

Lohjan kaupunki
Aino Kuusimäki

YMPÄRISTÖMELUSELVITYS

L52 Hiidensalmi, asemakaavan muutos



Tilaaaja:
Lohjan Kaupunki
Aino Kuusimäki

Ympäristömeluselvitys

Kohde:
L52 Hiidensalmi, asemakaavan muutos

Raportin numero:
PR4554-Y01

Raportin päiväys:
12.10.2018

Kirjoittaja(t):
Tero Virjonen
Suunnittelija, FM
puh. 040 082 3557
sp. tero.virjonen@promethor.fi

Tarkastanut:
Jani Kankare
Toimitusjohtaja, FM
puh. 040 574 0028
sp. jani.kankare@promethor.fi

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	4
2	Kohteen sijainti ja ympäristö	4
3	Melun raja- ja ohjearvot	5
3.1	Valtioneuvoston päätös 993/1992	5
3.2	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ohjeistus	6
4	Melutasojen laskenta	7
4.1	Laskentamenetelmät.....	7
4.2	Maastomalli ja rakennukset	7
4.3	Tieliikennetiedot.....	8
4.4	Tytyrin kalkkitechdas	9
4.5	Vesiliikenne	9
5	Laskentatulokset.....	9
5.1	Asuinrakennusten piha-alue	9
5.2	Julkisivuihin kohdistuva äänitaso	10
5.3	Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.....	10
5.4	Parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimukset	11
5.5	Melun erityispiirteet.....	12
6	Tulosten tarkastelu	12
7	Kirjallisuus.....	13

Liitteet:

- Liite 1. Tytyrin kalkkitechtaan melupäästötiedot.
- Liite 2. Liikenteen ja kalkkitechtaan toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B) nykyisellä maankäytöllä ja liikenteellä.
- Liite 3. Liikenteen ja kalkkitechtaan toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3B) nykyisellä maankäytöllä ja vuoden 2035 ennusteliikenteellä. Kalkkitechtaalla on käynnistetty uudelleen kuilu-uuni.
- Liite 4. Liikenteen ja kalkkitechtaan toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 4A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 4B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2035 ennusteliikenteellä. Kalkkitechtaalla on käynnistetty uudelleen kuilu-uuni.
- Liite 5. Liikenteen ja kalkkitechtaan toiminnan aiheuttama rakennusten julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 5A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 5B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2035 ennusteliikenteellä. Kalkkitechtaalla on käynnistetty uudelleen kuilu-uuni.
- Liite 6. Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.
- Liite 7. Asuinhuoneistojen oleskeluparvekkeiden lasitustarve ja lasitusten ääneneristävyysvaatimukset.

1 YLEISTÄ

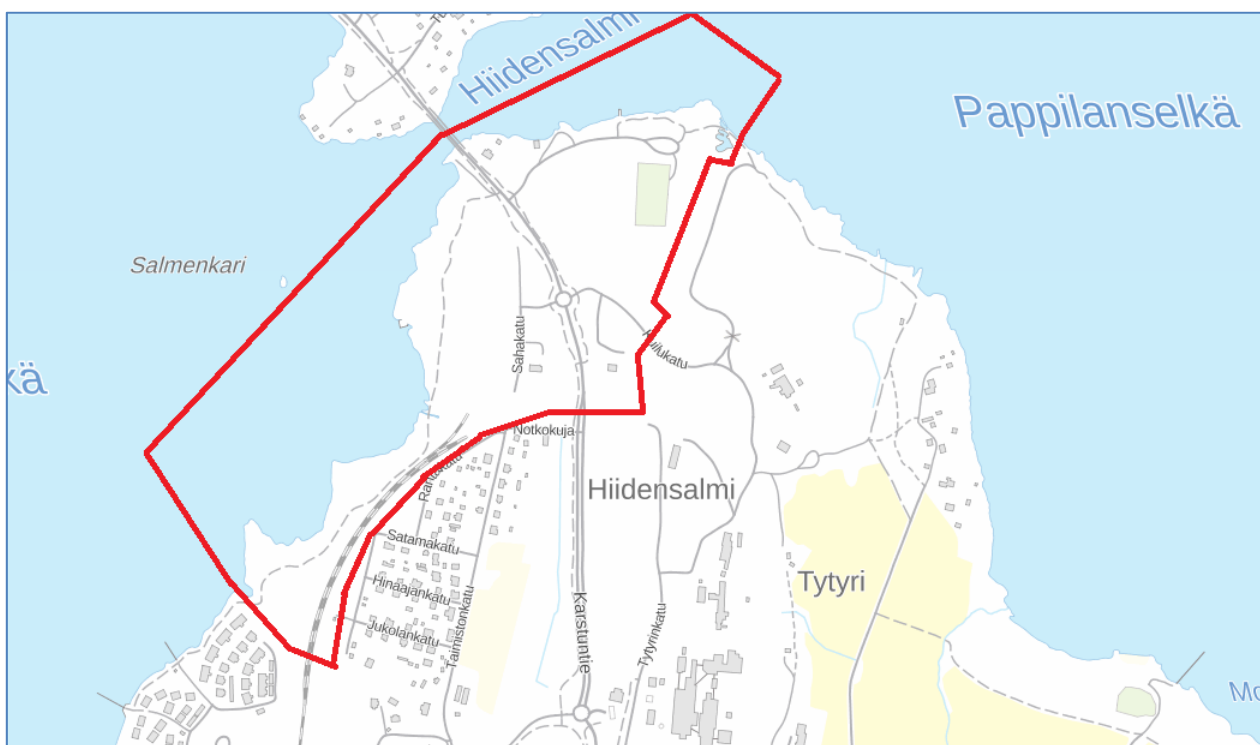
Tässä selvityksessä tarkastellaan yleisen tieliikenteen ja Tytyrin kalkkitehtaan aiheuttamaa melutasoa ja sen vaikutuksia Hiidensalmen asuntomessualueella. Alueella on tällä hetkellä muutama sille jäävä asuinrakennus ja yksi yleinen rakennus (uskonnollinen rakennus, poistuu). Muutoin alue on pääosin metsää ja joutomaata. Alueelle suunnitellaan kerrostalojen ja pientalojen asuntomessualueita.

Melutasoja tarkastellaan laskennallisesti nyky- ja ennustetilanteessa. Selvityksessä esitetään ulkoalueiden melutaso sekä meluntorjunnan tarve. Lisäksi esitetään julkisivuihin kohdistuva melutaso julkisivujen ääneneristävyysvaatimusten sekä oleskeluparvekkeiden lasitusten ääneneristävyysvaatimusten määrittämiseksi. Olemassa oleville asuinrakennuksille esitetään myös julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.

Melutasojen määrittäminen on tehty laskennallisesti mallintamalla DataKustik CadnaA 2018 MR1 käyttäen yhteispohjoismaisia tie- ja teollisuusmelumalleja [1, 2]. Laskentatuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [3] esitettyihin ympäristömelun ohjearvoihin.

2 KOHTEEN SIJAINTI JA YMPÄRISTÖ

Tarkasteltava kohde sijaitsee Lohjan Hiidensalmessa. Kohteen sijainti on esitetty kuvassa 1. Kohteen läpi kulkee Karstuntie ja kaakkoispuolella sijaitsee Tytyrin kalkkitehdas. Tarkastelualueen kaakkoisreunaa kulkeva junarata ei ole enää käytössä. Junaradan käyttöönoton (ei todennäköisesti ikinä tapahdu) vaikutuksia on tarkasteltu erillisessä selvityksessä.



Kuva 1. Tarkasteltavan asemakaavamuutosalueen sijainti on merkitty kuvaan punaisella.

3 MELUN RAJA- JA OHJEARVOT

3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992

Lähinnä kaavoituksen ja maankäytön suunnittelussa sovellettavat ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenetelyssä. Päätöstä ei sovelleta katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Päätöksessä ohjearvot on annettu päiväajan klo 7–22 ja yöajan klo 22–7 ekvivalentti- eli keskiäänitasoina. Päätöksessä ei ole esitetty ohjearvoja hetkittäisille maksimiäänitasoille.

Lisäksi päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin. Tulokseen tehtävä 5 dB:n lisäys johtuu siitä, että iskumaisuus ja/tai kapeakaistaisuus lisää melun häiritsevyyttä. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama melu ei ole normaalisti iskumaista tai kapeakaistaista.

Ulkoalueiden ohjearvot

Taulukossa 1 on esitetty päätöksen 993/1992 sisältämät ohjearvot ulkoalueiden melutasolle.

Taulukko 1. Ulkoalueiden keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot

Alueen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB(A) ¹	50 dB(A) ^{1,2}
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ^{2,3}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A) ⁴

¹ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa näitä ohjearvoja.

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

⁴ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Sisätilojen ohjearvot

Taulukossa 2 on esitetty päätöksen 993/1992 sisältämät ohjearvot ulkoa sisätiloihin kantautuvan melun melutasolle.

Taulukko 2. Sisätilojen keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot

Huoneen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asuinhuone, potilas- ja majoitushuone	35 dB(A)	30 dB(A)
Opetus- ja kokoontumistila	35 dB(A)	-
Liike- ja toimistohuone	45 dB(A)	-

Asumisterveysohjeessa on esitetty lisäohjeita yöaikaiselle melulle:

"Melu voi vähentää unen ja levon virkistävää vaikutusta, jos se vaikeuttaa nukahtamista, vähentää unen syvyyttä tai aiheuttaa ylimääräisiä tai ennenaikaisia heräämisiä. Yksittäisten melutapahtumien unenhäirinnän todennäköisyys riippuu melun voimakkuuden lisäksi muun muassa melutapahtumien kestosta ja määrästä sekä samanaikaisen taustamelun voimakkuudesta ja laadusta. Unenhäirintää alkaa esiintyä, kun unen tai levon aikainen L_{Aeq} -taso ylittää 25 – 35 dB(A) tai, kun yksittäisten melutapahtumien enimmäistaso ylittää, tapahtumien kestosta ja toistuvuudesta riippuen, 40 – 65 dB(A). Alaraja pätee usein toistuville, pitkään kerrallaan kestäville tai oudoille meluille, yläraja kerran tai pari yöaikana toistuville lyhytaikaisille tutuille meluille, joihin nukkuja on tottunut olemaan reagoimatta." (sivu 35 – 36).[4]

Hetkelliset maksimiäänitasot tulee huomioida yleisen käytännön mukaisesti junaliikenteen aiheuttamalle melulle yöaikaan. Kaavakohteen reunalla oleva junarata ei ole enää nykyisin käytössä, joten junaradan melua alueelle ei tule.

3.2 Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ohjeistus

ELY-keskus on antanut lausunnon Hiidensalmen asemakaavamuutoksen valmisteluaineistosta 20.12.2017 (UUELY/6586/2015). Lausunnossaan ELY-keskus on esittänyt mm. seuraavaa:

"Melumääräyksiä annettaessa tulee myös huomioida seuraavat seikat. Niillä julkisivuilla, joilla ylittyy 55 dB keskiäänitaso päivällä, tulee huoneiston avautua myös talon sellaiselle julkisivulle, jossa melun ohjearvot alittuvat¹. Tämä koskee myös asuinrakennusten maantasokerrosta ylempiä kerroksia. Mikäli julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso on 55–60 dB, on suositeltavaa sijoittaa makuuhuoneet rakennuksen hiljaisemman julkisivun puolelle. Julkisivun keskiäänitason ylittäessä 60 dB, makuuhuoneet on huoneistoissa sijoitettava hiljaisemman julkisivun puolelle.

Parvekkeilla on alitettava meluohjearvot¹, huomioiden julkisivusta aiheutuvat heijastukset. Mikäli julkisivun keskiäänitaso ylittää 55 dB, parvekkeet on lasitettava. Julkisivun keskiäänitason ylittäessä 60 dB, parvekkeita ei pidä sijoittaa tällaiselle julkisivulle lainkaan. Samalla tulee varmistaa, että rakennuksella on riittävä piha- ja oleskelualue, jossa ohjearvot¹ alittuvat." ¹ viittaa Vnp 993/1992.

Viittaus Vnp:een 993/1992 ei pidä tarkalleen paikkansa, sillä itse päätöksessä ei ole ELY-keskuksen lausunnossa esittämiä asioista mainittu (asunnon avautuminen ja makuuhuoneiden sijoittuminen). Päätöksen perustelumuistiossa asioista on kirjoitettu.

Käsityksemme mukaan asiassa ja melutasoista tehtävissä johtopäätöksissä on kuitenkin oleellista, että ELY-keskus on vuonna 2013 laatimassaan oppaassa (OPAS 02/2013, Airola) kirjoittanut samasta asiasta seuraavasti:

"Jos asuinrakennuksen julkisivulla ylittyy päivällä keskiäänitaso 65 dB, tulee kaavassa määrätä asunnot aukeamaan myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto). Takaamalla asunnon avautuminen hiljaisemman julkisivun puolelle mahdollistetaan asunnon tuulettaminen ilman melusta aiheutuvaa haittaa (6.3.4). Yleensäkin asuinrakennuksia, joiden kaikilla julkisivuilla ylittyy ohjearvojen mukainen melutaso, ei tulisi kaavoittaa (Sarkkinen 1992). Kerrostalojen julkisivujen melutasot on yleensä tarpeen määrittää eri korkeuksilta, sillä melutaso kasvaa useimmiten siirryttäessä pihatasolta ylöspäin."

"Oleskeluparvekkeet rinnastetaan asuntojen pihoihin ja niihin sovelletaan samoja ohjearvoja (Sarkkinen 1992). Kaikki rakennettavat oleskeluparvekkeet ovat samanarvoisia melun ohjearvojen kannalta.

Mikäli parveke halutaan sijoittaa talon julkisivulle, missä meluohjearvo ylittyy, se tulee määrätä lasitettavaksi (tai muilla keinoin taata melun tarvittava vaimentaminen). Jos päiväajan keskiäänitaso julkisivulla on kuitenkin yli 65 dB, ei parvekkeita tulisi rakentaa, koska lasitus ei välttämättä takaa riittävän alhaista

melutasoa. Tällaisessa tapauksessa parveke voidaan korvata viherhuoneella ja antaa siitä oma kaavamääräys (sivu 33)."

4 MELUTASOJEN LASKENTA

4.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla DataKustik CadnaA 2018 MR1 käyttäen yhteispohjoismaisia tie- ja teollisuusmelumalleja. Laskentaohjelmassa maastomalli syötetään ohjelmaan kartta- ja paikkatietotiedostoja käyttäen, jolloin maasto muodostuu kolmiulotteisesti. Ohjelmaan voidaan antaa lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojaukset.

Laskennassa käytetään lähtötietoina teiden (liikennemäärä ja ajonopeus) ja kalkkিতেhtaan melupäästötietoja, joiden perusteella määritetään melulähteiden ns. lähtömelutasot. Lähtötason perusteella määritetään melulähteen aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Tekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, estevaimennus, maavaimennus ja heijastukset erilaisista pinnoista.

Laskentatulokset vastaavat pitkän ajanjakson keskiäänitasoa. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana lähteestä tarkastelupiste sijaitsee.

Taulukossa 3 on esitetty käytetyt laskenta-asetukset.

Taulukko 3. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudukon koko	5 x 5 m ²
Laskentakorkeus	Ulkoalueet 2 m maan tms. pinnasta Julkisivut kerroksittain, kerroskorkeus 3 m
Melutason laskentaetäisyys (maks)	1000 m
Maanpinnan akustinen kovuus	Asfaltoidut laajat alueet 0 (kova) Rakennukset 0 (kova) Muut alueet 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,20 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	2

4.2 Maastomalli ja rakennukset

Tarkasteltavan alueen maastomalli sekä tiedot rakennusten käyttötarkoituksista hankittiin Maanmittauslaitokselta. Maasto on luotu Maanmittauslaitoksen korkeusmallista, jossa korkeuspisteet ovat 2 m x 2 m tai 10 m x 10 m verkossa. Lisäksi melumalliin tuotiin kaupungin kantakartan tiedot havainnollisuuden lisäämiseksi. Rakennusten korkeudet on katsottu oleellisin osin ilmakuviin perusteella. Uudet alustavat asemapiirroksat saatiin tilaajalta.

Melukartoissa rakennukset on merkitty käyttötarkoituksen mukaan seuraavasti:

- olemassa olevat asuinrakennukset mustalla
- olemassa olevat lomarakennukset sinisellä
- muut olemassa olevat rakennukset harmaalla

- uudet asuinrakennukset puna-ruskealla
- uudet asuinrakennusten yhteydessä olevat muut tilat ruskealla
- uudet parvekkeet violetilla
- uusi ostoskeskus kelta-vihreällä
- uudet autokatokset ja muut piharakennukset turkoosilla.

Pihojen tasaukset ovat ennustetilanteessa nykytilanteen mukaisia.

Kerroskorkeutena on käytetty 3 m monikerroksisissa taloissa ja 3,5 m yksikerroksisissa rakennuksissa.

4.3 Tieliikennetiedot

Taulukossa 4 on esitetty laskennassa käytetyt liikennetiedot. Liikennetiedot perustuvat Lohjan kaupungin tekemiin liikennelaskentoihin, muihin tilaajan toimittamiin tietoihin ja näiden perusteella tehtyihin arvioihin. Karstuntien ja Suurlohjankadun liikennemäärät ennustetilanteessa saatiin HEHLET-liikenneennusteesta. Muiden teiden liikennemäärien on oletettu olevan ennustetilanteessa nykyarvioiden mukaisia.

Päiväliikenteen osuus on Karstuntiellä 90 %, Suurlohjankadulla 90 % ja muilla teillä 93 % koko vuorokauden liikenteestä.

Huomioitavaa on, että 50 % liian pieni liikennemäärä aiheuttaa 3 dB:n virheen laskennassa ja 50 % liian suuri liikennemäärä alle 2 dB:n virheen.

Taulukko 4. Liikennetiedot nyky- ja ennustetilanteessa

Tie / katu	KVL nykytilanteessa	KVL vuonna 2035	Raskaan liikenteen osuus [%]	Nopeusrajoitus [km/h]
Karstuntie	10000	11900	4	40
Tytyrinkatu ¹	150	150	100	40
Laurinkatu ¹	1000	1000	3	40
Monkolankatu ¹	1000	1000	3	40
Paikkarinkatu ¹	3000	3500	3	40
Kirkkokatu ¹	500	500	3	40
Rovastinkatu ¹	100	100	3	40
Rautatienkatu ¹	500	500	1	40
Asemankatu ¹	100	100	1	40
Suurlohjankatu	11000	14410	5	40

¹ Liikennetiedot ovat arvioita.

4.4 Tytyrin kalkkitehdas

Alueella 18.4.2018 tehdyllä katselmuksella havaittiin, että kalkkitehtaan meluvaikutus alueelle on hyvin pieni (ei juuri kuultavissa). SITO Oy:n vuonna 2011 tekemän melumallinnuksen "*Tytyrin kalkkitehdas, meluselvitys, 28.11.2011*" mukaan kalkkitehtaalla oli kuitenkin merkittävä meluvaikutus alueelle. Koska alueella tehty havainnot ja SITO Oy:n meluselvitys eivät vastanneet kovin hyvin toisiaan, päädyttiin Tytyrin kalkkitehtaan melupäästöt mittaamaan uudestaan ja tekemään tehtaan melumallinnus uudestaan. Uudet melupäästömittaukset tehtiin kalkkitehtaalla 20.9.2018. Liitteessä 1 on esitetty kunkin melulähteen melupäästötiedot yhdellä sivulla. Toiminta-ajat ja lähteiden nimet saatiin tehtaan edustajalta.

Uudet melupäästötiedot syötettiin laskentaohjelmaan ja saatu nykytilanteen melukartta vastasi hyvin ympäristössä (Tennarin alueella) tehtyjä havaintoja.

Kuilu-uuni ei ole nykyisin toiminnassa, mutta se voi tulevaisuudessa vielä käynnistyä uudelleen. Tämän takia Kuilu-uunin melulähde on huomioitu jatkuvatoimisena ennustetilanteiden melulaskennoissa (melupäästö SITO Oy:n mittauksista).

