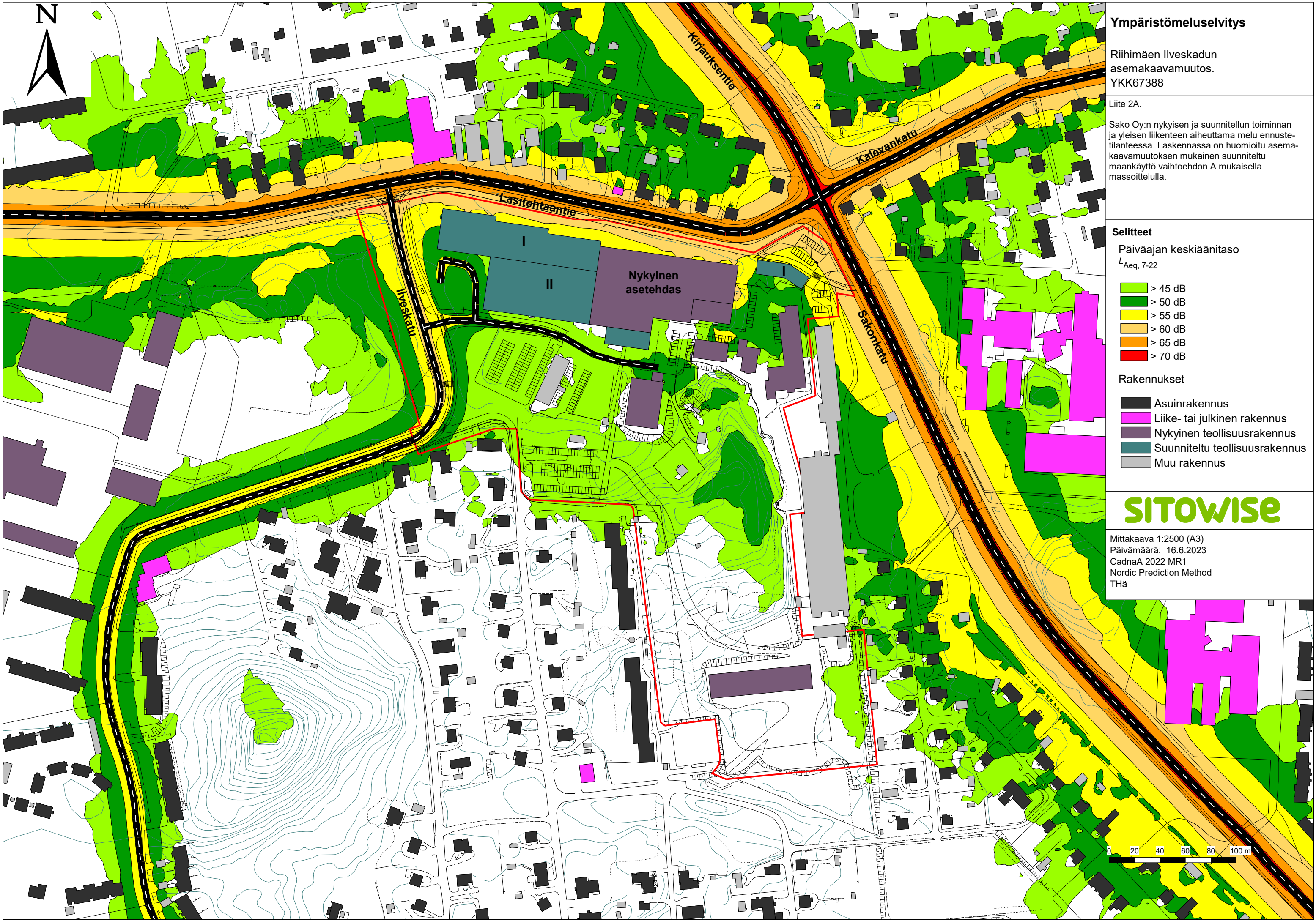
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Nykyinen teollisuusrakennus
- Suunniteltu teollisuusrakennus
- Muu rakennus

SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A3)
Päivämäärä: 16.6.2023
CadnaA 2022 MR1
Nordic Prediction Method
THä



Ympäristömeluselvitys

Riihimäen Ilveskadun
asemakaavamuutos.
YKK67388

Liite 2A.

Sako Oy:n nykyisen ja suunnitellun toiminnan ja yleisen liikenteen aiheuttama melu ennustetilanteessa. Laskennassa on huomioitu asema-kaavamuutoksen mukainen suunniteltu maankäyttö vaihtoehdon A mukaisella massoitellulla.

Selitteet

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Nykyinen teollisuusrakennus
- Suunniteltu teollisuusrakennus
- Muu rakennus

SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A3)
Päivämäärä: 16.6.2023
CadnaA 2022 MR1
Nordic Prediction Method
THä



Ympäristömeluselvitys

Riihimäen Ilveskadun
asemakaavamuutos.
YKK67388

Liite 2B.

Sako Oy:n nykyisen ja suunnitellun toiminnan
ja yleisen liikenteen aiheuttama melu ennuste-
tilanteessa. Laskennassa on huomioitu asema-
kaavamuutoksen mukainen suunniteltu
maankäyttö vaihtoehdon A mukaisella
massoittelulla.

Selitteet

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Nykyinen teollisuusrakennus
- Suunniteltu teollisuusrakennus
- Muu rakennus

SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A3)
Päivämäärä: 16.6.2023
CadnaA 2022 MR1
Nordic Prediction Method
THä

N



Ympäristömeluselvitys

Riihimäen Ilveskadun
asemakaavamuutos.
YKK67388

Liite 3.

Sako Oy:n toimintaan liittyvien melulähteiden
sijainti.

SITOWISE

Mittakaava 1:800 (A3)
Päivämäärä: 16.6.2023
CadnaA 2022 MR1
Nordic Prediction Method
THä

Lasitehtaantie

Ilveskatu

Sakon

L19

L8

L10

L7

L6

L5

L18

L4

L3

L2

L13

L1

0 5 10 15 20 25 m

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste: L1
Lähde/tunniste: Huippumurit 2PF2 ja 2PF1

Sijainti: Asetetaan katto
Toiminta-aika: 24 h, toimii jatkuvasti
Melulähteen korkeus: 0,5 m
Kuvaus melusta: Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.