4.5 Vesiliikenne

Hiidensalmen alueella kulkee kesäisin pienien veneiden vesiliikennettä. Vesiliikenteen (huviajelu) melua ei yleensä koeta yhtä häiritseväksi kuin esimerkiksi tieliikenteen melua. Vesiliikenteen melu on luonteeltaan ajoittaista ja kuuluessaan tasaista. Vesiliikenteen tarkkoja ajoreittejä ei tiedetä (ei ole olemassa) eikä vesiliikenteen tarkasta määrästä ole tietoa. Liikenne on todennäköisesti melko vähäistä. Oletuksena on, ettei vesiliikenne aiheuta merkittävää meluhaittaa tarkastelualueella ja siksi sitä ei ole huomioitu selvityksessä.

5 LASKENTATULOKSET

Seuraavassa on esitetty melutason laskentatulokset kaava-alueen eri rakennusten piha-alueille, julkisivuille ja parvekkeille sekä näiden perusteella määritetyt meluntorjuntatarpeet ja ääneneristävyysvaatimukset. Julkisivun ääneneristävyysvaatimukset on määritetty myös kaava-alueella jo oleville jääville rakennuksille. Olemassa olevien rakennuksien ei tarvitse toteuttaa annettuja vaatimuksia heti, vaan jos rakennukselle tehdään laaja julkisivuremontti tai rakennus puretaan ja tilalle rakennetaan uusi.

Nykytilan laskennoissa kalkkitehtaan melupäästö vastaa nykyistä tilannetta ja ennustetilanteissa tilannetta, jossa kuilu-uuni on käynnistetty uudelleen.

5.1 Asuinrakennusten piha-alue

Seuraavassa on esitetty melulaskennan tulokset tiivistetysti. Tarkempi melun leviäminen on esitetty melukarttaliitteissä. Tarkasteltava kohde on tulkittu olevan ns. uusi asuinalue. Näin ollen melutason ohjearvona on käytetty päiväaikaan $L_{Aeq,7-22} \leq 55$ dB(A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7} \leq 45$ dB(A). Vanhojen asuinrakennusten alueella (4 kpl) yöajan ohjearvona käytetään $L_{Aeq,22-7} \leq 50$ dB(A).

Nykyinen maankäyttö

Melutaso nykyisellä maankäytöllä ja liikenteellä on esitetty melukarttaliitteissä 2A ja 2B. Nykyisen maankäytön ja ennusteliikenteen (0+) melukartat on esitetty liitteinä 3A ja 3B.

Laskennan perusteella nykytilanteessa kaikki alueella olevat neljä vakituista asuinrakennusta sijaitsevat alueella, jolla melutason ohjearvot ylittyvät. Ohjearvot ylittyvät sekä päivällä että yöllä.

Laskennan perusteella tilanteessa 0+ kaikki alueella olevat neljä vakituista asuinrakennusta sijaitsevat alueella, jolla melutason ohjearvot ylittyvät. Ohjearvot ylittyvät sekä päivällä että yöllä. Melutasot ovat pari desibeliä nykytilannetta suurempia liikenteen määrän kasvusta ja kalkkিতেhtaan kuilu-uunin käyttöönotosta aiheutuen.

Suunniteltu maankäyttö

Melutaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennustevuoden 2035 tieliikenteellä on esitetty melukarttaliitteissä 4A ja 4B. Laskentatuloksien perusteella Karstuntien itäpuolella olevien nykyisten asuinrakennusten pihoilla melutasot ovat vastaavat kuin tilanteessa 0+.

Uusien asuinrakennusten oleskelupiha-alueilla päiväajan keskiäänitaso on alle 55 dB(A). Yöajan keskiäänitaso on yli ohjearvon 45 dB(A) useilla oleskelupiha-alueilla joko kokonaan tai osittain. Pääsääntöisesti piha-alueilla kuitenkin yöaikaan keskiäänitaso alittaa 50 dB(A).

Virkistysalueilla päiväajan ohjearvo alittuu, mutta yöajan ohjearvo ylittyy vähäisesti laajalla alueella.

Yöajan keskiäänitason ylitykset aiheutuvat pääosin kalkkিতেhtaan kuilu-uunista, mutta myös kalkkিতেhtaan tankomyllyosastosta sekä yleisestä liikenteestä.

5.2 Julkisivuihin kohdistuva äänitaso

Rakennusten julkisivuihin kohdistuvat päivä- ja yöajan keskiäänitasot on esitetty melukarttaliitteissä 5A ja 5B. Laskennassa on huomioitu vuoden 2035 ennusteliikenne ja kalkkিতেhtaan kuilu-uunin käyttö. Laskennan perusteella julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso on suurimmillaan uusilla asuinrakennuksilla Karstuntien puolella 60...62 dB(A) päivällä ja 53...56 dB(A) yöllä. Muilla uusilla asuinrakennuksilla keskiäänitasot ovat selvästi pienempiä. Olemassa olevilla asuinrakennuksilla julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso on suurimmillaan Karstuntietä läheisimmällä rakennuksella 66 dB(A) päivällä ja 58 dB(A) yöllä.

5.3 Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus eli äänitasoero vaatimus lasketaan julkisivuun kohdistuvan äänitason ja sisällä sallitun keskiäänitason erotuksena. Laskennassa on sovellettu keskiäänitasolle taulukon 2 mukaisia sisä-äänitason ohjearvoja, jotka ovat asuinhuoneille päiväaikaan $L_{Aeq,7-22} \leq 35$ dB(A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7} \leq 30$ dB(A). Lasketut vaatimukset sisältävät varmuusvaran 1...3 dB.

Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset on esitetty liitteessä 6. Ääneneristävyysvaatimus on suurimmillaan Karstuntien reunalla 27...29 dB(A) uusilla rakennuksilla ja 30...33 dB olemassa olevilla asuinrakennuksilla.

Kaikki vaatimukset koskevat asuin- ja opetustiloja. Mikäli kohteessa on liike- tai toimistotiloja, on vaatimus 10 dB pienempi. Alle 25 dB:n vaatimuksia ei ole liitteen 6 kartassa esitetty.

Ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten ääniympäristöstä [5] on annettu ääneneristykseen minimivaatimukseksi 30 dB. Asetus ei kuitenkaan koske kaavoitusprosesseja eikä sitä lähtökohtaisesti ole tarpeen noudattaa kaavoituksen yhteydessä, vaan vasta rakennuslupavaiheessa. Tästä huolimatta asia on hyvä tiedostaa jo kaavoitusvaiheessa, sillä lopulta rakentamisvaiheessa kaikkien asuinrakennusten ääneneristävyysvaatimukseksi tulee vähintään 30 dB.

Taulukossa 5 on esitetty ääneneristävyysvaatimusten vaikutuksia asuinrakentamiseen [6].

Taulukko 5. Ääneneristävyysvaatimusten vaikutus asuinrakentamiseen

Ääneneristävyys- vaatimus	Vaatimuksen taso	Toimenpiteet ja suositukset rakentamisessa
25 dB	Normaali/ alhainen	Toteutuu normaalilla julkisivurakentamisella.
30 dB	Normaali	Toteutuu normaalilla julkisivurakentamisella ellei ikkunoiden ja parvekeovien pinta-alasuhde lattiapinta-alaan ole suuri. Asuinhuoneiden sijoittelulla ei ole väliä.
35 dB	Keskikorkea	Kevytrakenteisissa rakennuksissa ikkunoilta ja parvekeovilta vaaditaan normaalia korkeampaa ääneneristyskykyä. Asuinhuoneita voidaan sijoittaa melulähteen puolelle.
40 dB	Korkea	Ulkoseinärakenteilta vaaditaan hyvää ääneneristävyttä ja ikkunoilta sekä ikkunaovilta vaaditaan erikoisratkaisuja. Asuinhuoneet suositellaan sijoitettavan suojan puolelle. Melulähteen puolelle voidaan sijoittaa ns. toisarvoisia tiloja.

Julkisivun kokonaisääneneristävyysvaatimus ei ole sama asia kuin yksittäisten rakennusosien, kuten ikkunoiden, ääneneristävyys. Yksittäisten rakennusosien eristävydet (jotta kokonaisääneneristävyysvaatimus täyttyy) mitoitetaan tapauskohtaisesti huomioiden mm. erilaisten rakennusosien pinta-alojen keskinäinen suhde.

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus voidaan kaavamääräyksissä esittää esimerkiksi seuraavasti: *Rakennuksen ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden tulee olla sellaisia, että liikenteestä ja muista melulähteistä rakennuksen julkisivuun kohdistuvan melutason ja sisämelutason erotus on vähintään x dB(A).*

5.4 Parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimukset

Asuinrakennusten oleskeluparvekkeiden lasituksen tarve ja ääneneristävyysvaatimuksen mitoittaminen on laadittu niin, että parvekkeella saavutetaan päiväajan keskiäänitason ohjearvo 55 dB(A). Laskennassa on huomioitu parvekkeen seinäheijastuksen vaikutus. Seinäheijastus nostaa parvekkeen äänitasoa keskimäärin kolme desibeliä ja näin ollen parvekkeet on merkitty lasitettavaksi, mikäli päiväajan keskiäänitaso niillä on vähintään 53 dB(A).

Asuinrakennusten oleskeluparvekkeiden lasitusten ääneneristävyysvaatimukset on esitetty liitteessä 6. Laskennan perusteella osa parvekkeista tulee lasittaa. Esitetty eristävyysluku kuvaa parvekkeeseen kohdistuvan päiväajan keskiäänitason ja päiväajan ohjearvon 55 dB(A) välistä äänitasoeroa. Esitetyt vaatimukset ovat 1...2 dB ja ne saavutetaan varmasti avattavalla raollisella 6 mm lasituksella.

Huom! On mahdollista, että Karstuntien viereisillä kerrostaloilla parvekkeita sijoitetaan myös Karstuntien puoleiselle julkisivulle (ei liitteessä), sekä yhdistämään F ja E rakennuksia. Parvekelasituksen ääneneristävyysvaatimukset näille parvekkeille ovat 5–7 dB(A). Vaatimus saavutetaan normaalisti raollisella 6 mm lasituksella.

5.5 Melun erityispiirteet

Melun erityispiirteitä, kuten impulssimaisuutta tai kapeakaistaista ei ole mahdollista mallintaa luotettavasti. Alueelle aiheutuva melu tulee melumallinnuksen mukaan yleisestä liikenteestä ja kalkkitehtaan melulähteistä. Liikenteen aiheuttama melu ei yleisesti ole impulssimaista tai kapeakaistaista. Tehtaiden aiheuttamassa melussa sen sijaan voi olla impulssimaisia tai kapeakaistaisia komponentteja. Alueella tehtyjen havaintojen perusteella kalkkitehtaan aiheuttama melu ei kuitenkaan sisältänyt näitä melun erityispiirteitä. Itse asiassa tehtaan melu ei ollut kuultavissa alueelle. Lisäksi tehtaan melu ei edes tehdasalueella ollut luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista siinä määrin, että melu voisi kauempana tehtaasta edelleen olla luokiteltavissa erityispiirteiltään häiritseväksi.

6 TULOSTEN TARKASTELU

Asuinrakennusten piha-alueet

Laskennan perusteella melun keskiäänitaso alittaa ennustetilanteessa valtioneuvoston päätöksen 993/1992 päiväjän ohjearvon 55 dB(A) asuinrakennusten piha-alueilla selvästi. Yöajan ohjearvo 45 dB(A) sen sijaan ylittyy useilla pihilla. Yöajan ohjearvojen saavuttaminen vaatii rakentamisvaiheessa meluntorjunnan suunnittelua ja/tai vaihtoehtoisesti kalkkitehtaan melulähteiden vaimentamista.

Virkistysalueet

Laskennan perusteella virkistysalueilla yöajan ohjearvo 45 dB(A) ylittyy laajalla alueella, mutta päiväajan ohjearvo 55 dB(A) alittuu kaikkialla.

Julkisivujen ääneneristävyyksivaatimus

Asuinhuoneistojen julkisivujen ääneneristävyyksivaatimus on kaikilla uusien rakennusten julkisivuilla alle 30 dB. Vaatimukset ovat tasoltaan ”normaaleja”.

Parvekelasitusten ääneneristävyyksivaatimus

Osa parvekkeista tulee lasittaa, jotta päiväajan ohjearvo 55 dB(A) niillä täyttyy. Laskennan perusteella vaimennuksen tarve on 1...2 dB eli pieni. Mikäli Karstuntien puoleisille ja viereisille julkisivuille sijoitetaan parvekkeita, on vaimennustarve 5...7 dB, mikä myös on kohtuullisen pieni.

Huoneistojen sijoittelu

Asuinalueiden suunnitteluun annetun ohjeistuksen mukaisesti mikäli asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ylittää 65 dB(A), asuntojen tulisi aueta myös suuntaan, jossa keskiäänitaso alittaa ohjearvot (Uudenmaan ELY-keskus, opas 02/2013, Melun- ja värinäntorjunta maankäytön suunnittelussa). Julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ei ylitä 65 dB(A) millään asuinkerrostalon julkisivulla.

7 KIRJALLISUUS

1. Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.
2. Kragh J, Andersen B & Jacobsen J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, report 32. Lyngby 1982. 54 s. + liitt. 35 s.
3. Ympäristöministeriö. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
4. Asumisterveysohje, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 2003, 93 s.
5. Ympäristöministeriö. Asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä.
6. Rakennusteollisuus RT ja Betonikeskus ry. Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunnitteluohje. 2009.

Numero:

1

Laite:

Stabilointi

Akustinen korkeus:

2,5 m

Toiminta-aika:

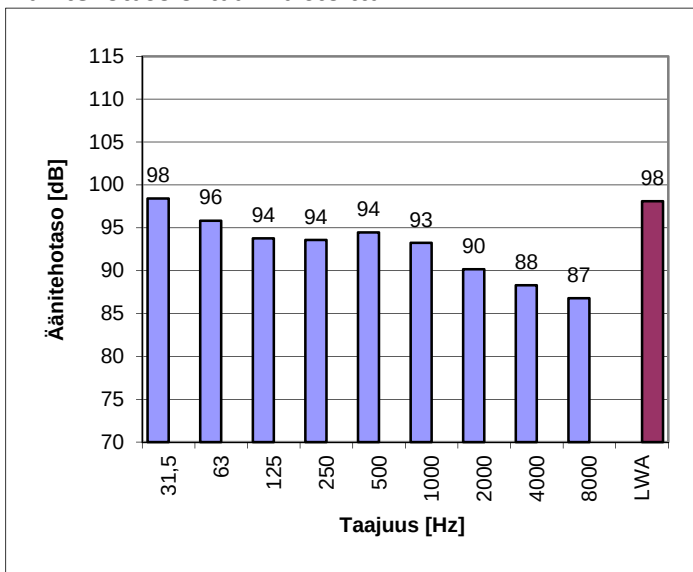
Klo 6 - 22

Suuntaavuus:

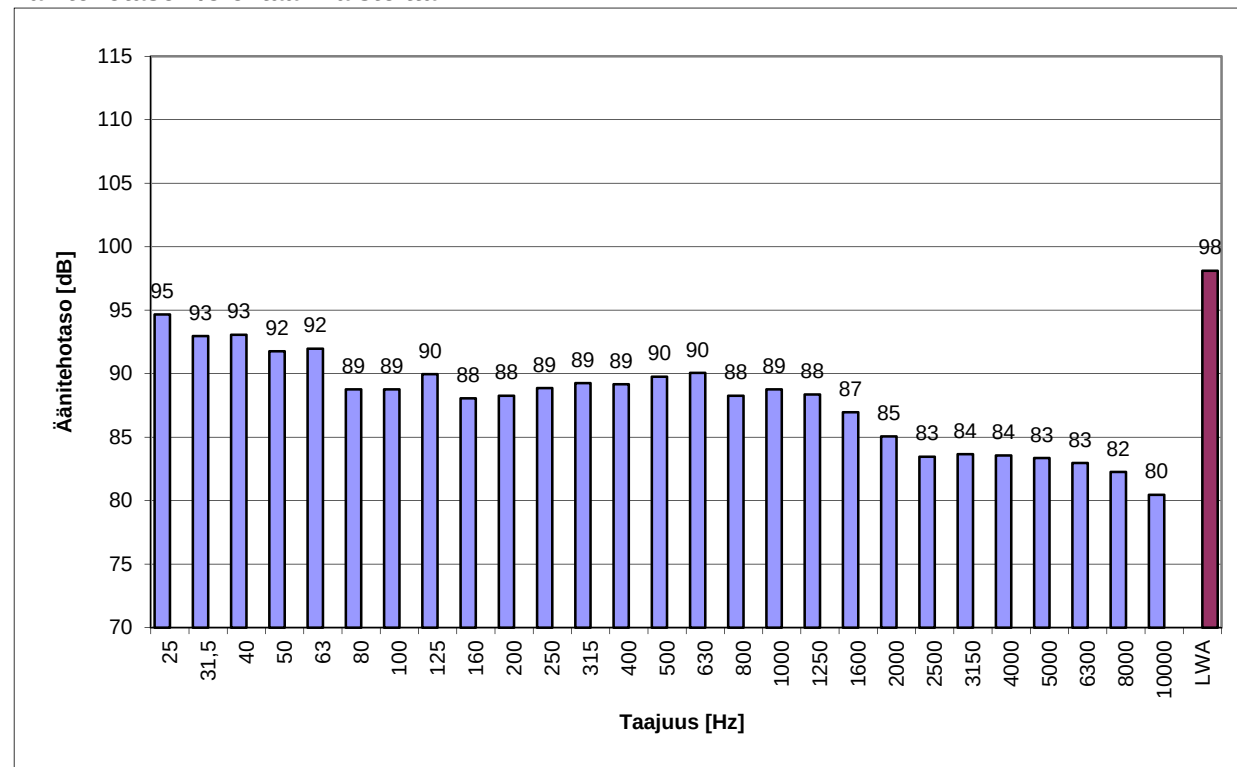
-

Muuta: Lastaus ja tyhjennys, noin 15 krm/päivä (noin 6 h)

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:



Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta: Vuosittainen käyttöaste on vain 20 %.