Mittauspäivä: 10.3.2023
Mittaja: Toni Hägerth
Mittausmenetelmä: Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Half sphere, yksi heijastava pinta

Mittalaite: Norsonic Nor 140
Mittauksen kesto: 30 s



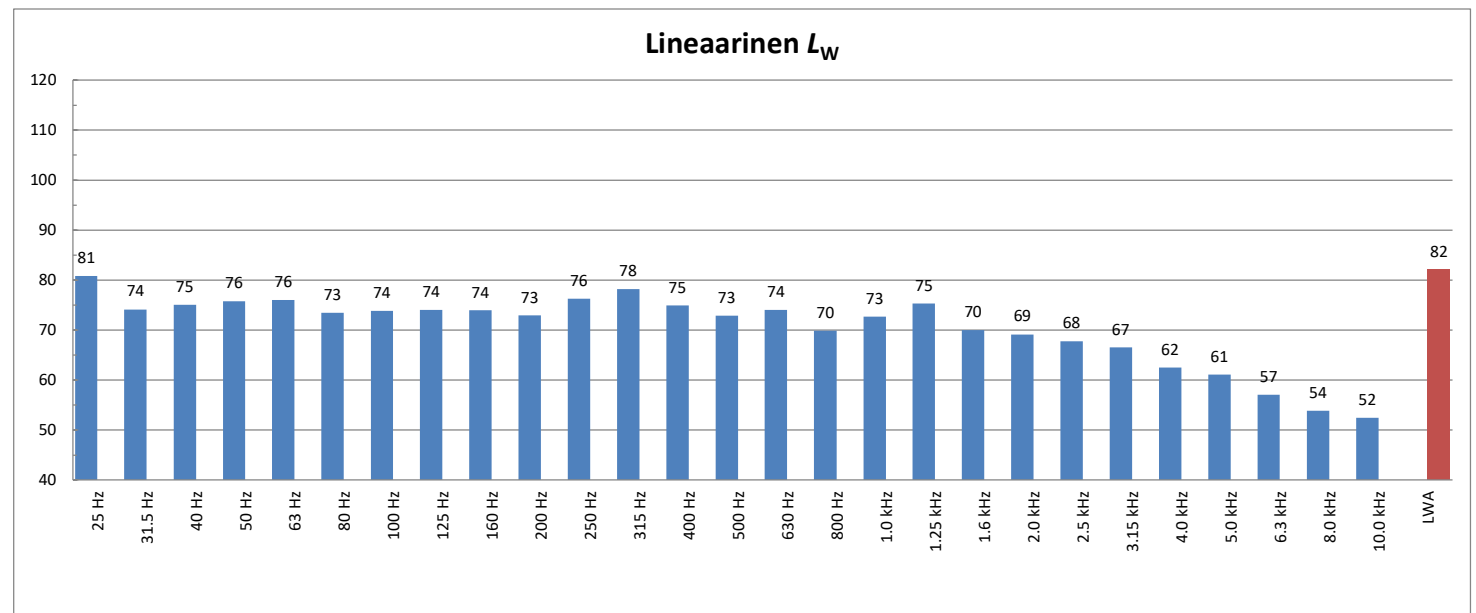
Kapeakaistaisuus: Ei
Iskumaisuus: Ei

Mittaus nro: 1 2
Mittausetäisyys [m]: 2,0 1,9
Mittauspisteitä: 2 kpl
Huomioita mittauksista:

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittauksen tulokset mittaussittain, sekä mittauksen tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittauksen keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	83	80	79	81	79	75	73	68	59	81
2	82	80	79	81	79	81	74	70	61	83
Keskiarvo:	83	80	79	81	79	78	74	69	60	82

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste: L2
Lähde/tunniste: Huippumurit 3PF2 ja 3PF1

Sijainti: Asetetaan katto
Toiminta-aika: 24 h, toimii jatkuvasti
Melulähteen korkeus: 0,5 m
Kuvaus melusta: Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.

Mittauspäivä: 10.3.2023
Mittaja: Toni Hägerth
Mittausmenetelmä: Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Half sphere, yksi heijastava pinta

Mittalaite: Norsonic Nor 140
Mittauksen kesto: 30 s



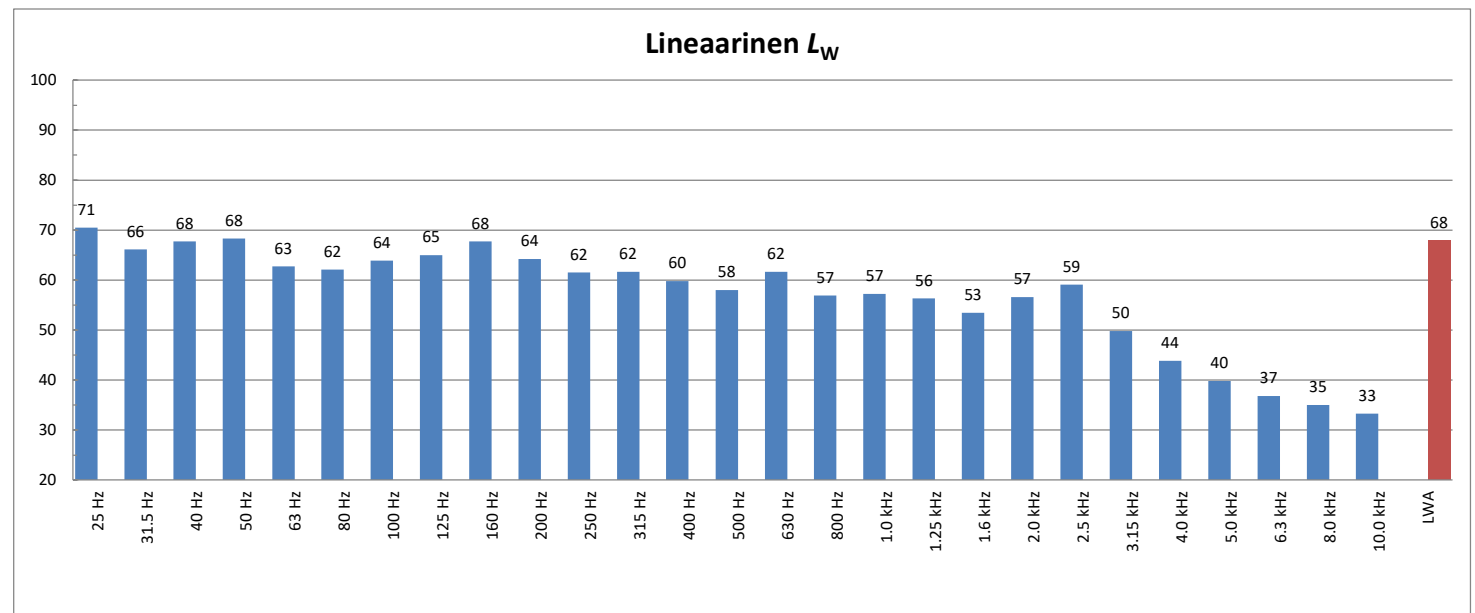
Kapeakaistaisuus: Ei
Iskumaisuus: Ei

Mittaus nro: 1
Mittausetäisyys [m]: 1,0
Mittauspisteitä: 1 kpl
Huomioita mittauksista: Laitteista aiheutui hyvin vähän melua. Laite toimi todennäköisesti pienellä teholla.

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittausten tulokset mittaauksittain, sekä mittausten tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittausten keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	73	70	71	67	65	62	62	51	40	68
Keskiarvo:	73	70	71	67	65	62	62	51	40	68

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste: L3
Lähde/tunniste: Märkäpesurin poistokanava

Sijainti: Asetetaan katto
Toiminta-aika: 24 h, toimii jatkuvasti
Melulähteen korkeus: 2,5 m
Kuvaus melusta: Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.

Mittauspäivä: 10.3.2023
Mittaja: Toni Hägerth
Mittausmenetelmä: Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Half sphere, yksi heijastava pinta

Mittalaite: Norsonic Nor 140
Mittauksen kesto: 30 s



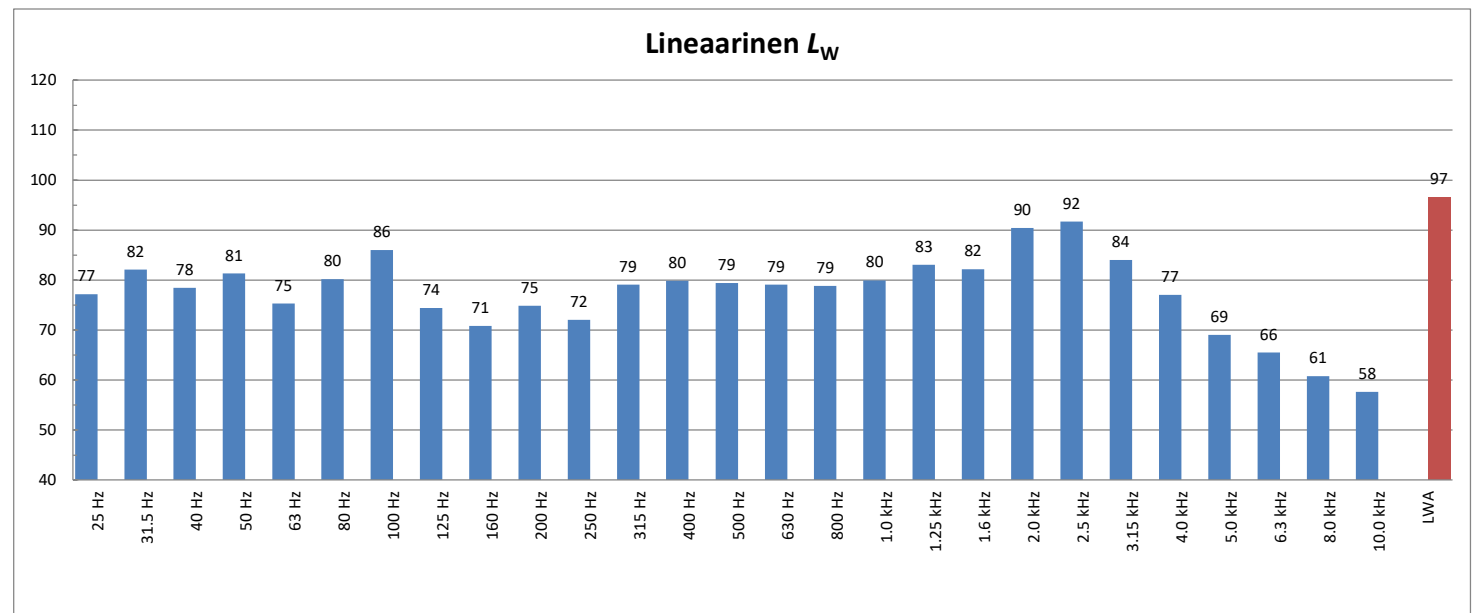
Kapeakaistaisuus: Ei
Iskumaisuus: Ei

Mittaus nro: 1 2 3 4
Mittausetäisyys [m]: 2,7 2,8 3,5 4,5
Mittauspisteitä: 4 kpl
Huomioita mittauksista:

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittausten tulokset mittaauksittain, sekä mittausten tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittausten keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	84	85	88	80	84	86	95	85	68	97
2	84	84	87	82	84	86	95	86	68	97
3	85	84	86	80	83	85	94	85	67	97
4	86	86	85	82	85	86	93	84	66	96
Keskiarvo:	85	85	86	81	84	86	94	85	67	97

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste: L4
Lähde/tunniste: Lauhdutin

Sijainti: Asetetaan katto
Toiminta-aika: 24 h, toimii jatkuvasti
Melulähteen korkeus: 2,0 m
Kuvaus melusta: Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.

Mittauspäivä: 10.3.2023
Mittaja: Toni Hägerth
Mittausmenetelmä: Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Half sphere, yksi heijastava pinta