2

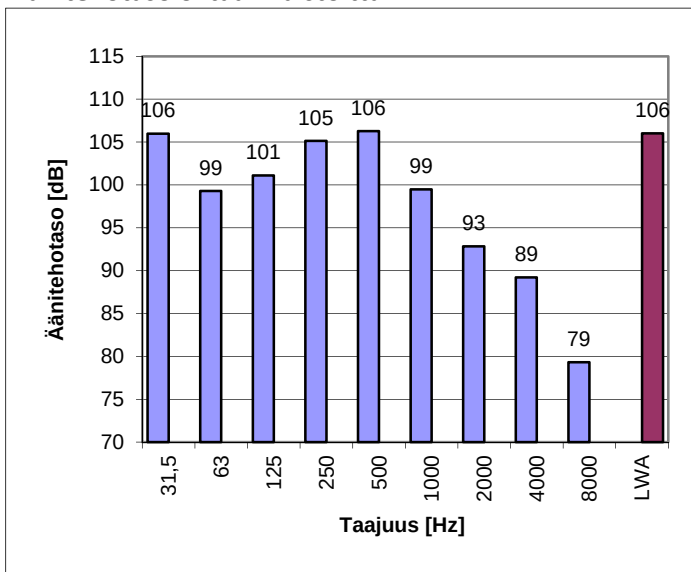
Murskaamon poistoilma

5 m

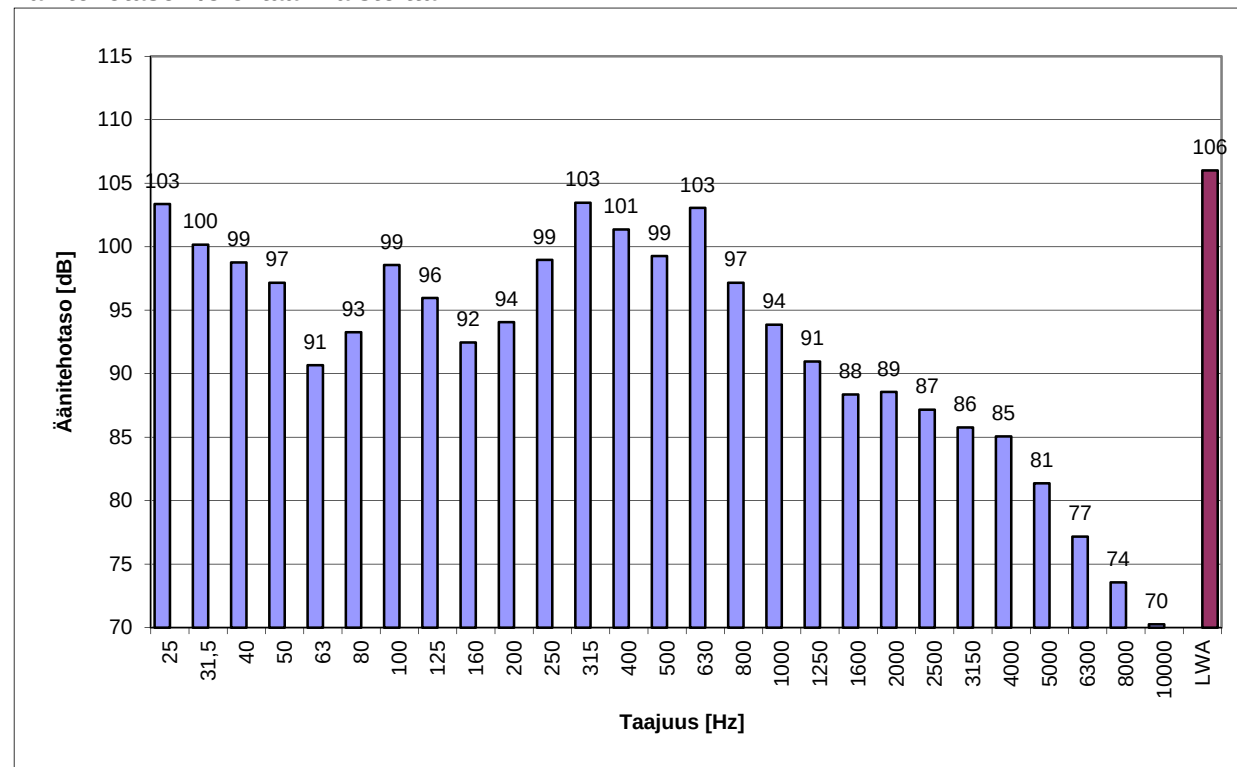
Klo 6 - 22 (100 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:



Numero:**Laite:****Akustinen korkeus:****Toiminta-aika:****Suuntaavuus:**

Muuta: Noin 20 täyttöä päivässä.
Ilmoitettu melualtistustasona (yksi täyttö).

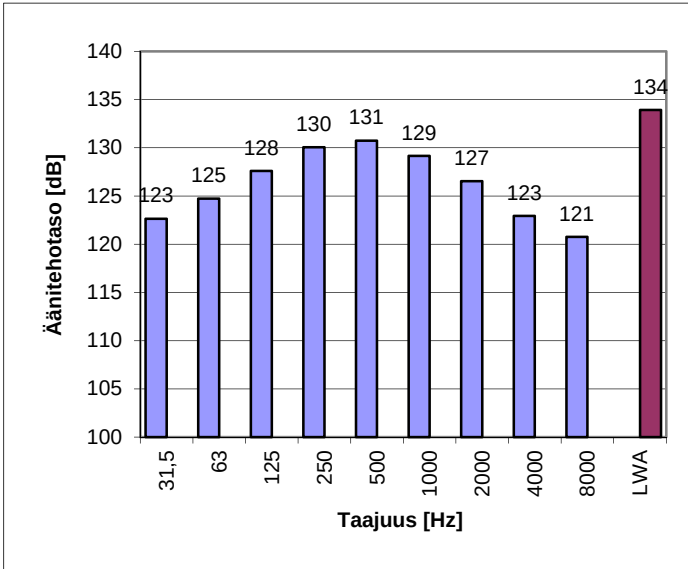
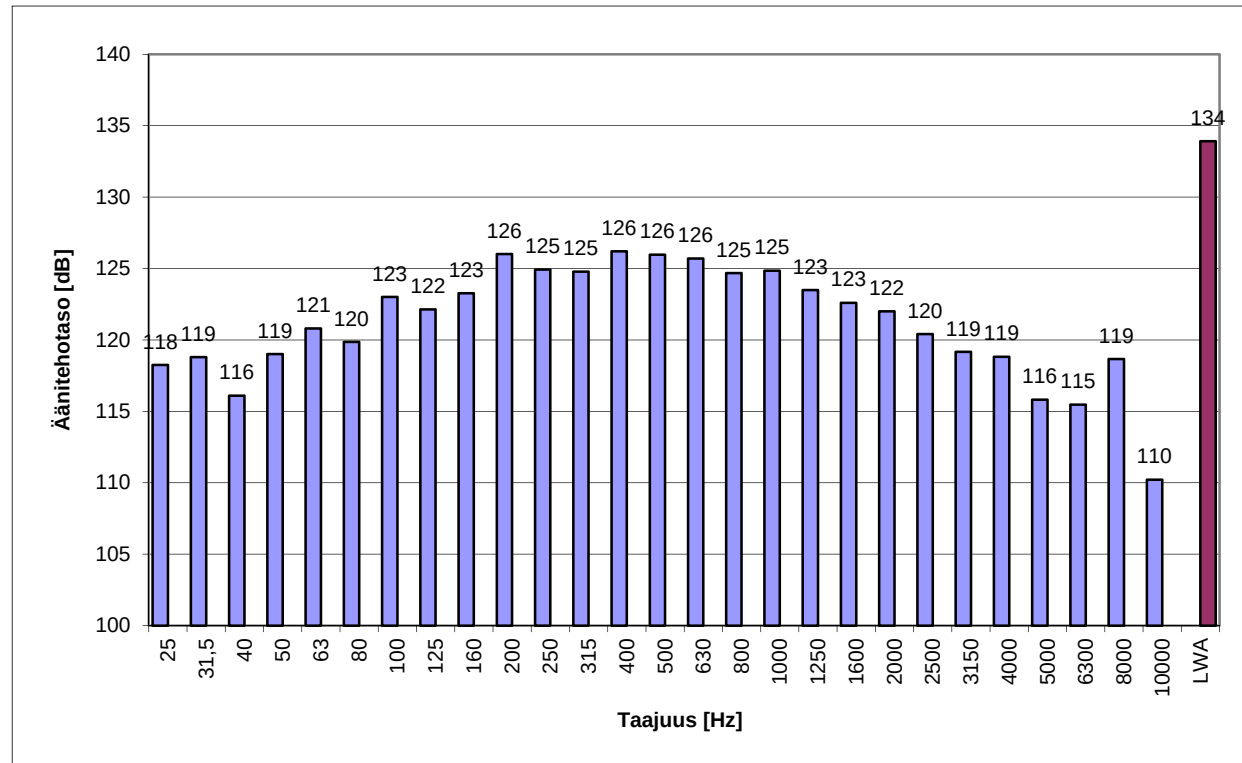
3

Förbyn lastaus

2,5 m

Klo 6 - 22

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

4

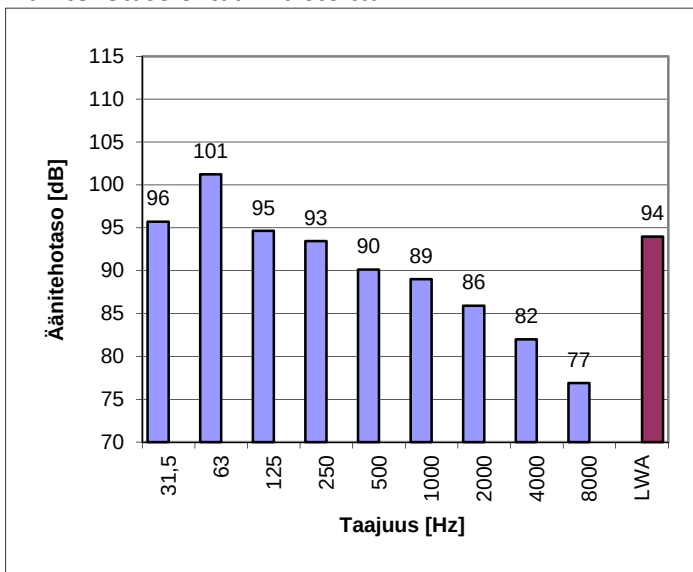
Kompressoriasema

2,5 m

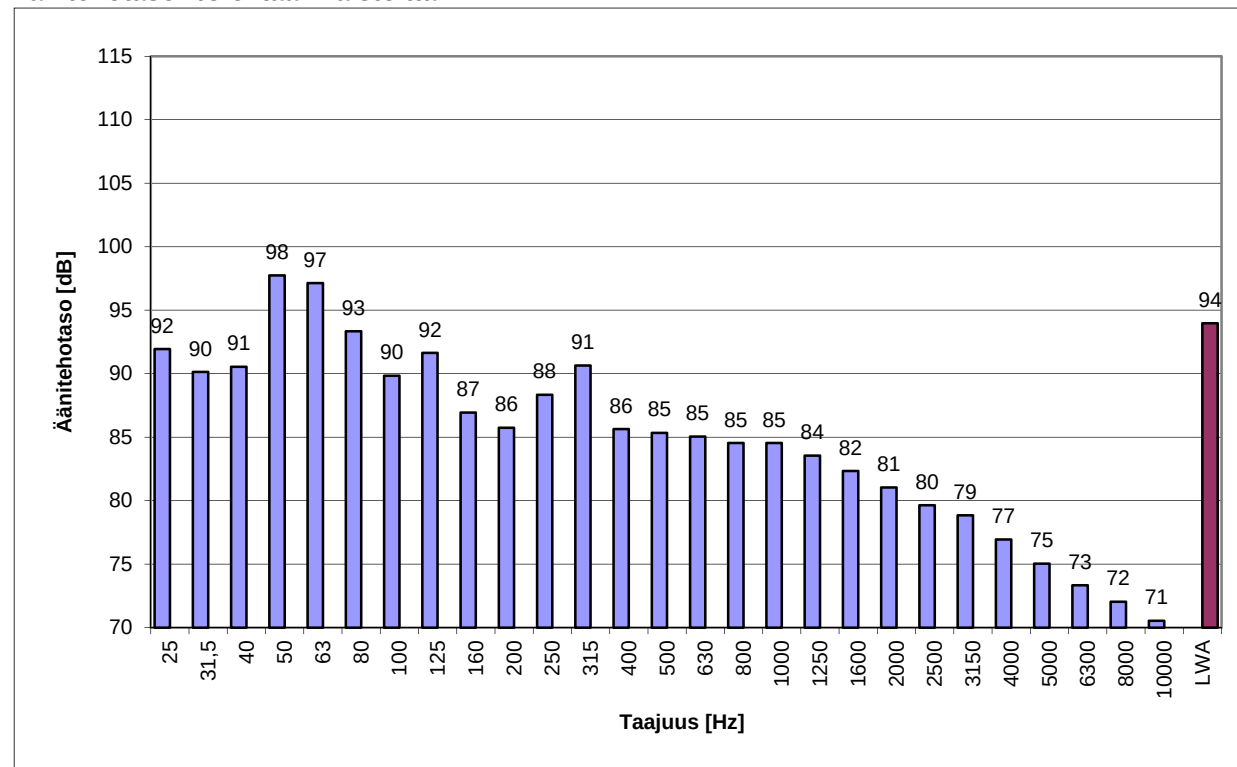
24 h (100 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:



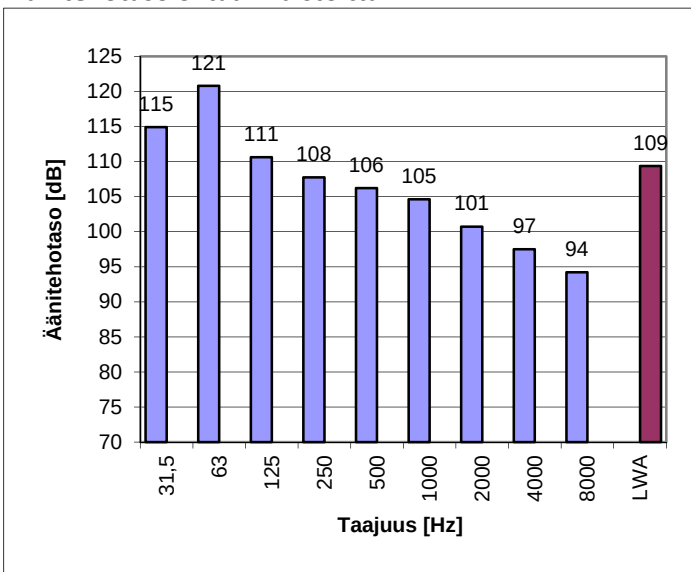
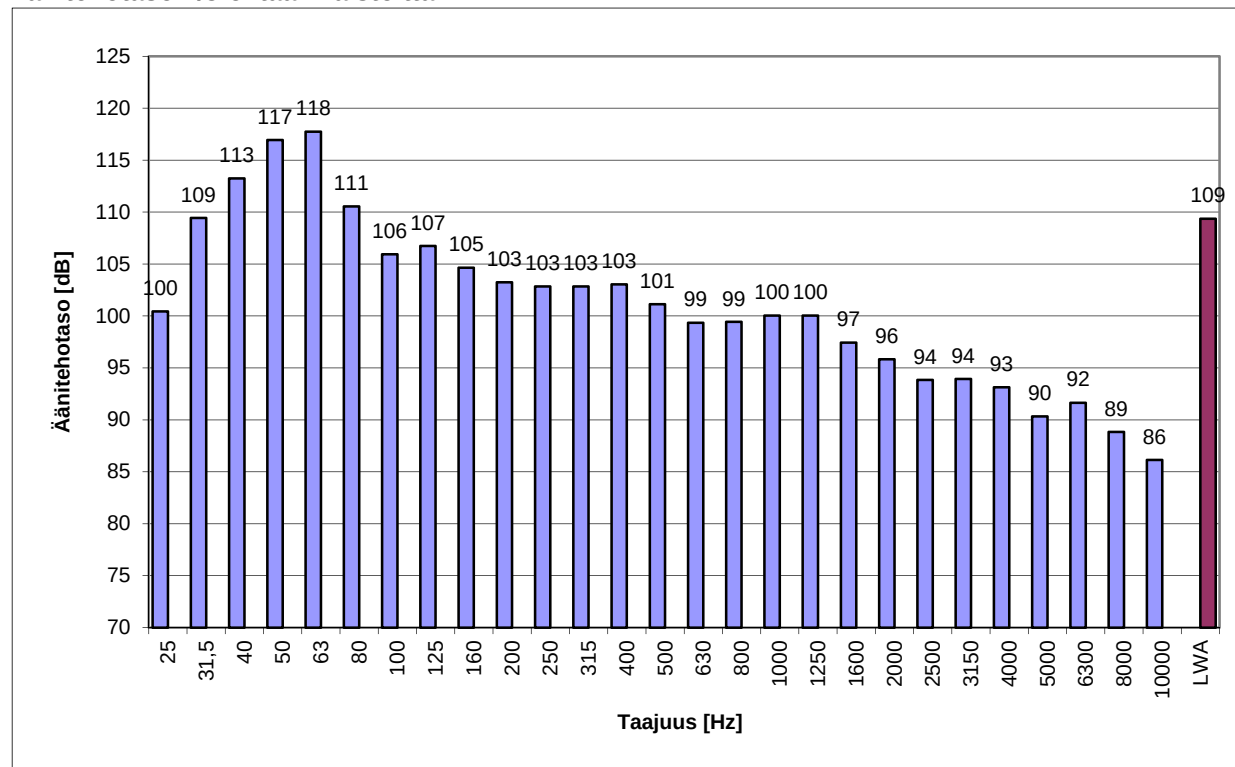
Numero:**Laite:****Akustinen korkeus:****Toiminta-aika:****Suuntaavuus:****Muuta:****5**

Kuorma-auton tyhjennys+kauhakuormaaja

2,5 m

Klo 06 - 22 (180 min)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

6

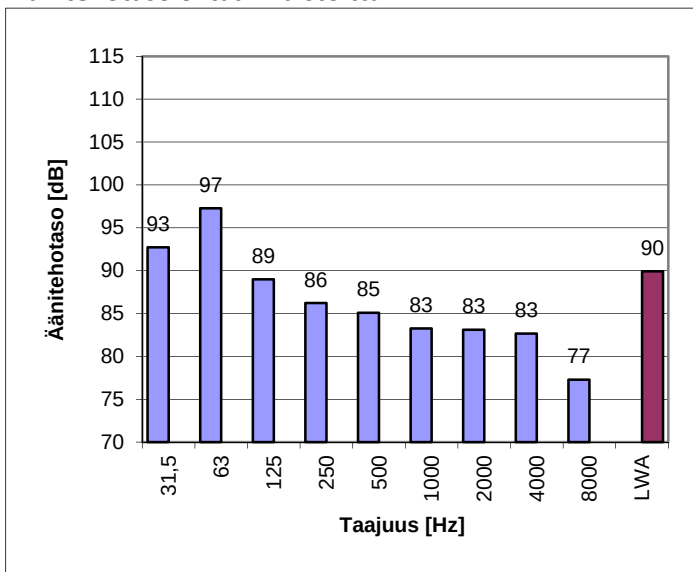
"Uusi suodatinpuhallin"

1 m

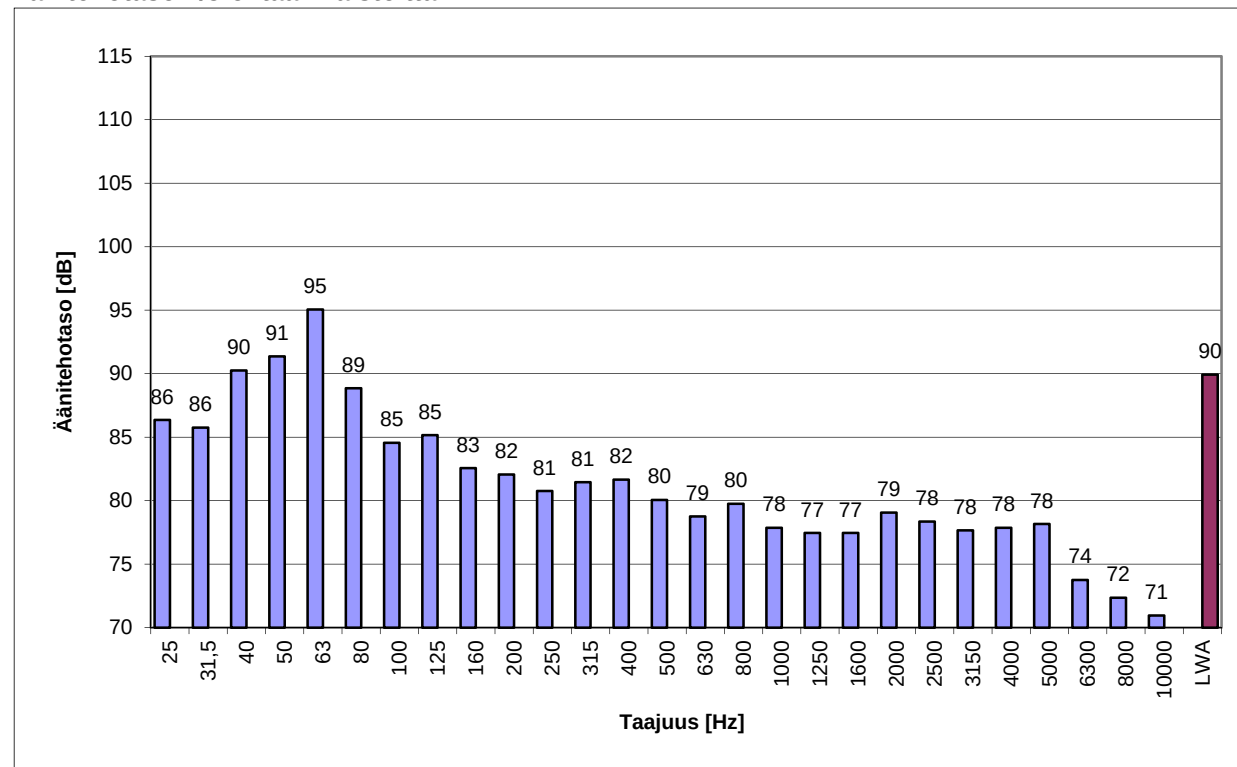
24 h (100 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:



Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

7

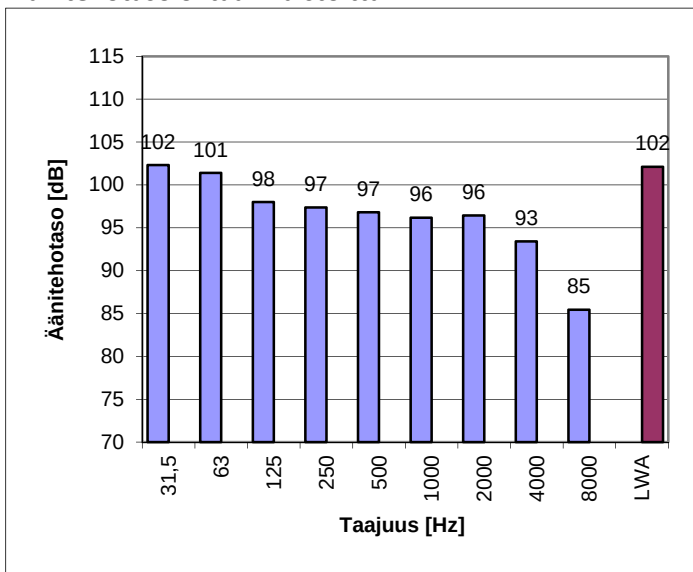
Kiertouuni 2, syöttöpää

3 m

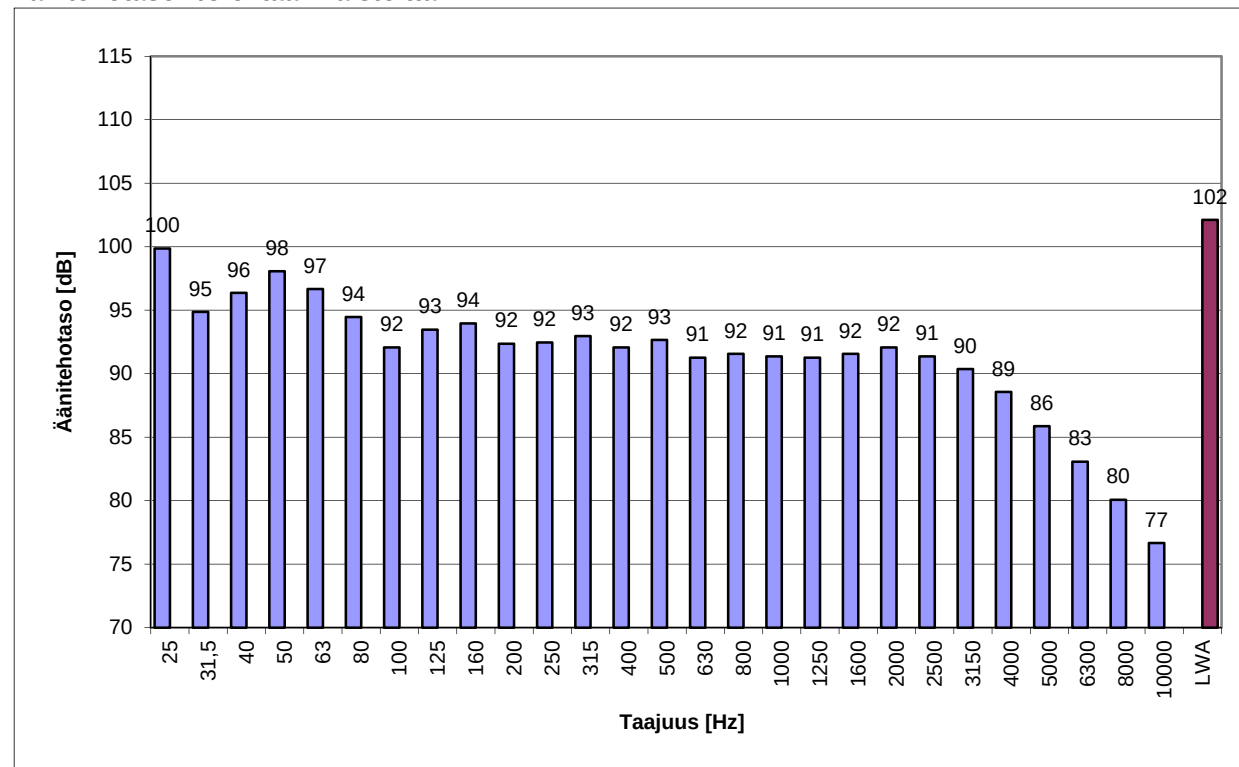
24 h (100 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:



Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

8

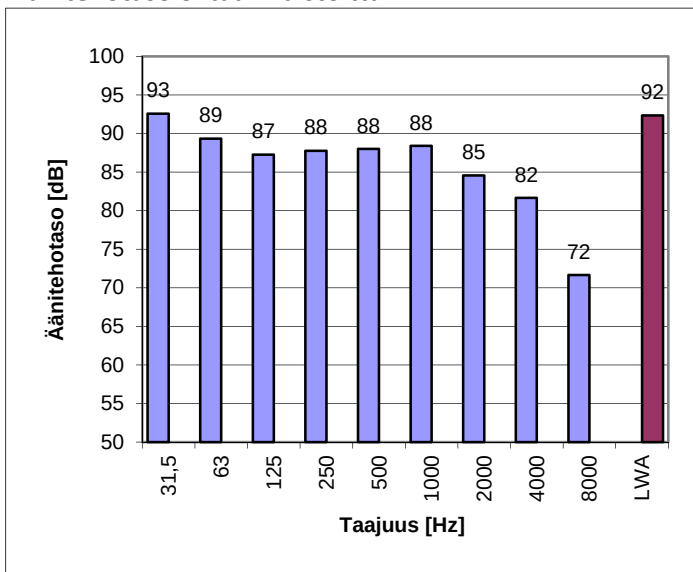
Kiertouuni 2, vetoasema

2,5 m

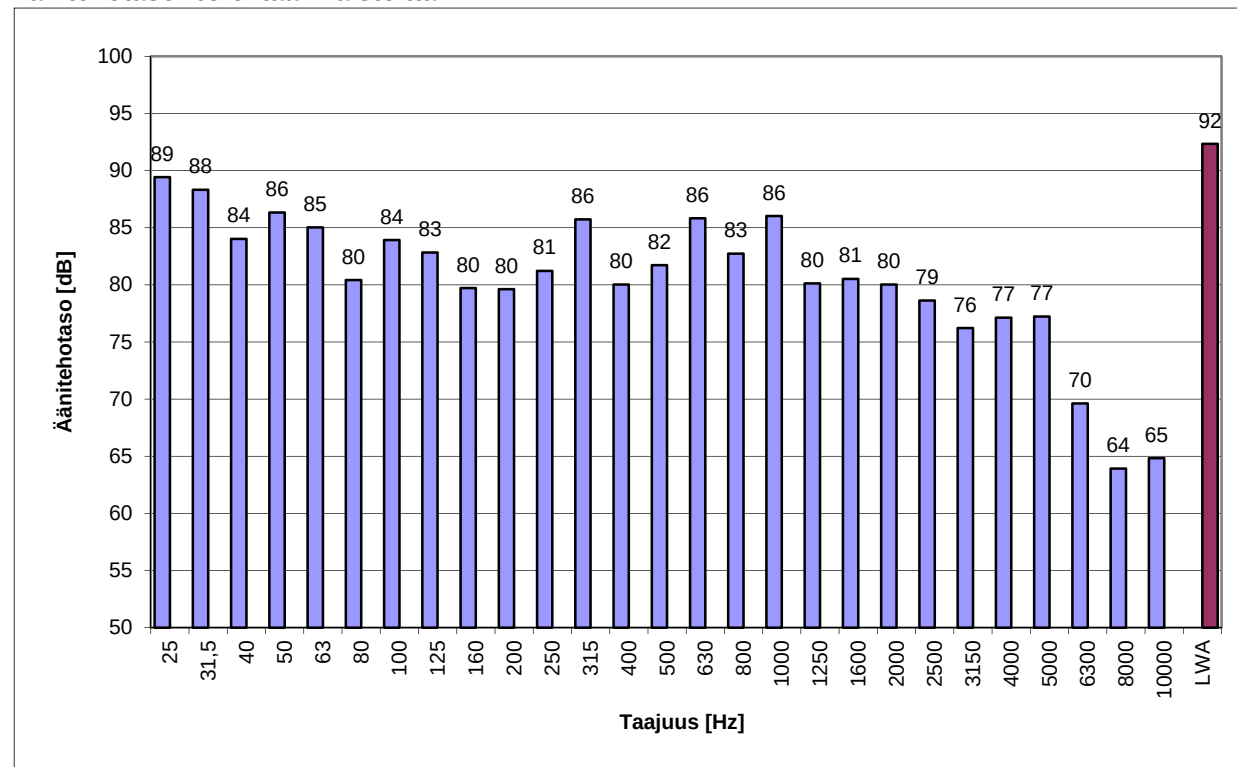
24 h (100 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:



Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

9

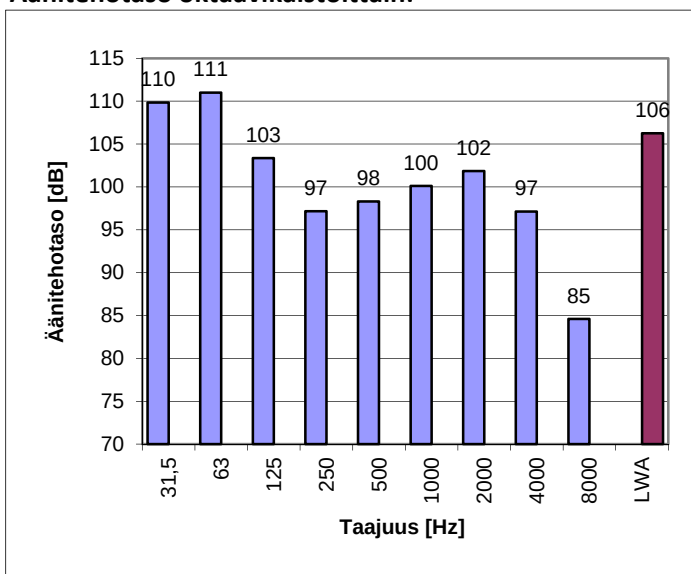
Kiertouuni 2, purkupää

3 m

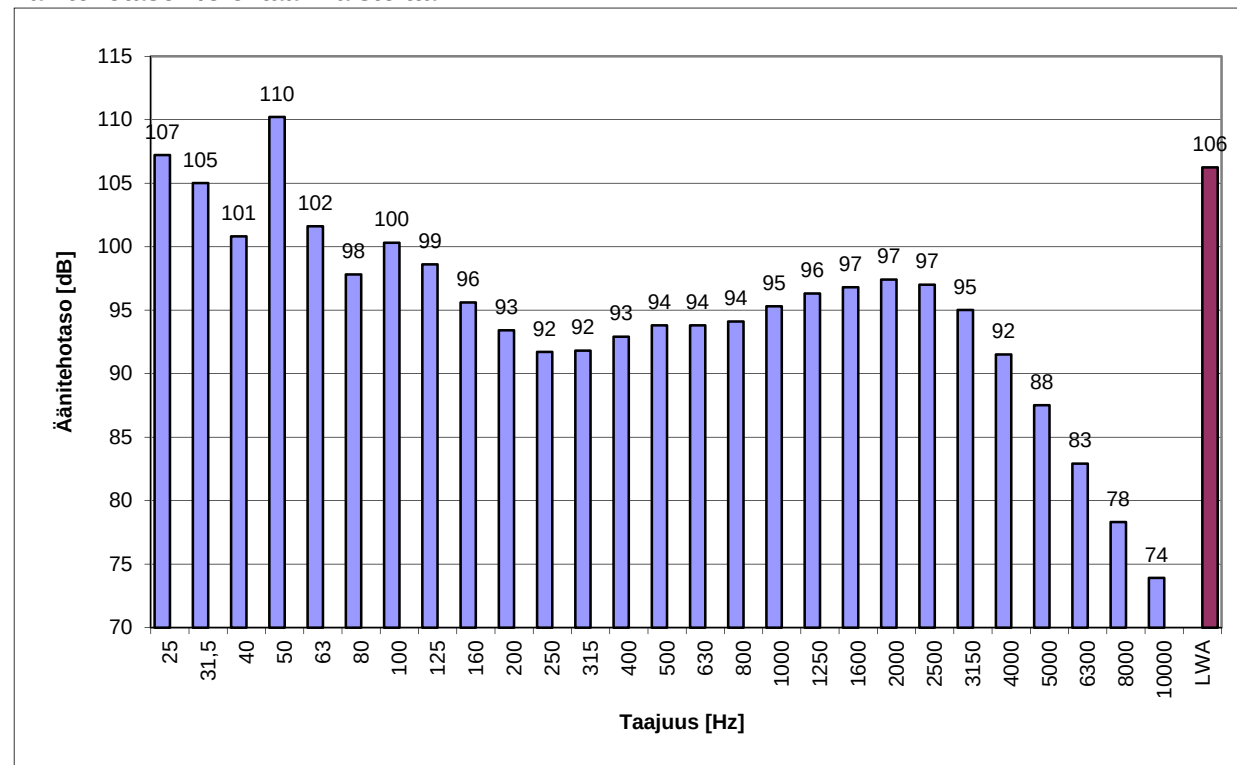
24 h (100 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:



Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

10

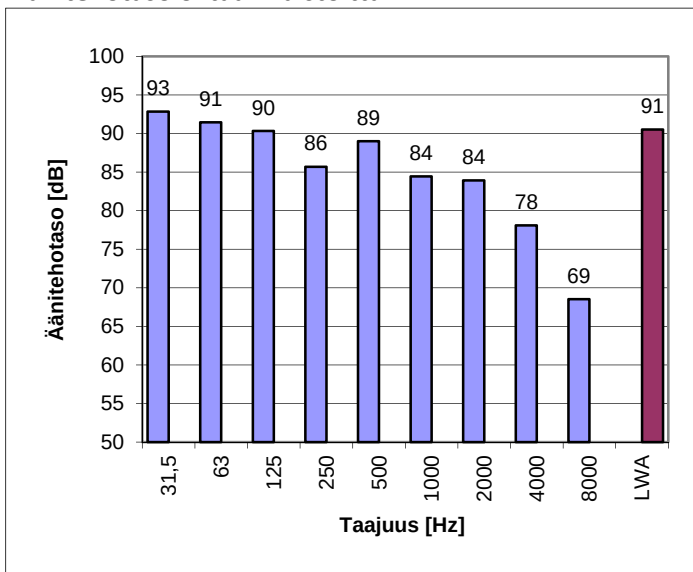
Säleikön takana öljylaitteisto ja puhalt.

1 m

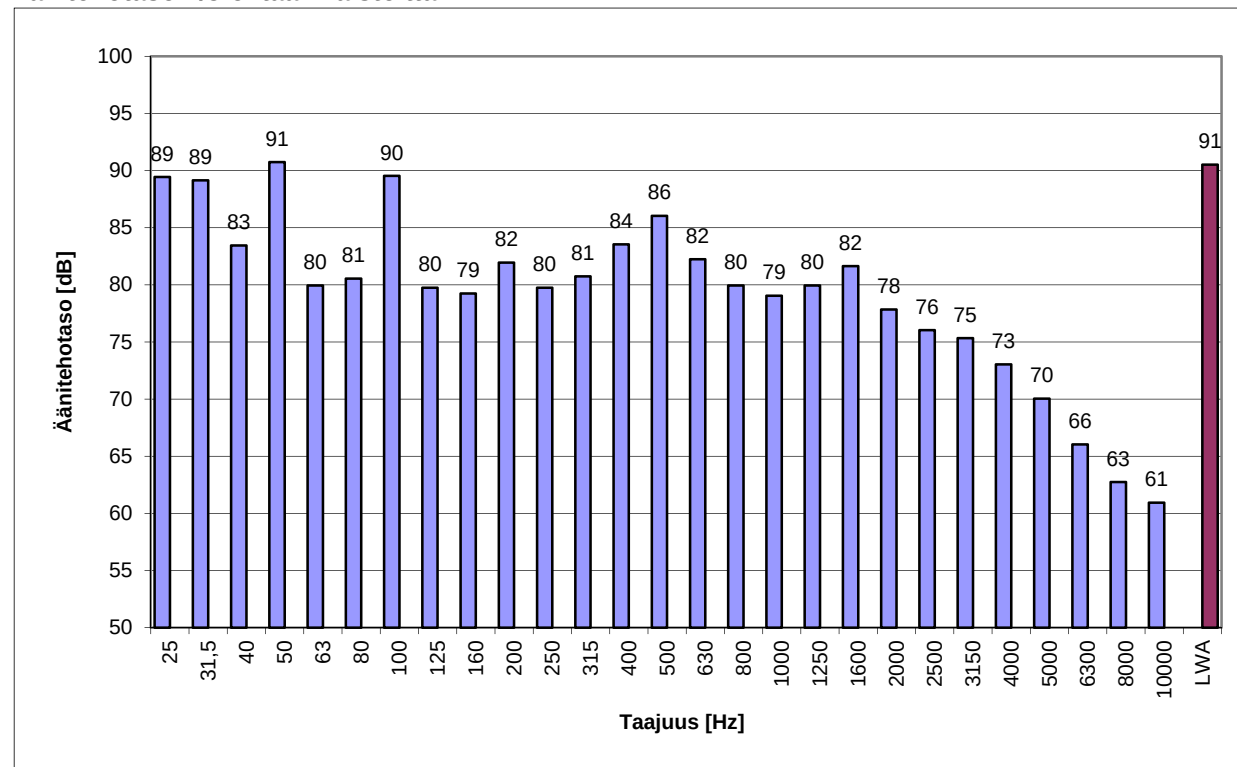
24 h (100 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:



Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

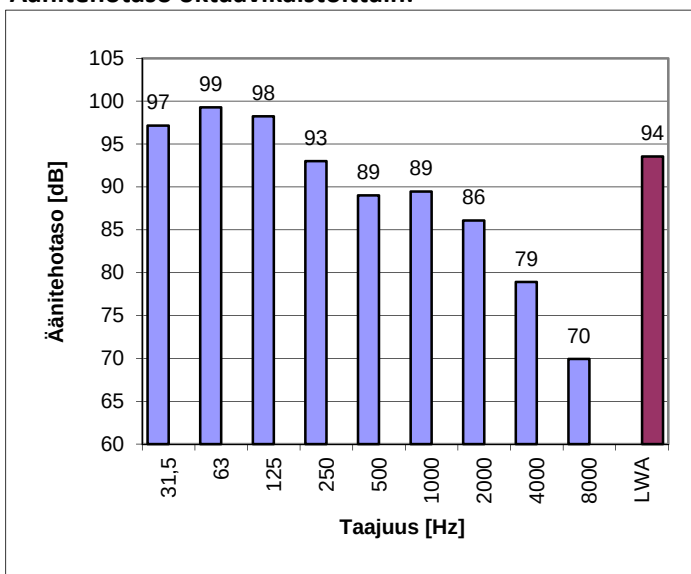
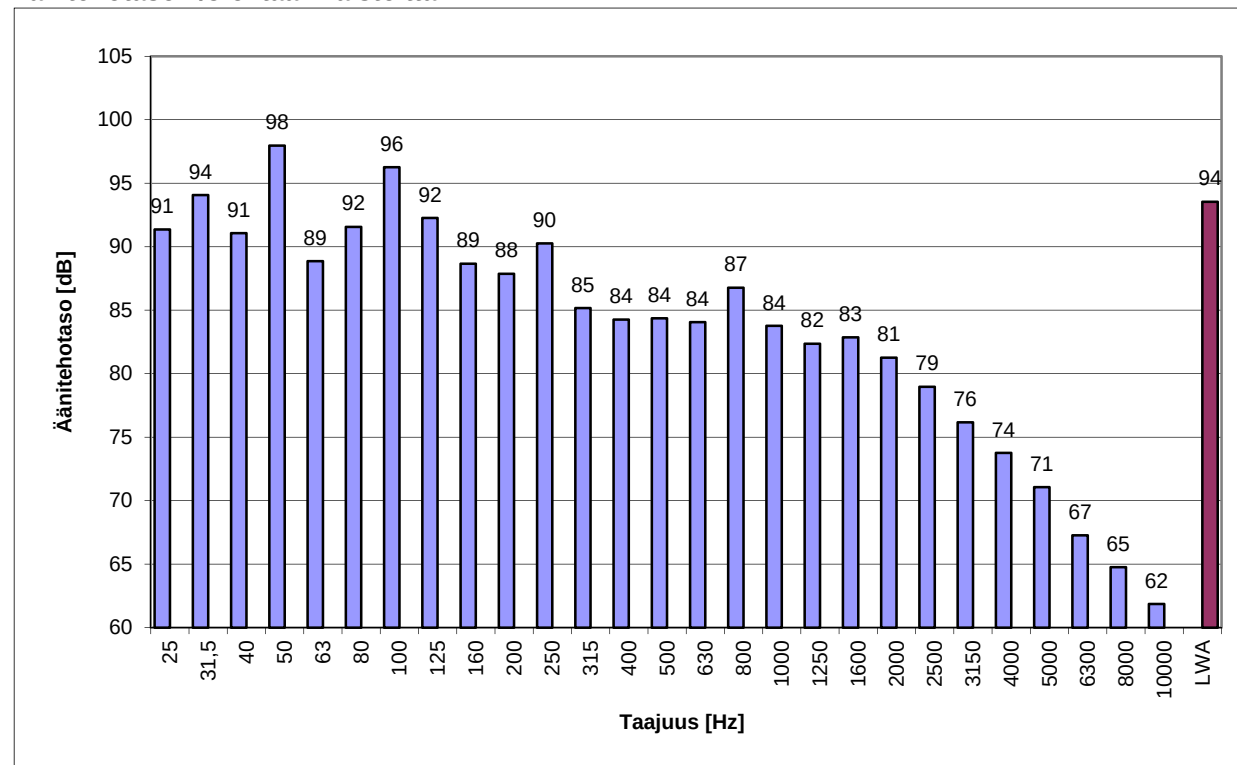
11

Hiilimylly, seinä/ovi

3 m

24 h (72 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

12

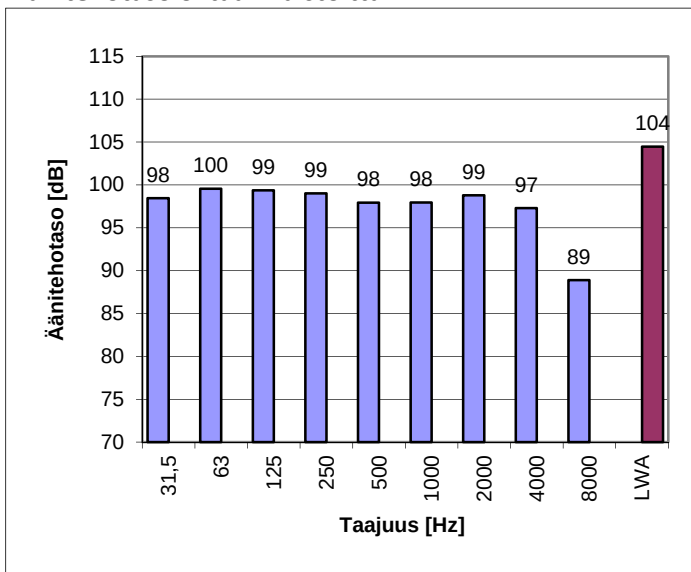
Uunin syöttö, risteysasema

3 m

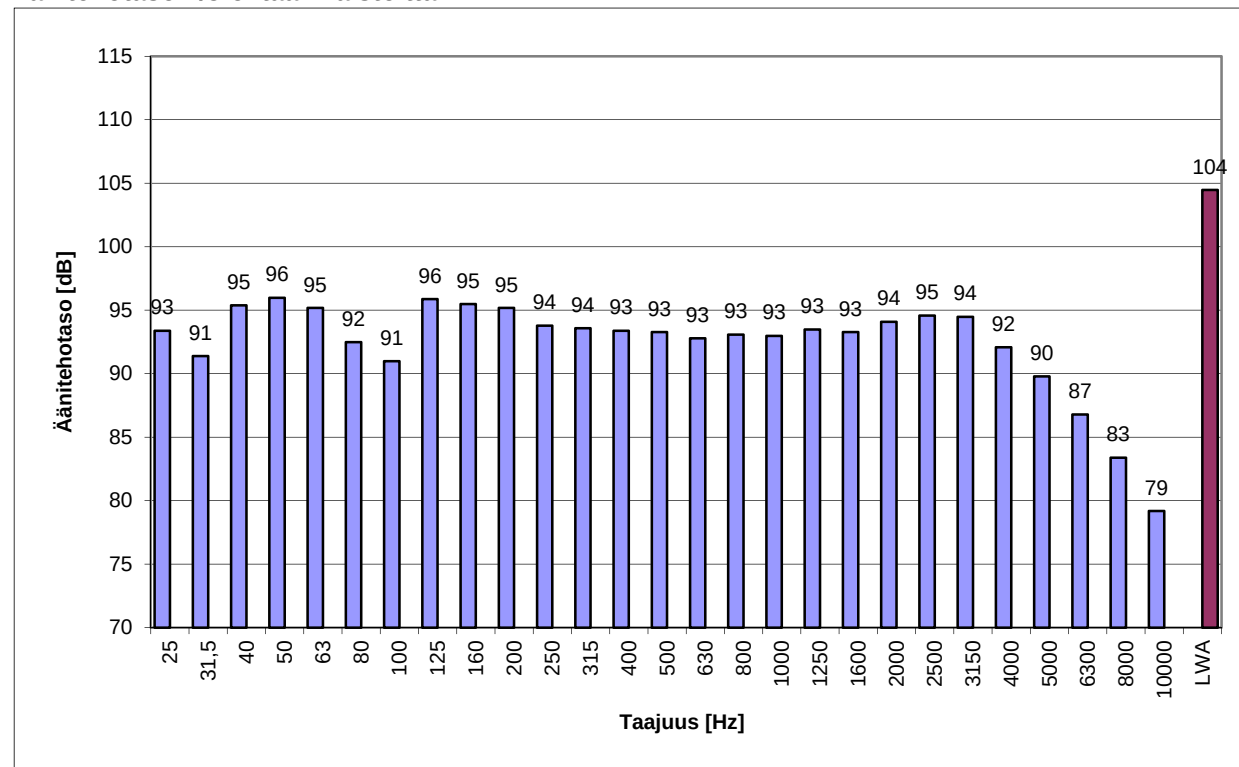
24 h (100 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:



Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

13

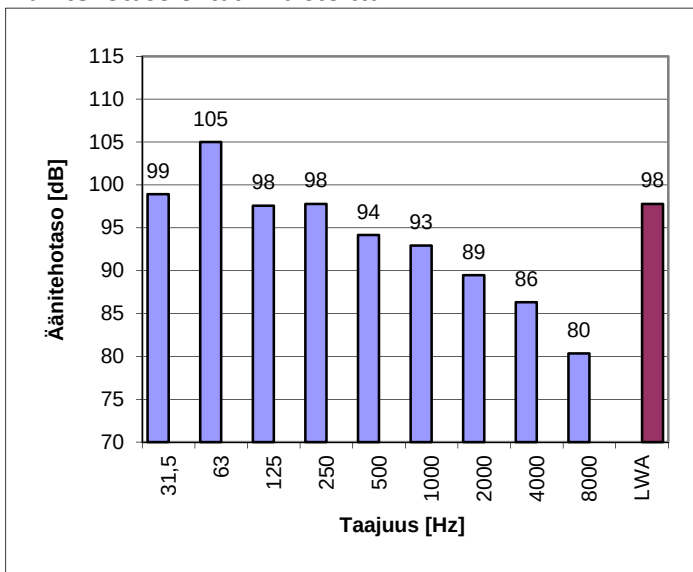
Mylly 650, ovet länteen

2,5 m

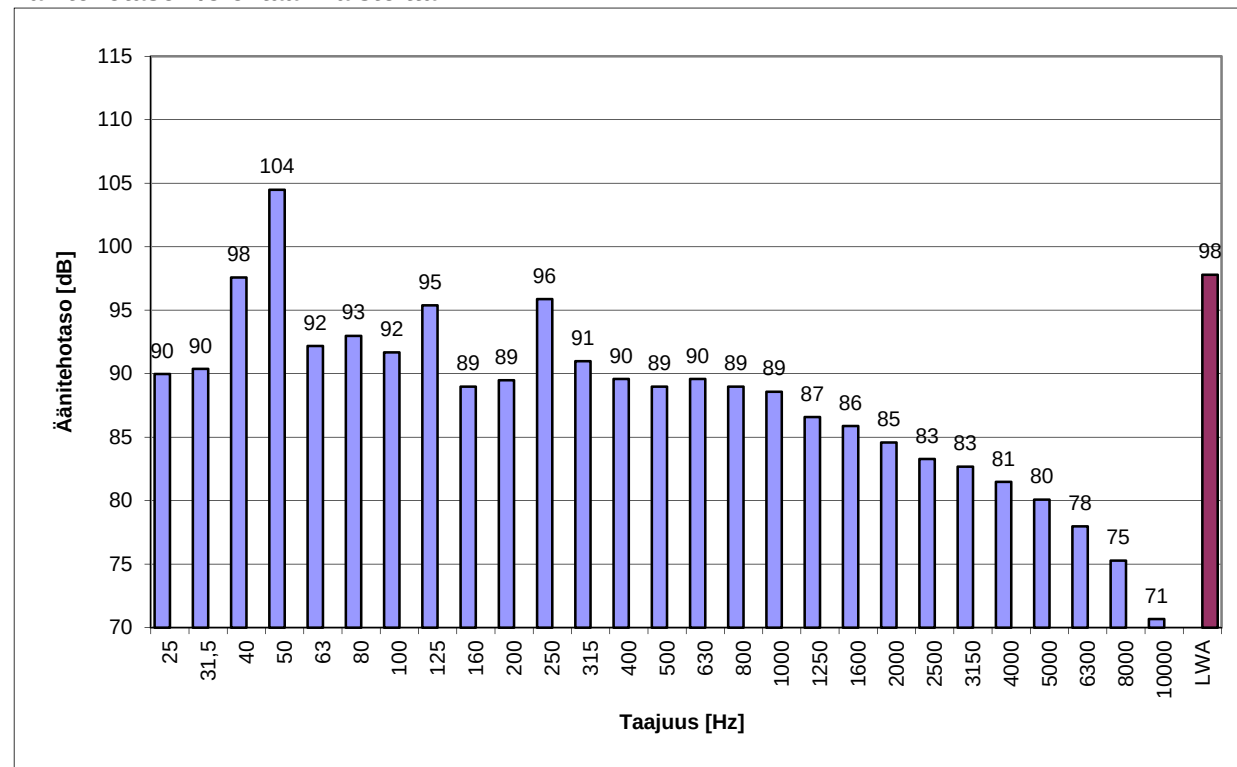
24 h (69 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:



Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

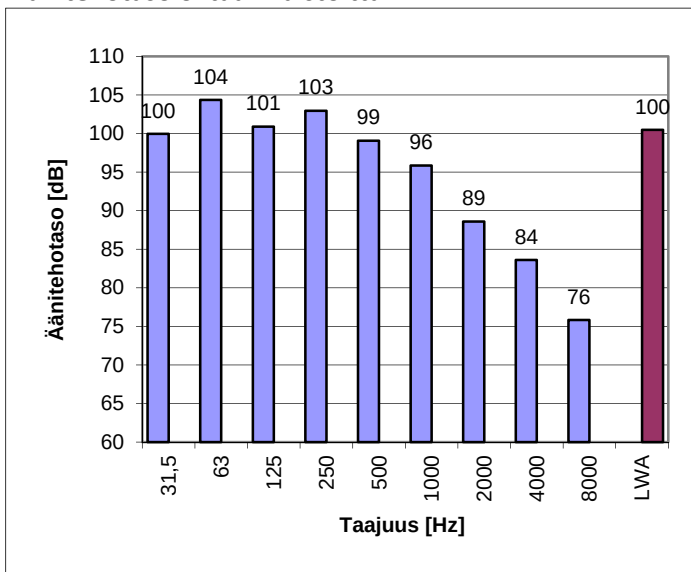
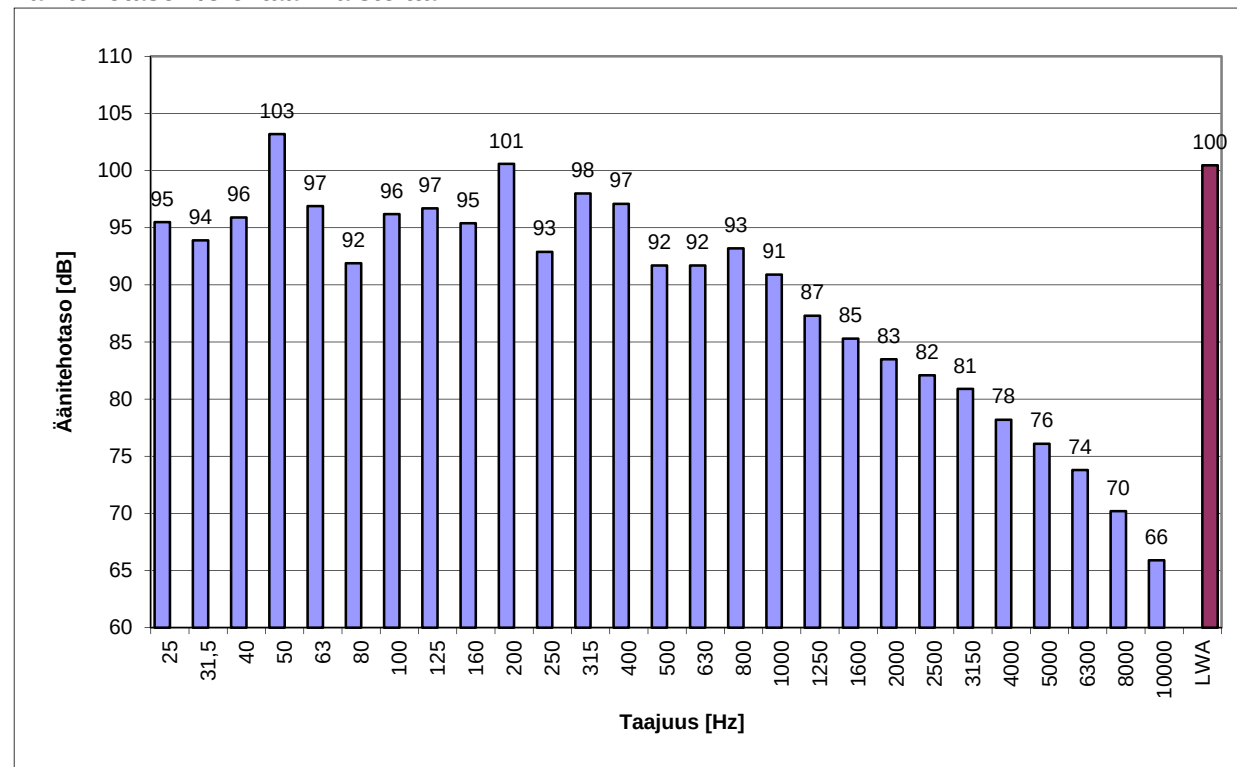
14

Mylly 650, ovet itään

2,5 m

24 h (69 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

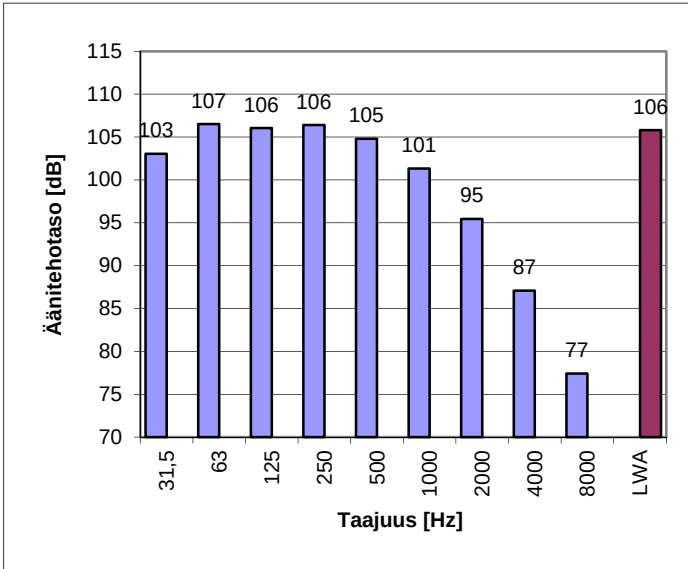
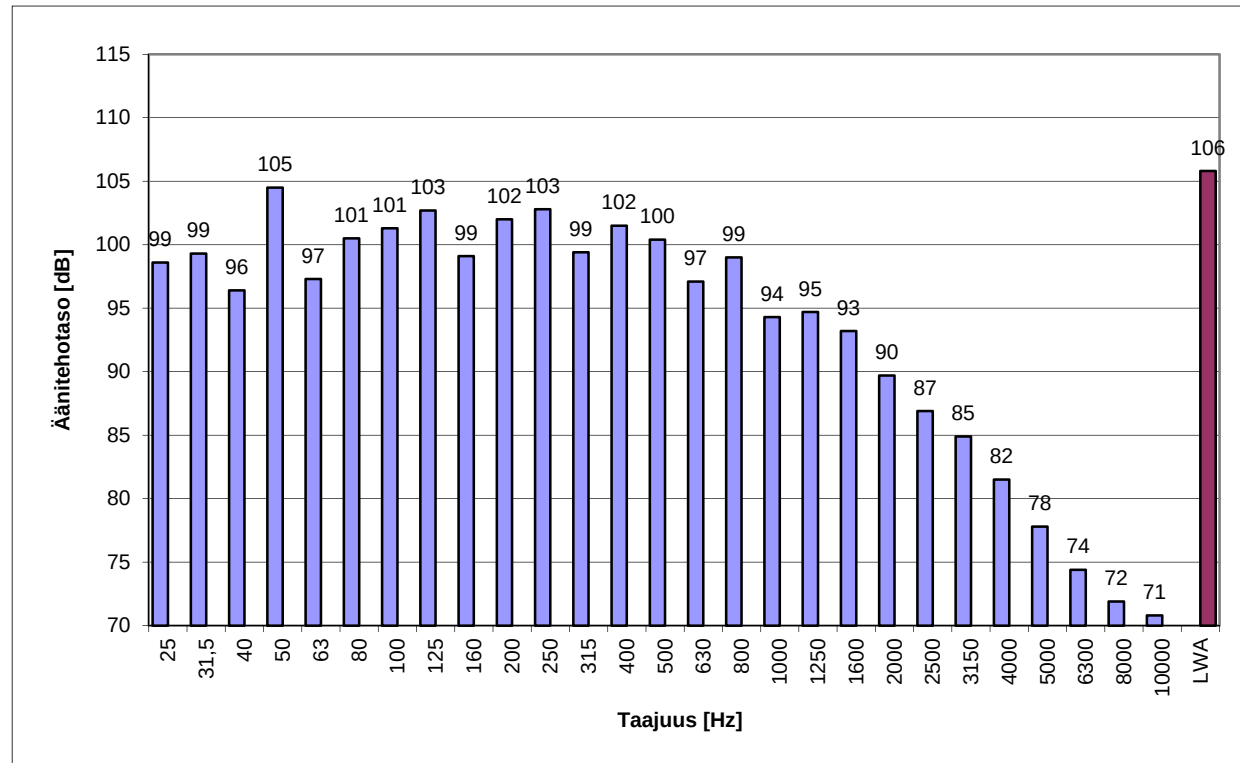
15