Mittalaite: Norsonic Nor 140
Mittauksen kesto: 30 s



Kapeakaistaisuus: Kyllä 8 kHz
Iskumaisuus: Ei

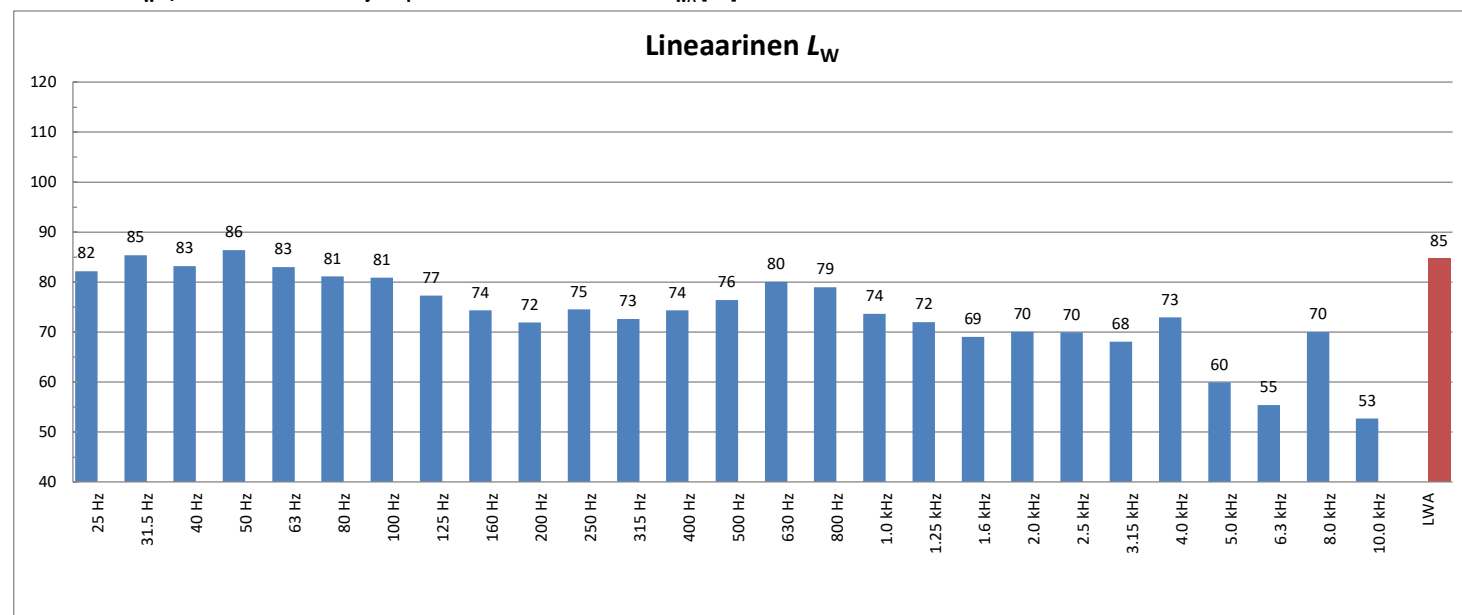
Mittaus nro: 1 2 3
Mittausetäisyys [m]: 3,2 4,7 5,0
Mittauspisteitä: 3 kpl

Huomioita mittauksista: Havaintojen perusteella laite toimi pienellä teholla. Laitteessa korkeataajuinen kapeakaistainen ääni, jossa korostuu terssitaajuuskaista 8 kHz. Kapeakaistaisuuden vaikutus ympäristön meluun merkityksetön.

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittausten tulokset mittaauksittain, sekä mittausten tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittausten keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	89	87	81	77	82	80	72	75	71	84
2	88	90	84	78	83	82	76	74	70	86
3	89	90	84	79	83	80	75	75	70	85
Keskiarvo:	89	89	83	78	82	81	74	74	70	85

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste:	L5		
Lähde/tunniste:	Jäähdytyskikkö, rakennuksen länsipääty		
Sijainti:	Asetetaan katto		
Toiminta-aika:	24 h, toimii jatkuvasti		
Melulähteen korkeus:	2,0 m		
Kuvaus melusta:	Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.		
Mittauspäivä:	10.3.2023		
Mittaja:	Toni Hägerth		
Mittausmenetelmä:	Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080) Half sphere, yksi heijastava pinta		
Mittalaite:	Norsonic Nor 140		
Mittauksen kesto:	30 s		
Mittaus nro:	1	2	3
Mittausetäisyys [m]:	2,6	3,5	4,6
Mittauspisteitä:	3	kpl	
Huomioita mittauksista:	Laitte toimi todennäköisesti pienellä teholla.		

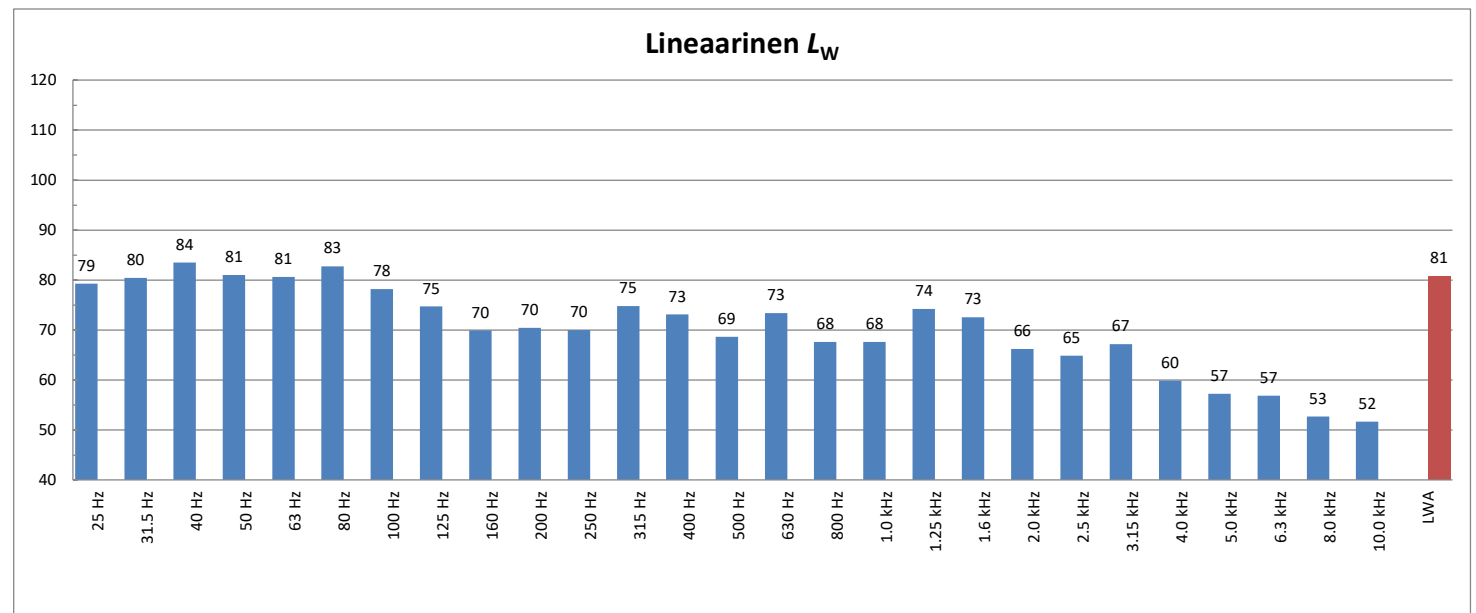


Kapeakaistaisuus: Ei
Iskumaisuus: Ei

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittausten tulokset mittaauksittain, sekä mittausten tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittausten keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	85	85	78	79	78	74	73	68	59	80
2	86	86	80	77	77	76	74	69	59	81
3	88	88	82	76	76	78	75	68	59	82
Keskiarvo:	86	86	80	77	77	76	74	68	59	81

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste: L6
Lähde/tunniste: Huippuimuri

Sijainti: Asetetaan katto
Toiminta-aika: 24 h, toimii jatkuvasti
Melulähteen korkeus: 1,8 m
Kuvaus melusta: Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.

Mittauspäivä: 10.3.2023
Mittaja: Toni Hägerth
Mittausmenetelmä: Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Half sphere, yksi heijastava pinta

Mittalaite: Norsonic Nor 140
Mittauksen kesto: 30 s



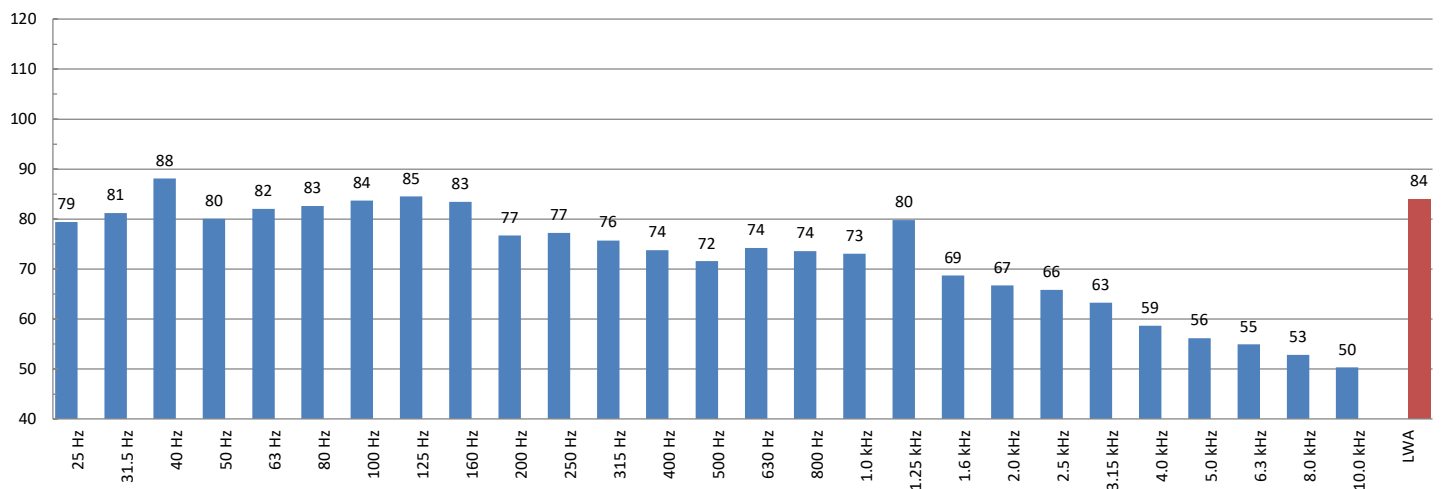
Kapeakaistaisuus: Ei
Iskumaisuus: Ei

Mittaus nro: 1 2 3
Mittausetäisyys [m]: 1,4 1,5 1,8
Mittauspisteitä: 3 kpl
Huomioita mittauksista:

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittausten tulokset mittaauksittain, sekä mittausten tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittausten keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	90	87	91	82	78	79	72	65	58	83
2	88	86	87	81	79	89	72	65	58	89
3	90	87	88	82	77	78	72	66	57	82
Keskiarvo:	89	87	89	81	78	82	72	65	58	84

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:Lineaarinen L_W 

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste: L7
Lähde/tunniste: Märkäpesurin poistoilma

Sijainti: Asetetaan katto
Toiminta-aika: 24 h, toimii jatkuvasti
Melulähteen korkeus: 1,0 m
Kuvaus melusta: Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.

Mittauspäivä: 10.3.2023
Mittaja: Toni Hägerth
Mittausmenetelmä: Nordtest sphere sovelletuna (NT ACOU 080)
 Half sphere, yksi heijastava pinta