Pakkaamon pölynpoisto

7 m

Klo 07 - 15 (100 min)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

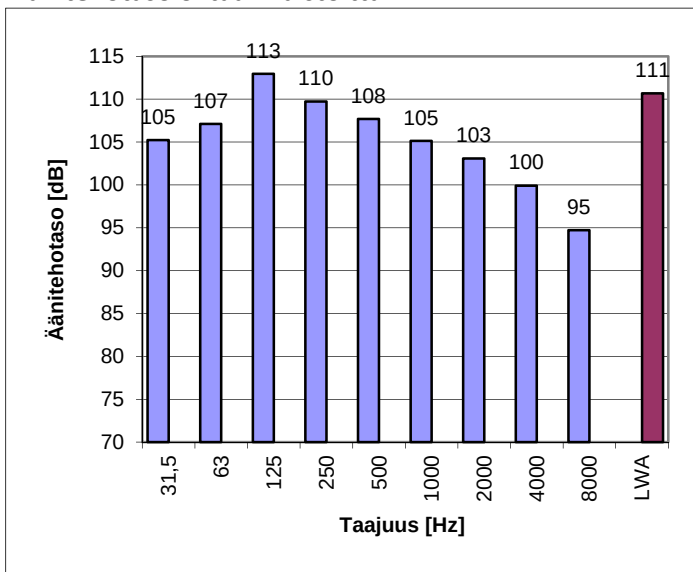
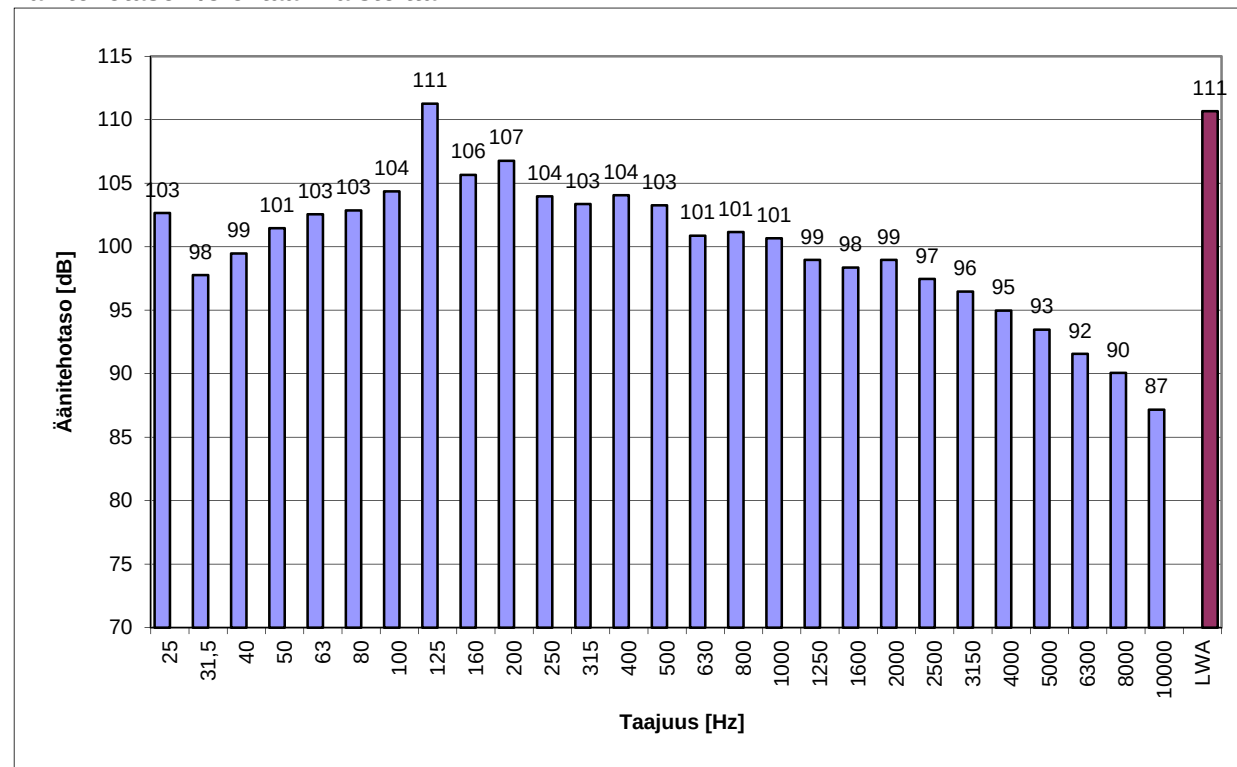
16

Tankomyllyosasto

2,5 m

24 h (50 %)

90 astetta länteen -5 dB

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

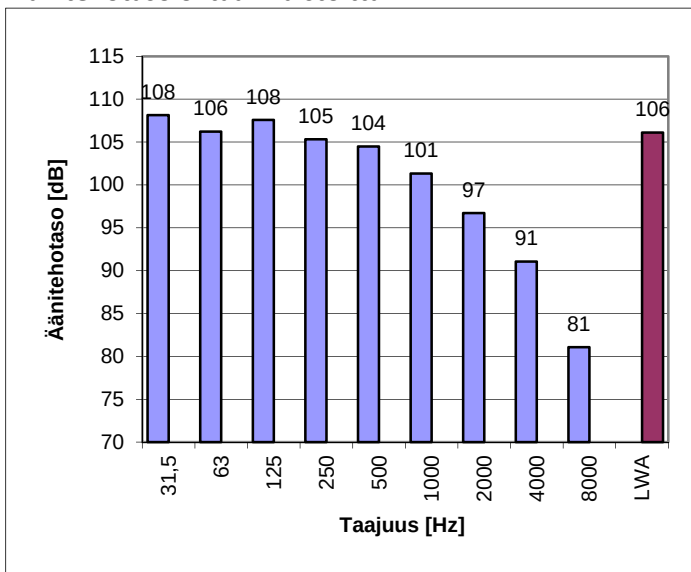
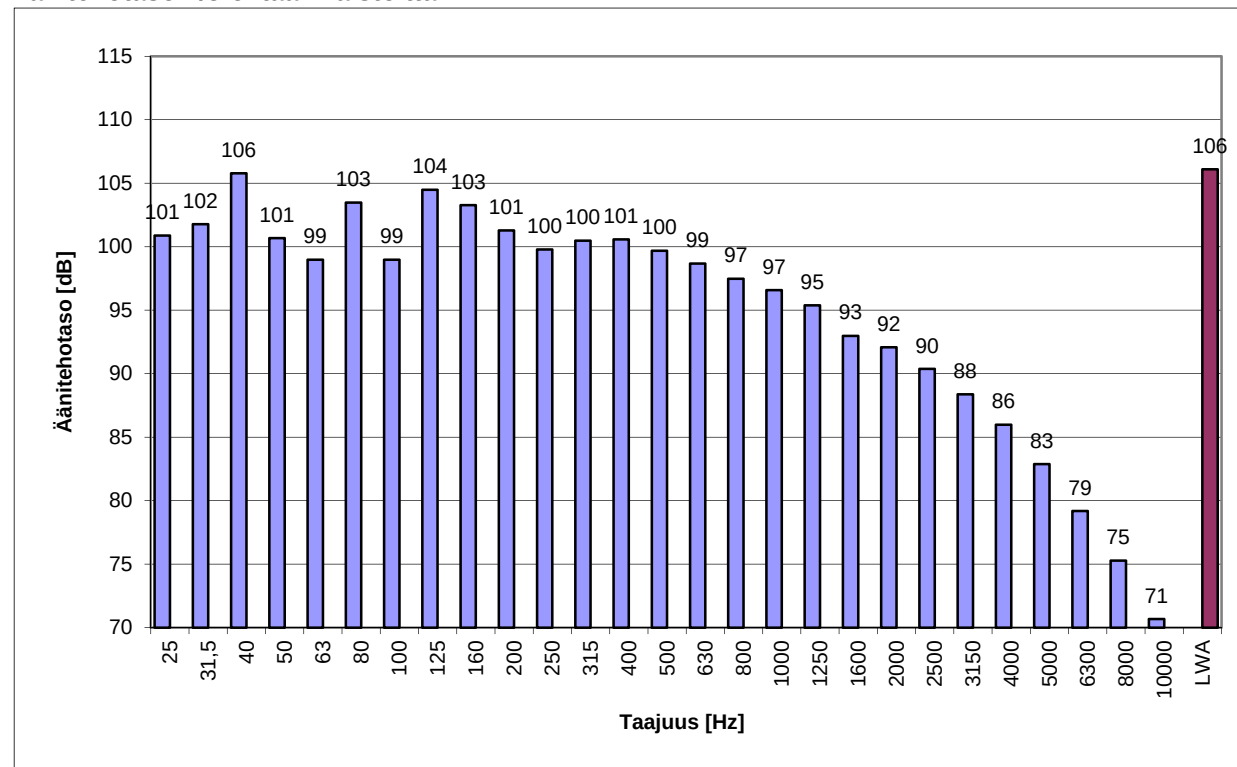
17

Tankomyllyosasto, ovi länteen

2 m

24 h (50 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

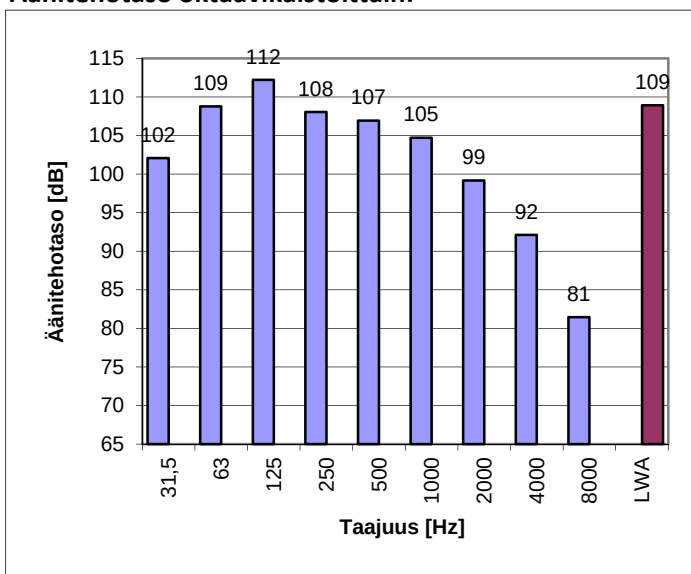
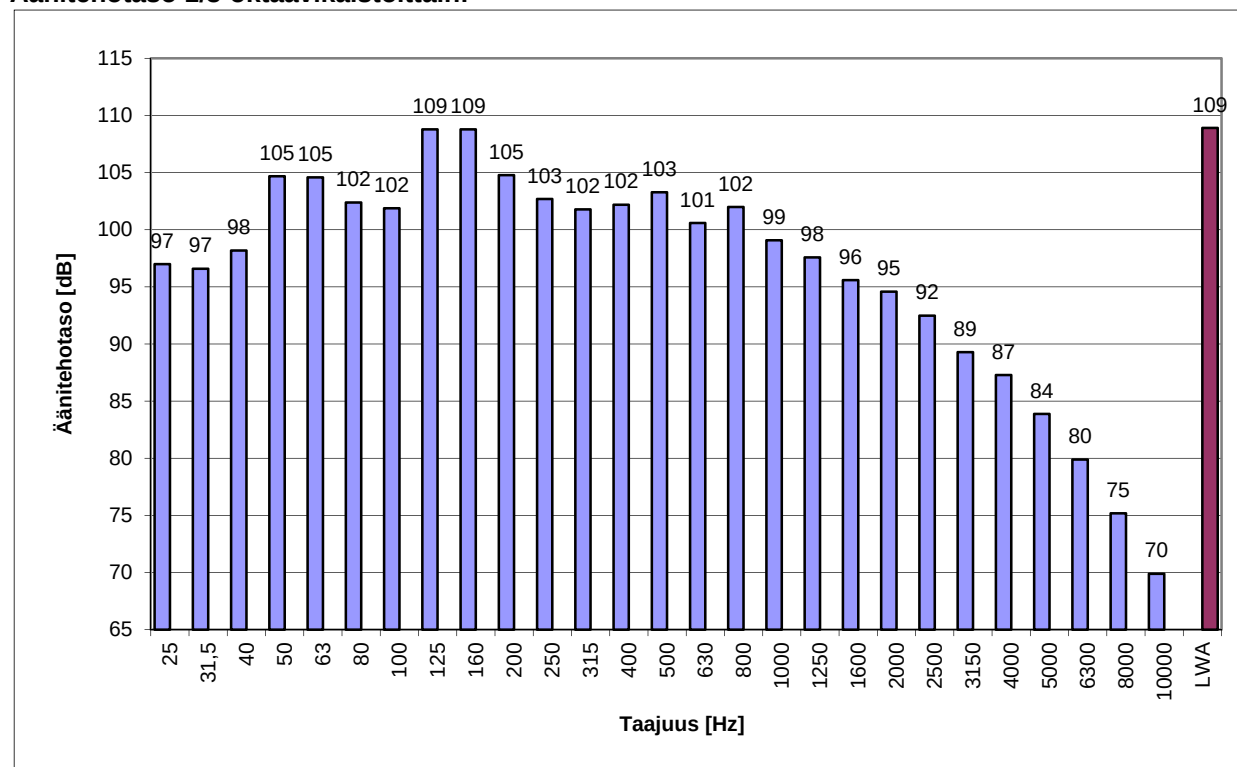
18

Tankomyllyosasto, ovi etelään

2 m

24 h (50 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Laite:

Akustinen korkeus:

Toiminta-aika:

Suuntaavuus:

Muuta:

19

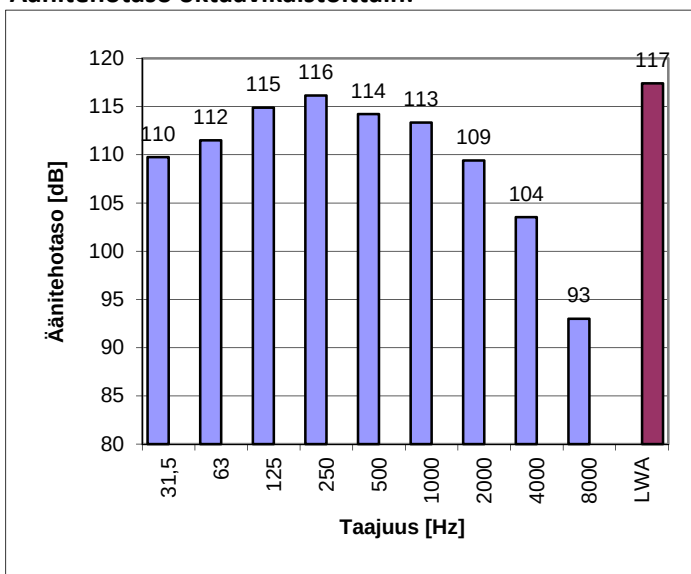
Tankomyllyosasto, ovi itään

2,5 m

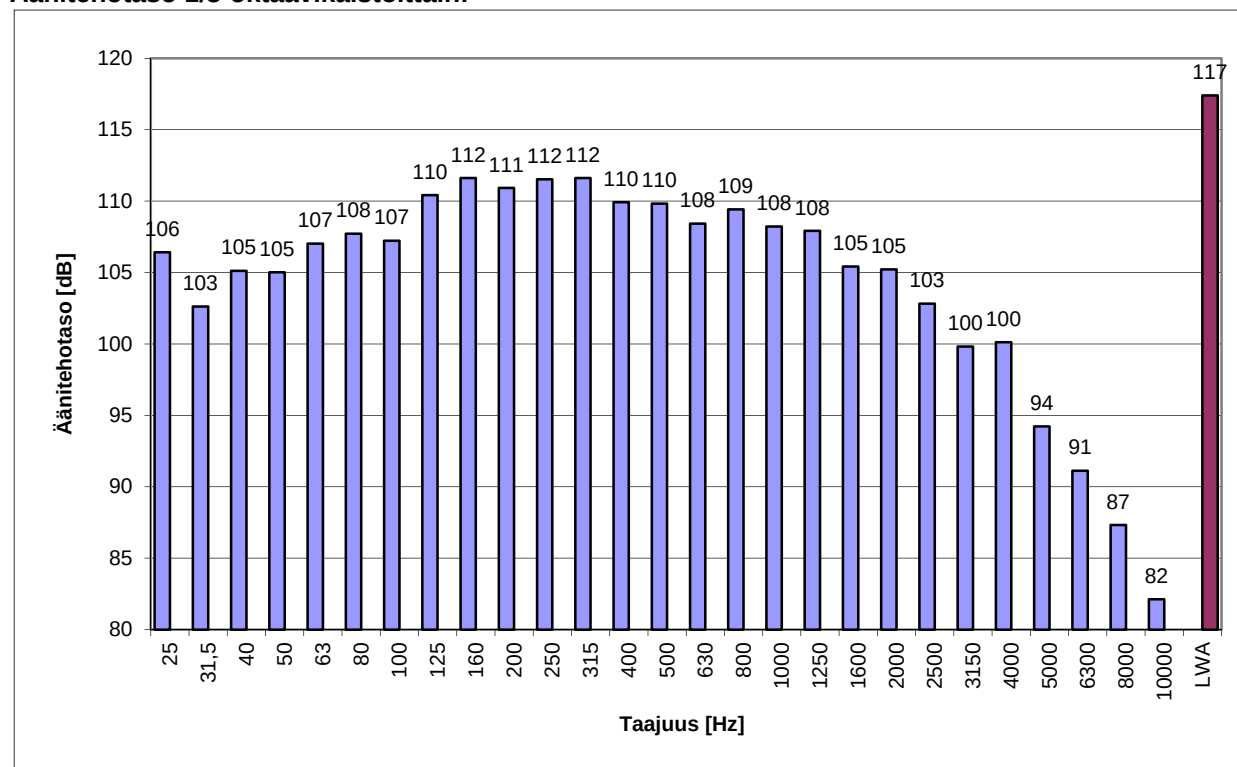
24 h (50 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:



Numero:**Laite:****Akustinen korkeus:****Toiminta-aika:****Suuntaavuus:**

Muuta: Kapeakaistainen taajuudella 4kHz.
Toimintaa vuositasolla on vain 20 %.

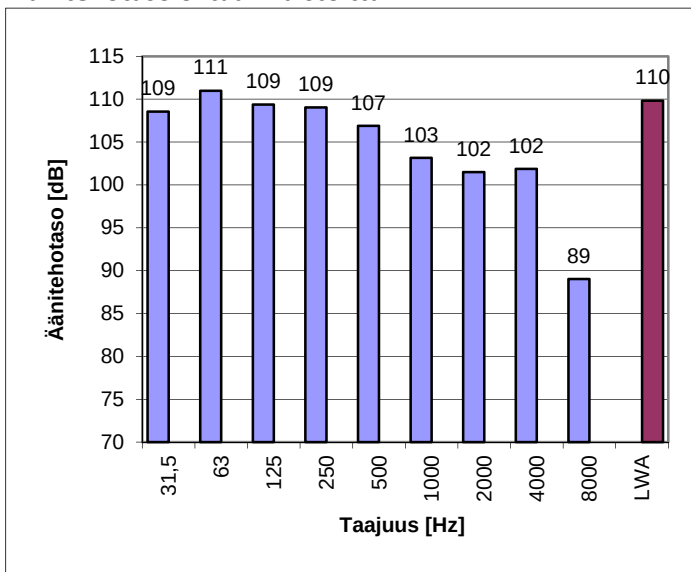
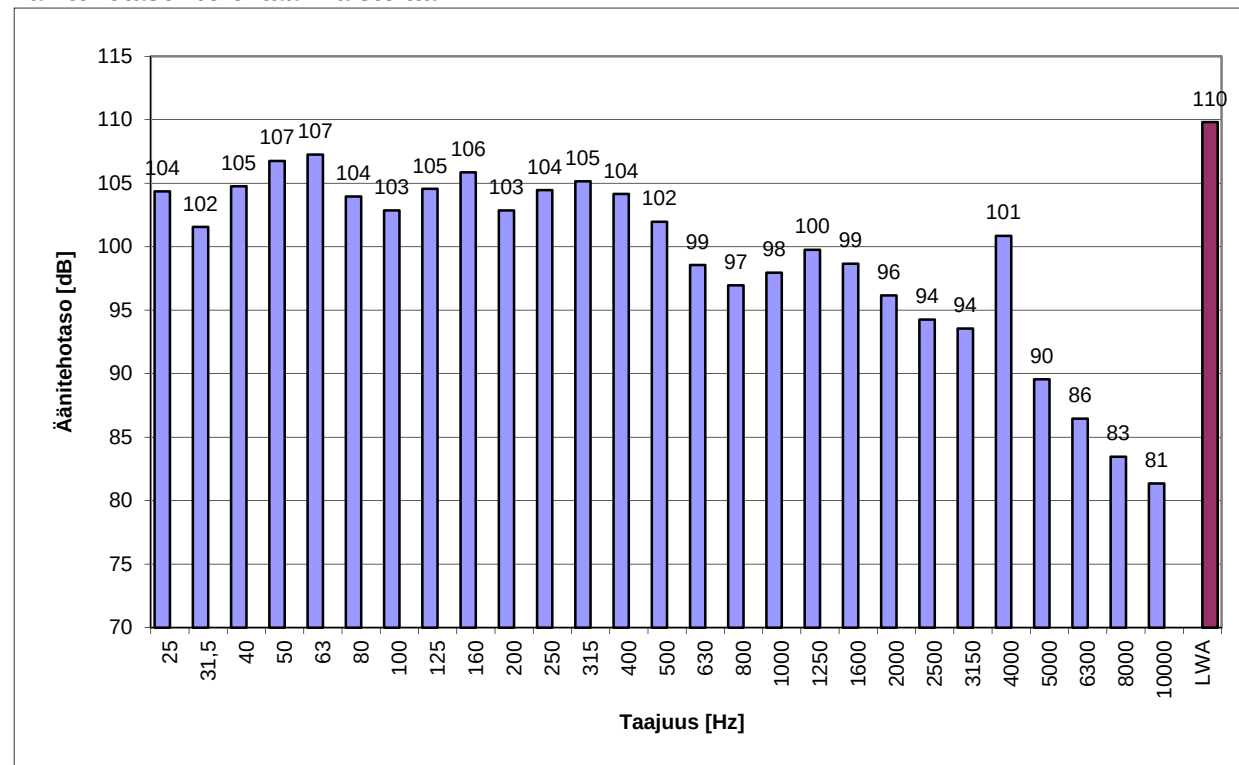
20

Murskaamon pölynpoisto MPp 375

25 m

Klo 6 - 22 (100 %)

-

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

21

Laite:

Kuilu-uunin raakakiven käsittelyn pölynpoistolaitoksen poisto

Akustinen korkeus:

8 m

Toiminta-aika:

24 h (100 %)

Suuntaavuus:

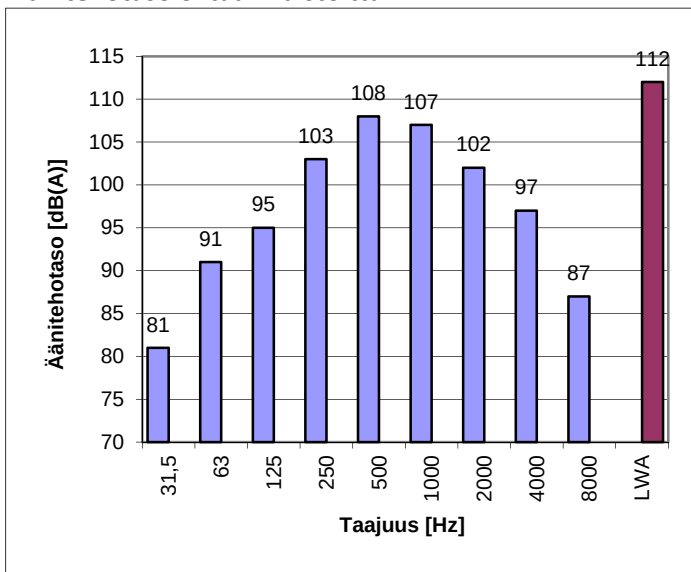
-

Muuta:

Melulähde ei ole nykyisin toiminnassa.

Melupäästömittauksen tulos on SITO Oy:n vuonna 2011 mittaama tulos.

HUOM! Spektri on A-painotettu.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:

Numero:

22

Laite:

Lämmön talteenotto + puhalli

Akustinen korkeus:

5 m

Toiminta-aika:

24 h

Suuntaavuus:

-

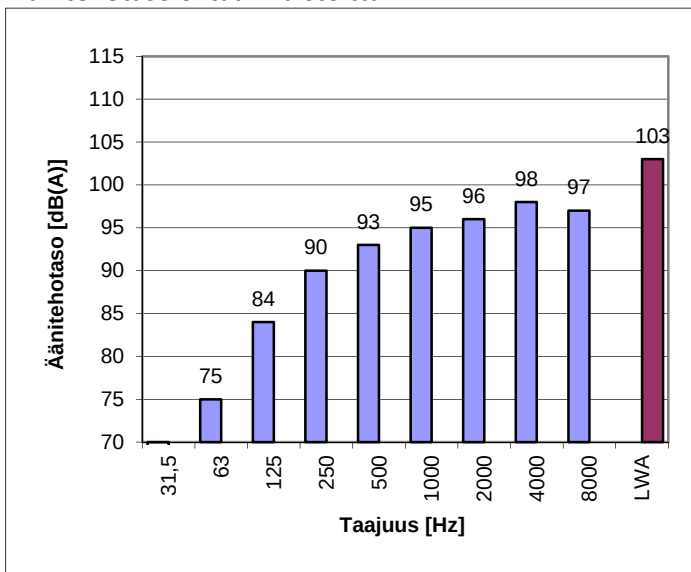
Muuta:

Melulähde oli hiljainen (ei mitattavissa) --> ei huomioida.

Melupäästömittauksen tulos on SITO Oy:n vuonna 2011 mittaama tulos.

HUOM! Spektri on A-painotettu.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:



Numero:

23

Laite:

Seulonta

Akustinen korkeus:

2,5 m

Toiminta-aika:

klo 6 - 22 (3 h)

Suuntaavuus:

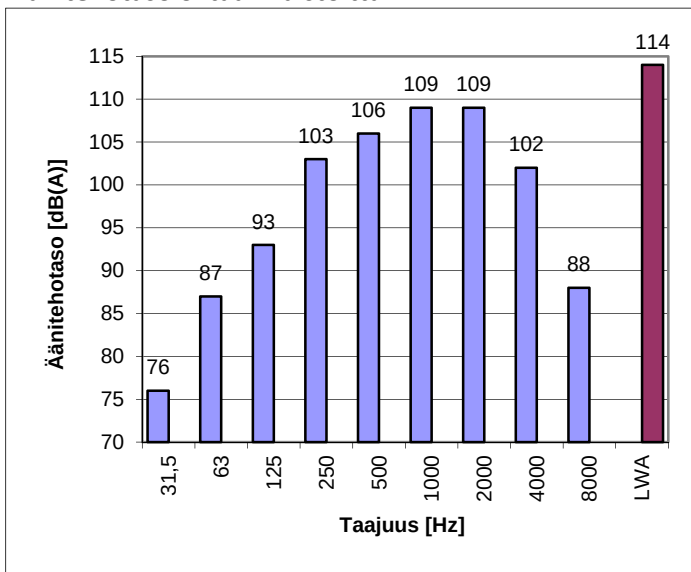
-

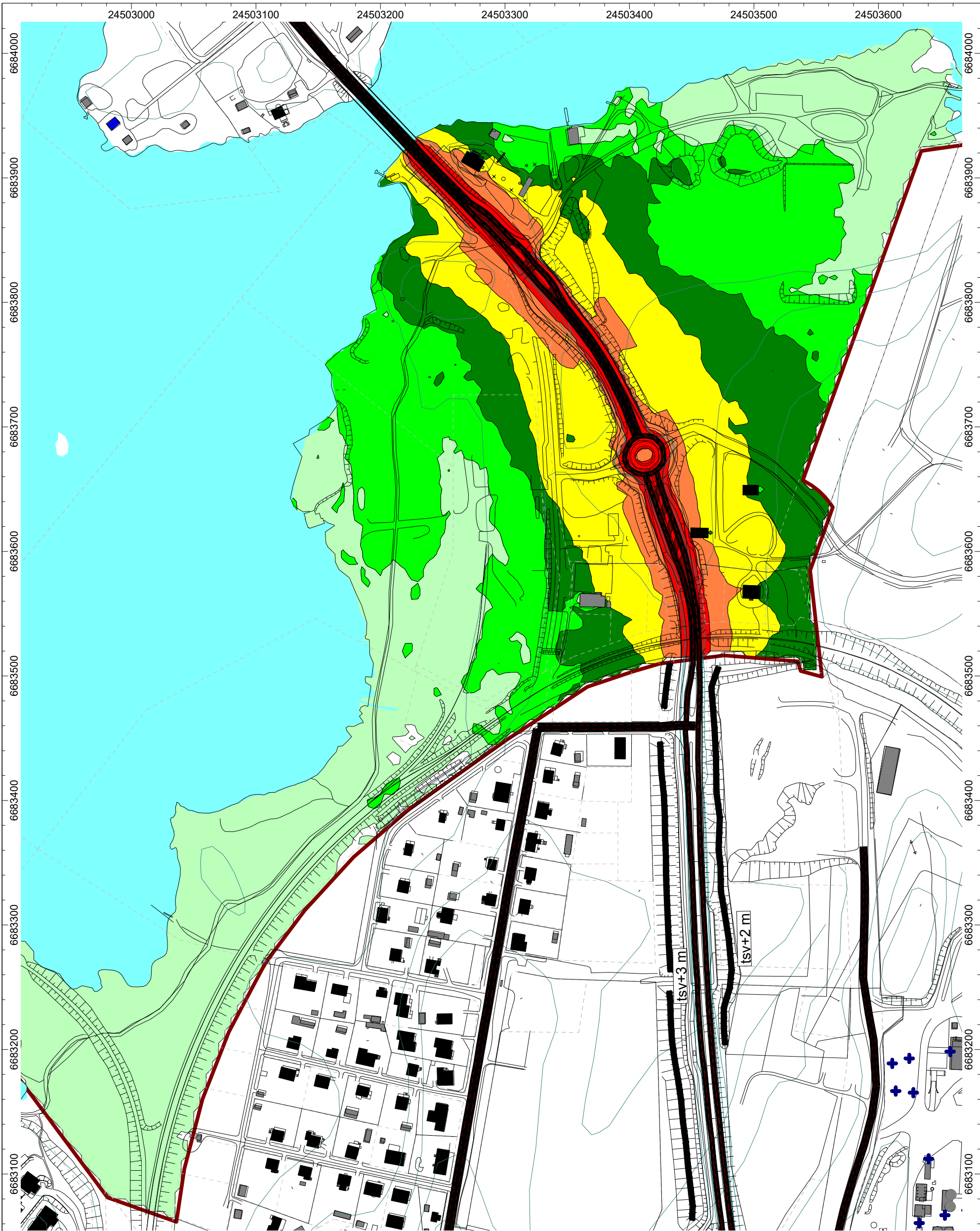
Muuta:

Mikäli kuilu-uuni käynnistyy, käyttöaika on 6 h.

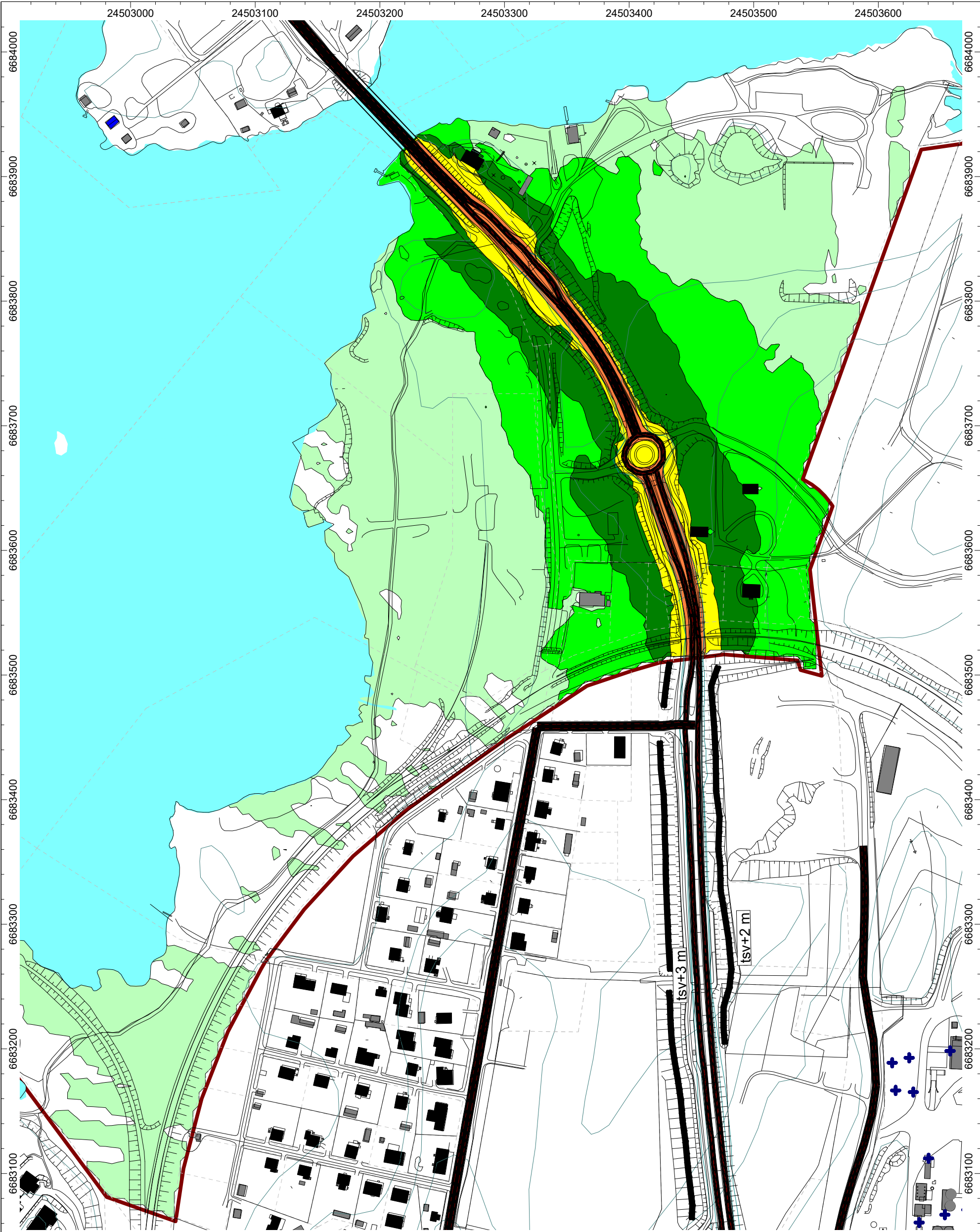
Melupäästömittauksen tulos on SITO Oy:n vuonna 2011 mittaama tulos.

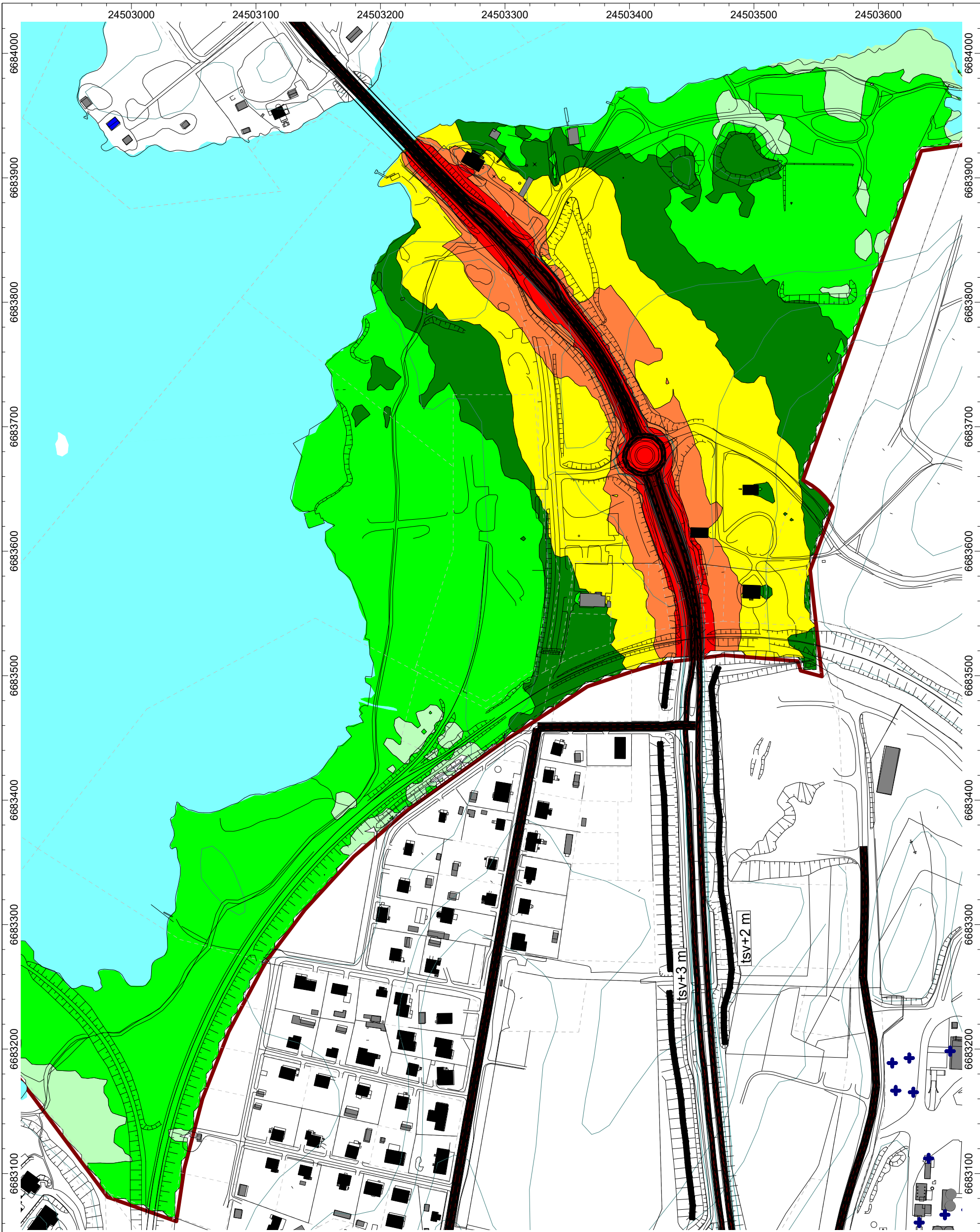
HUOM! Spektri on A-painotettu.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:

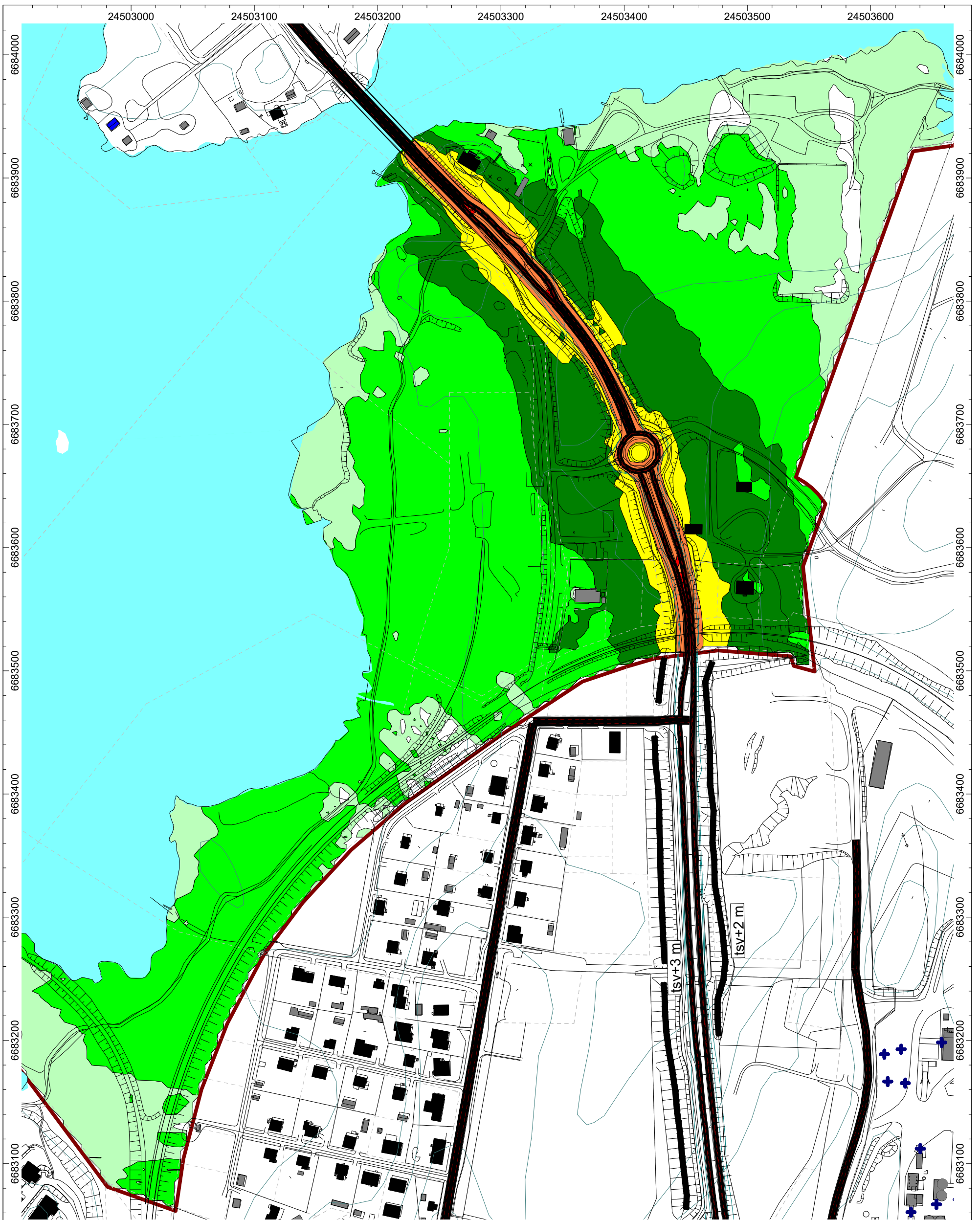


ETRS-GK24 N2000	PR4554-Y01	Mittakaava 1:3000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 2A
> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Hiidensalmen asuatomessualue, Lohja. Liikenteen ja kalkkitehtaan toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Nykyinen tilanne (kalkkitehtaalla ei ole kuilu-uuni käytössä).			N W S E
	12.10.2018	PROMETHOR		

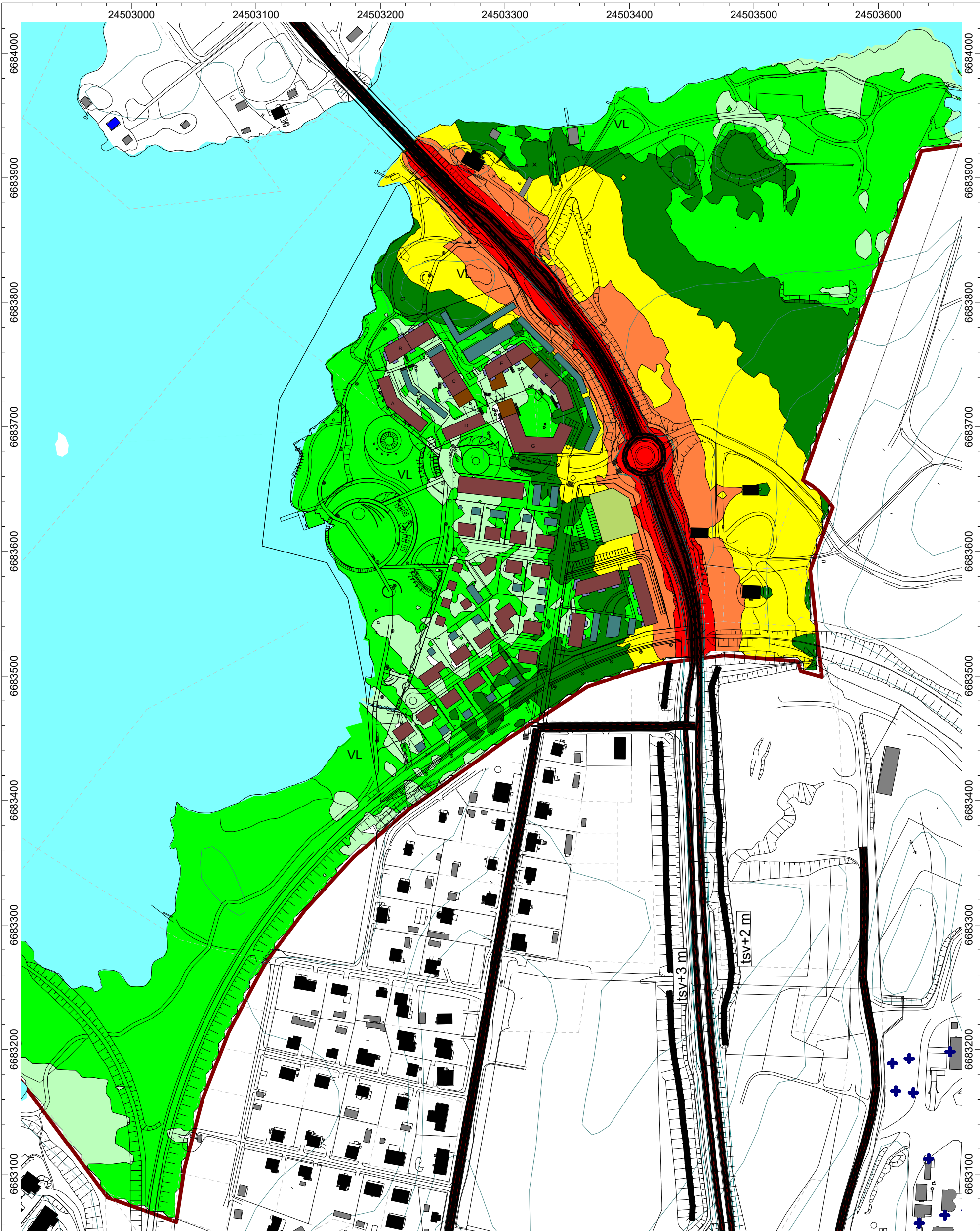




ETRS-GK24 N2000	PR4554-Y01	Mittakaava 1:3000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 3A
> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Hiidensalmen asuatomessualue, Lohja. Liikenteen ja kalkkitehtaan toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Tilanne 0+, ennustevuoden 2035 liikenne ja nykyinen maankäyttö. Kalkkitehtaalla on kuilu-uuni käytössä.			N W S E
	12.10.2018	PROMETHOR		



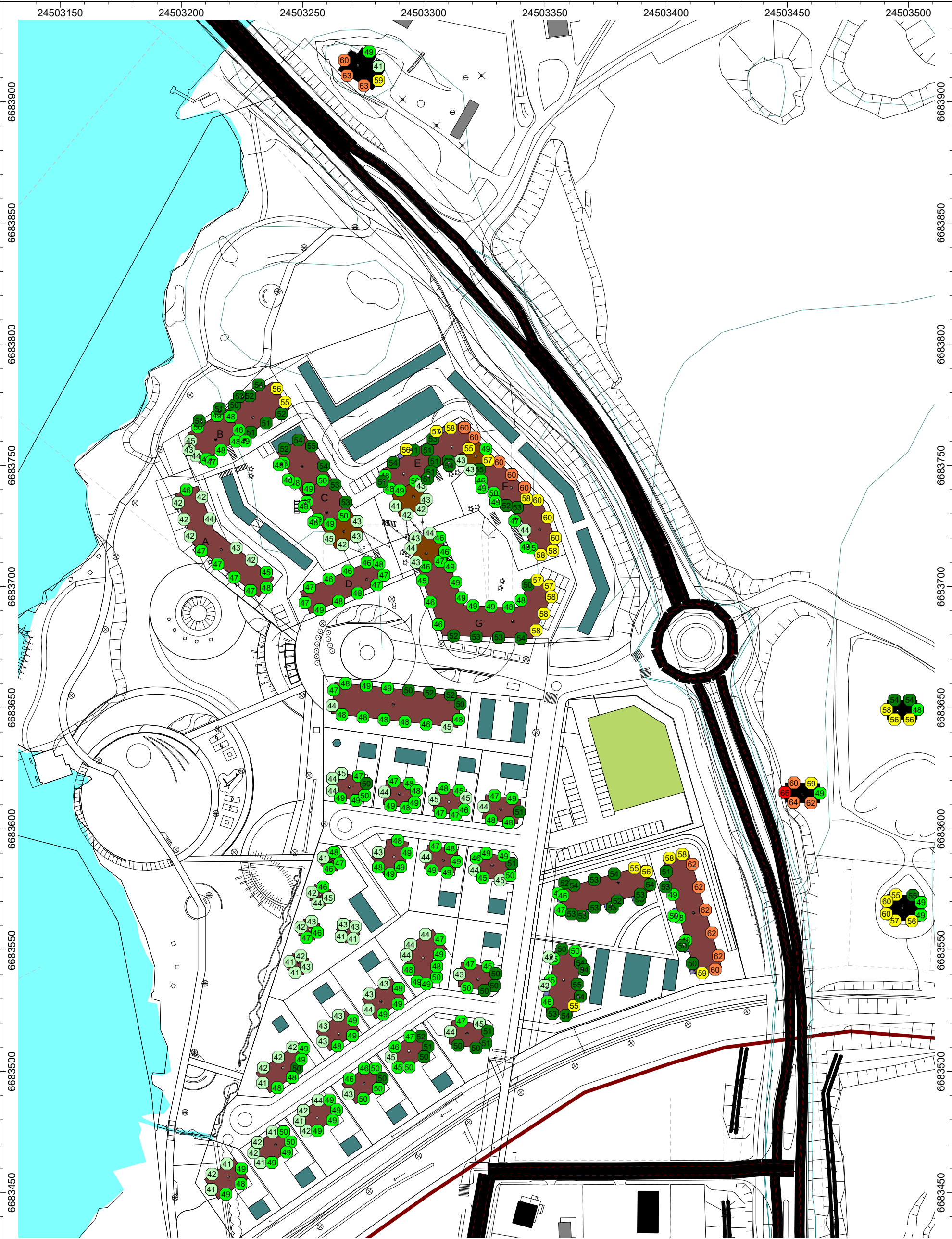
ETRS-GK24 N2000	PR4554-Y01	Mittakaava 1:3000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 3B
> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Hiidensalmen asuatomessualue, Lohja. Liikenteen ja kalkkitehtaan toiminnan aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7. Tilanne 0+, ennustevuoden 2035 liikenne ja nykyinen maankäyttö. Kalkkitehtaalla on kuilu-uuni käytössä.			N W S E
	12.10.2018	PROMETHOR		



ETRS-GK24 N2000	PR4554-Y01	Mittakaava 1:3000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 4A
> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Hiidensalmen asuatomessualue, Lohja. Liikenteen ja kalkkitehtaan toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. ENNUSTE, ennustevuoden 2035 liikenne ja nykyinen maankäyttö. Kalkkitehtaalla on kuilu-uuni käytössä.			N W S E
12.10.2018		PROMETHOR		

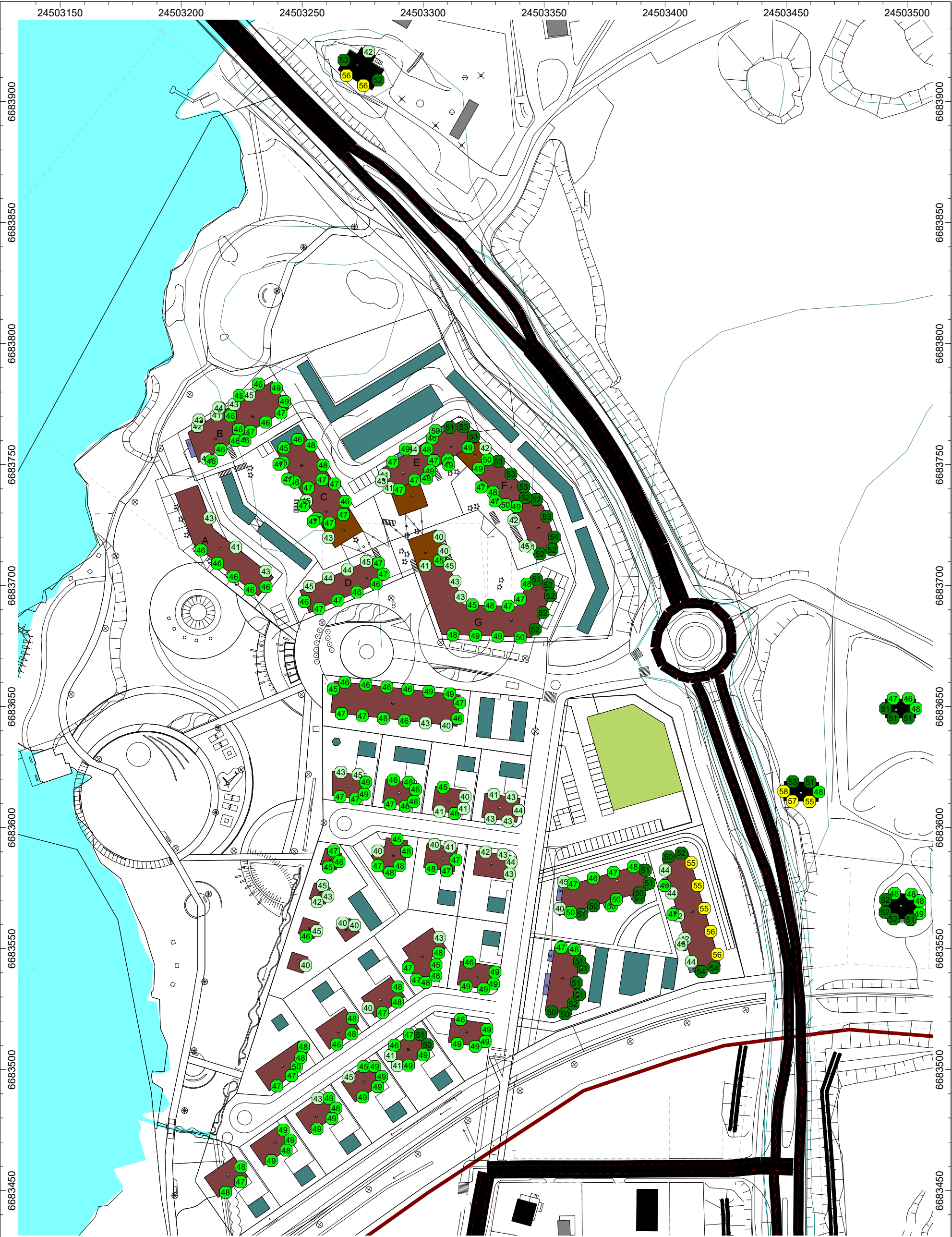


ETRS-GK24 N2000	PR4554-Y01	Mittakaava 1:3000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 4B
> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Hiidensalmen asuntomessualue, Lohja. Liikenteen ja kalkkitehtaan toiminnan aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7. ENNUSTE, ennustevuoden 2035 liikenne ja nykyinen maankäyttö. Kalkkitehtaalla on kuilu-uuni käytössä.			N W S E
	12.10.2018	PROMETHOR		

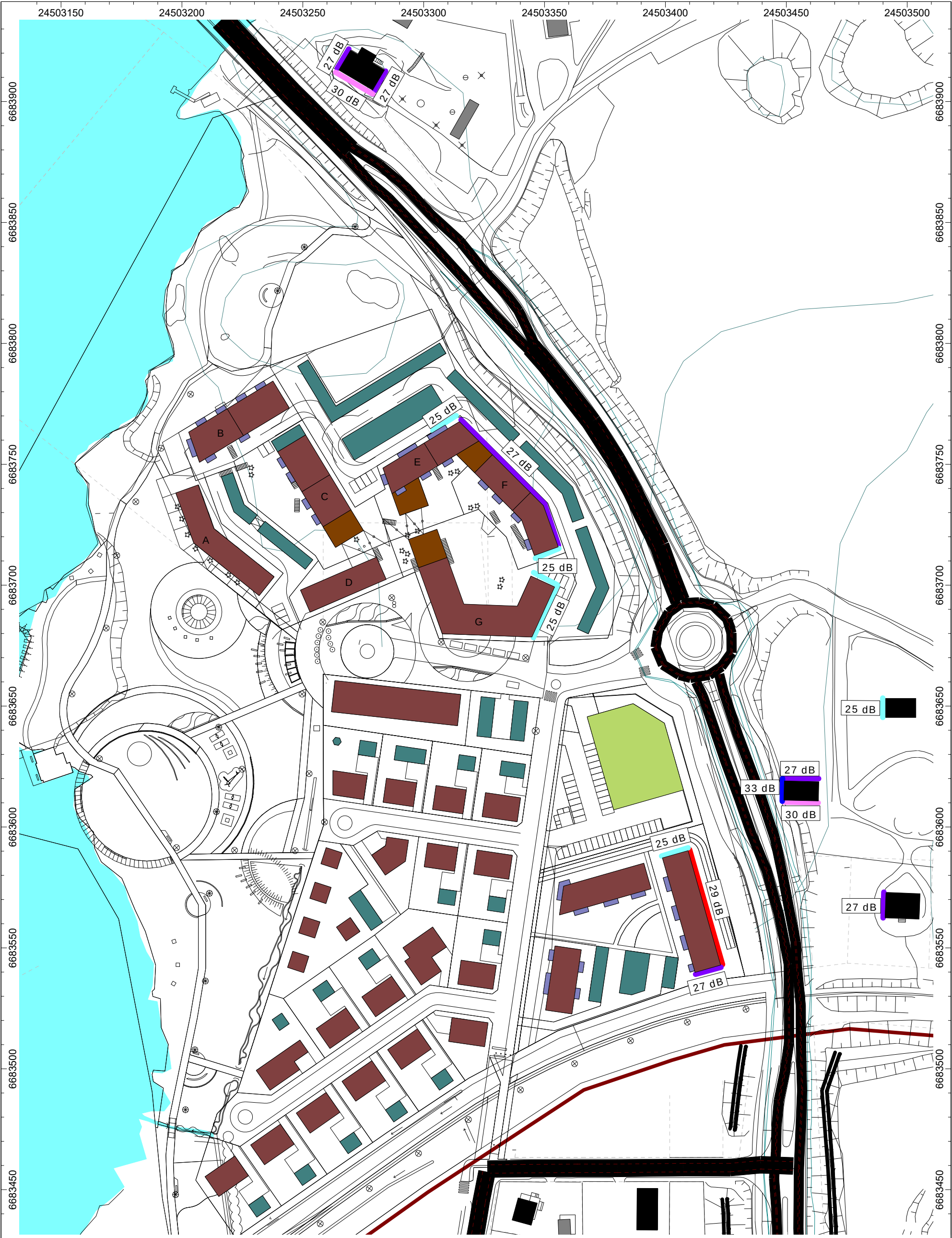


ETRS-GK24 N2000	PR4554-Y01	Mittakaava 1:1500 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 5A
> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Hiidensalmen asuomessualue, Lohja. Liikenteen ja kalkkitehtaan julkisivuun kohdistama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. ENNUSTE, ennustevuoden 2035 liikenne ja nykyinen maankäyttö. Kalkkitehtaalla on kuilu-uuni käytössä.			
	12.10.2018	PROMETHOR		