Mittalaite: Norsonic Nor 140
Mittauksen kesto: 30 s



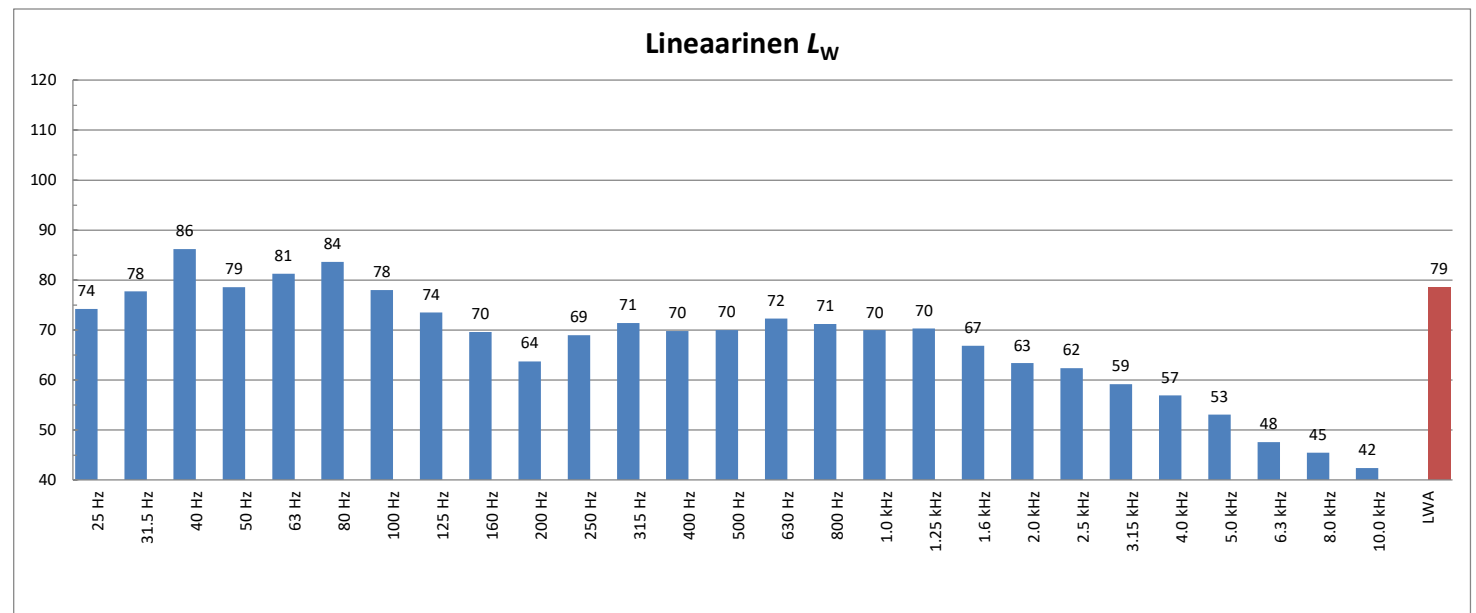
Kapeakaistaisuus: Ei
Iskumaisuus: Ei

Mittaus nro: 1 2
Mittausetäisyys [m]: 0,8 0,8
Mittauspisteitä: 2 kpl
Huomioita mittauksista: Laitteen melu suuntautuu itään ja etelään. Pohjoiseen ja länteen ei aiheudu melua.

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittausten tulokset mittaauksittain, sekä mittausten tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittausten keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	88	87	79	76	77	76	71	63	52	80
2	86	86	80	72	74	74	68	61	49	77
Keskiarvo:	87	86	80	74	76	75	69	62	50	79

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste: L8
Lähde/tunniste: Poistoilmapuhallin

Sijainti: Asetetaan katto
Toiminta-aika: 24 h, toimii jatkuvasti
Melulähteen korkeus: 0,5 m
Kuvaus melusta: Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.

Mittauspäivä: 10.3.2023
Mittaja: Toni Hägerth
Mittausten menetelmä: Nordtest sphere sovelletuna (NT ACOU 080)
 Half sphere, yksi heijastava pinta

Mittalaite: Norsonic Nor 140
Mittauksen kesto: 30 s



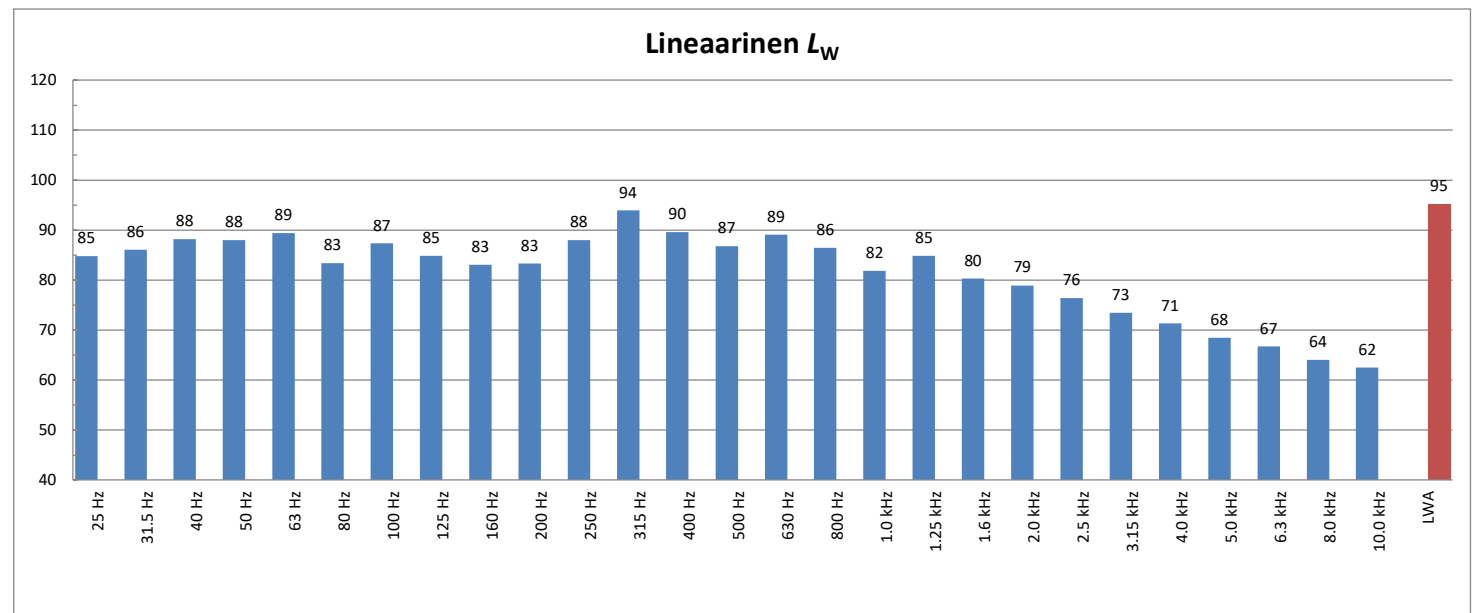
Kapeakaistaisuus: Ei
Iskumaisuus: Ei

Mittaus nro: 1 2 3 4
Mittausetäisyys [m]: 6,0 6,5 6,7 6,7
Mittauspisteitä: 4 kpl
Huomioita mittauksista: Melu aiheutuu "kopin" ulkopuolella olevista kanavista. Puhallin on kopin sisällä. Kopin seinän läpi kulkeutuva melu on vähäistä. Melu suuntautuu pohjoiseen, itään ja etelään. Koppi vaimentaa länteen suuntautuvaa melua.

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittauksen tulokset mittaussittain, sekä mittauksen tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittauksen keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	90	92	90	97	96	88	83	76	70	96
2	91	91	91	91	96	92	84	76	71	96
3	92	94	90	98	97	89	83	76	70	97
4	93	93	90	95	90	89	84	77	68	94
Keskiarvo:	91	92	90	95	95	90	84	76	70	95

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste: L10
Lähde/tunniste: Huippumuri 1PF8

Sijainti: Asetetaan katto
Toiminta-aika: 24 h, toimii jatkuvasti
Melulähteen korkeus: 1,0 m
Kuvaus melusta: Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.

Mittauspäivä: 10.3.2023
Mittaja: Toni Hägerth
Mittausmenetelmä: Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Half sphere, yksi heijastava pinta

Mittalaite: Norsonic Nor 140
Mittauksen kesto: 30 s



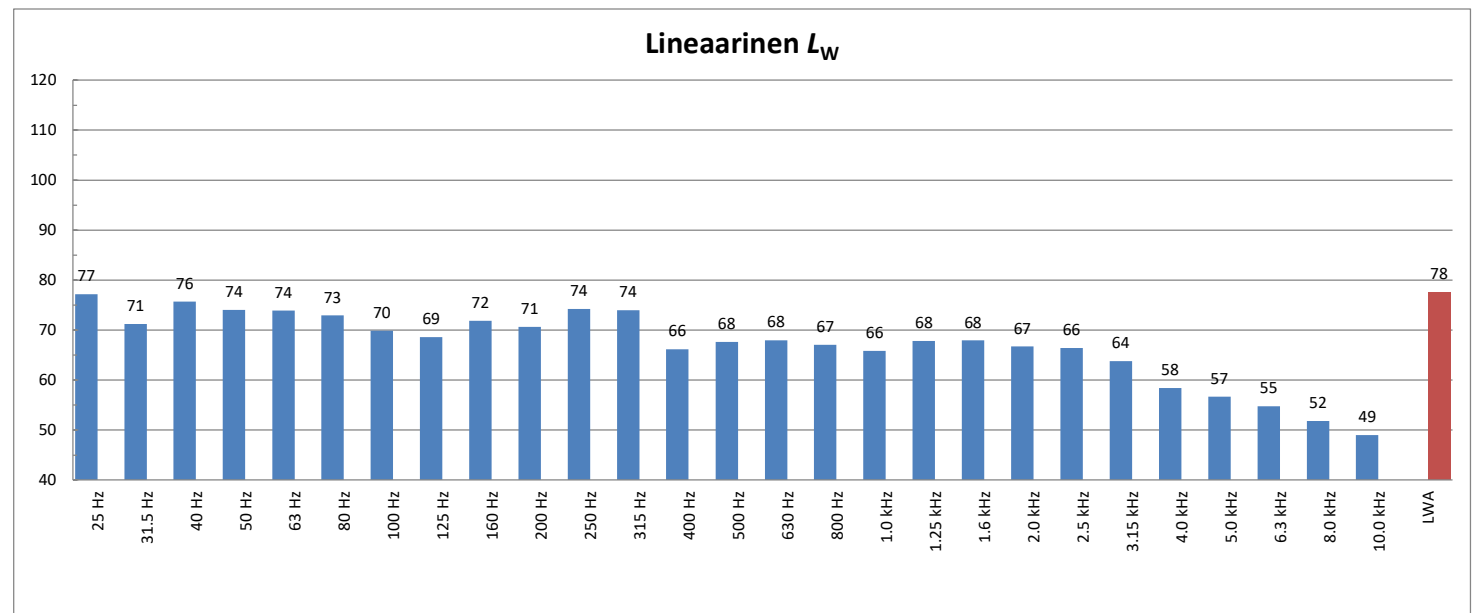
Kapeakaistaisuus: Ei
Iskumaisuus: Ei

Mittaus nro: 1 2
Mittausetäisyys [m]: 1,0 1,1
Mittauspisteitä: 2 kpl
Huomioita mittauksista:

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittauksen tulokset mittaussittain, sekä mittauksen tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittauksen keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	80	78	74	77	71	71	71	65	57	77
2	80	79	76	79	73	72	72	66	58	78
Keskiarvo:	80	78	75	78	72	72	72	66	57	78

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste: L13
Lähde/tunniste: Puhallin seinässä

Sijainti: Asetetaan itäpääty
Toiminta-aika: 24 h, toimii jatkuvasti
Melulähteen korkeus: 5,0 m maasta
Kuvaus melusta: Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.

Mittauspäivä: 10.3.2023
Mittaja: Toni Hägerth
Mittausmenetelmä: Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Half sphere, yksi heijastava pinta

Mittalaite: Norsonic Nor 140
Mittauksen kesto: 30 s



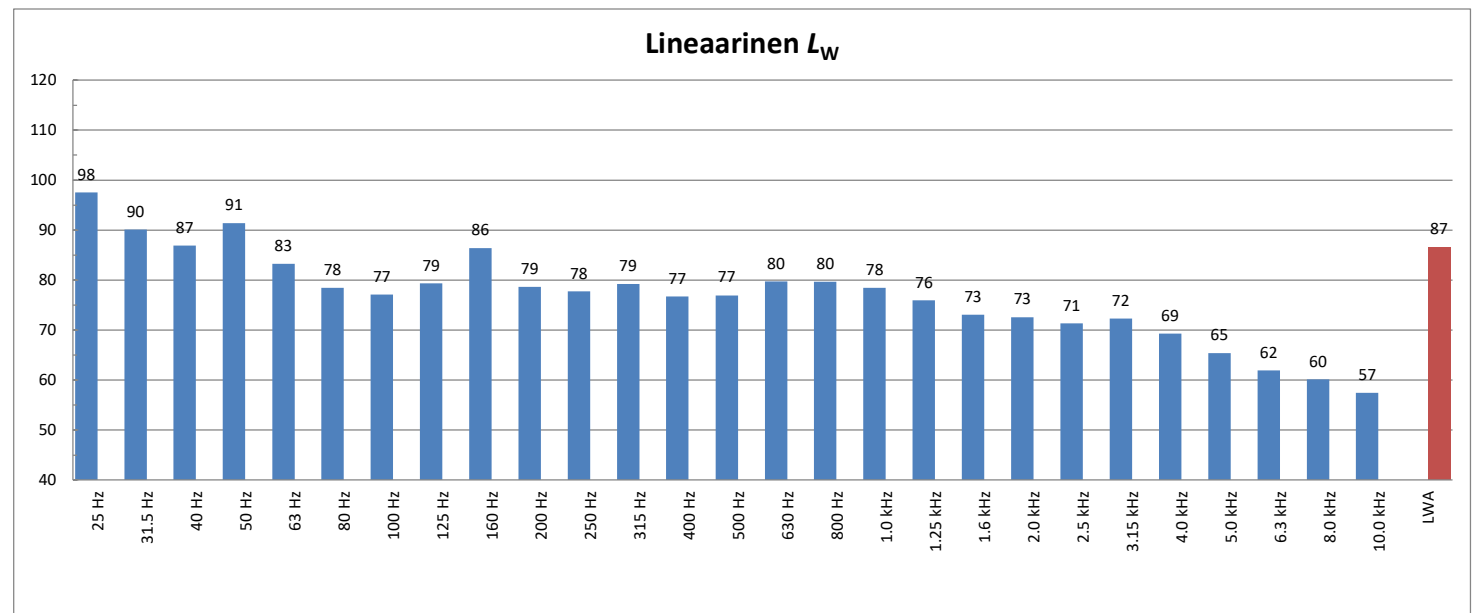
Kapeakaistaisuus: Ei
Iskumaisuus: Ei

Mittaus nro: 1 2 3
Mittausetäisyys [m]: 7,0 10,0 16,0
Mittauspisteitä: 3 kpl
Huomioita mittauksista:

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittauksen tulokset mittaussittain, sekä mittauksen tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittauksen keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	97	91	86	83	82	82	75	73	63	85
2	98	91	86	84	84	84	78	75	64	87
3	103	94	91	84	83	84	79	76	68	87
Keskiarvo:	99	92	88	83	83	83	77	75	65	87

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste: L18
Lähde/tunniste: Huippuimuri

Sijainti: Asetetaan katto
Toiminta-aika: 24 h, toimii jatkuvasti
Melulähteen korkeus: 0,5 m
Kuvaus melusta: Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.

Mittauspäivä: 10.3.2023
Mittaja: Toni Hägerth
Mittausmenetelmä: Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Half sphere, yksi heijastava pinta

Mittalaite: Norsonic Nor 140
Mittauksen kesto: 30 s



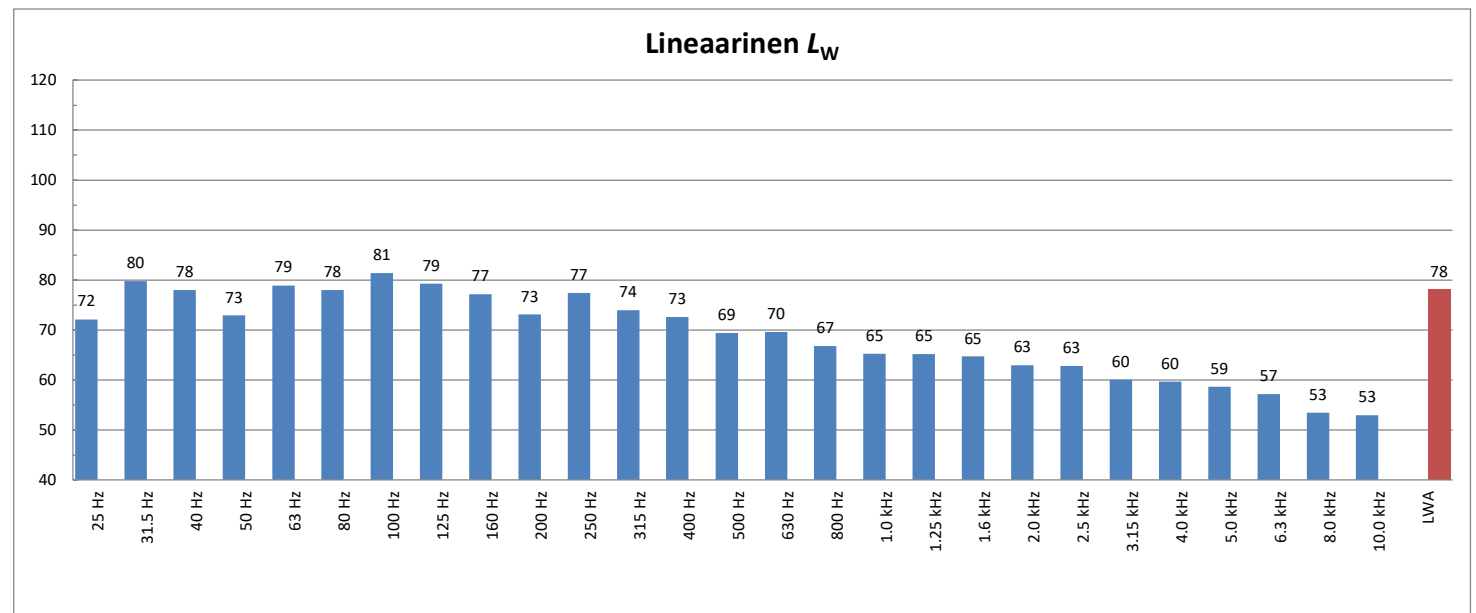
Kapeakaistaisuus: Ei
Iskumaisuus: Ei

Mittaus nro: 1 2
Mittausetäisyys [m]: 1,2 1,2
Mittauspisteitä: 2 kpl
Huomioita mittauksista:

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittausten tulokset mittaauksittain, sekä mittausten tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittausten keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	84	81	82	82	75	70	68	64	60	78
2	81	83	86	78	76	71	69	65	59	79
Keskiarvo:	83	82	84	80	76	71	68	64	60	78

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Havaintopiste: L19
Lähde/tunniste: Säleikkö seinässä

Sijainti: Asetehtaan länsiseinä
Toiminta-aika: 24 h, toimii jatkuvasti
Melulähteen korkeus: 2,5 m
Kuvaus melusta: Laitteesta aiheutuu tasaista kohinaa.

Mittauspäivä: 10.3.2023
Mittaja: Toni Hägerth
Mittausmenetelmä: Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 1/4 sphere, kaksi heijastavaa pintaa

Mittalaite: Norsonic Nor 140
Mittauksen kesto: 30 s



Kapeakaistaisuus: Ei
Iskumaisuus: Ei

Mittaus nro: 1 2
Mittausetäisyys [m]: 6,0 6,0
Mittauspisteitä: 2 kpl
Huomioita mittauksista:

Taulukossa on esitetty tehtyjen mittauksen tulokset mittaussittain, sekä mittauksen tulosten perusteella laskettu keskiarvo, joka on kyseisen melulähteen äänitehotaso. Äänitehotaso on esitetty taajuuspainottamattomana äänitehotasona taajuuskaistoittain L_W sekä A-painotettuna kokonaisäänitehotasona L_{WA} . Kuvaajassa on esitetty vastaavasti äänitehotaso L_W (mittauksen keskiarvo) 1/3-oktaavikaistoittain.

Äänitehotaso L_W oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]:

Mittaus nro:	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LWA
1	83	80	77	72	70	69	67	64	55	74
2	84	78	75	73	69	67	65	58	51	72
Keskiarvo:	83	79	76	72	69	68	66	61	53	73

Äänitehotaso L_W 1/3-oktaavikaistoittain ja A-painotettu kokonaisäänitaso L_{WA} [dB]: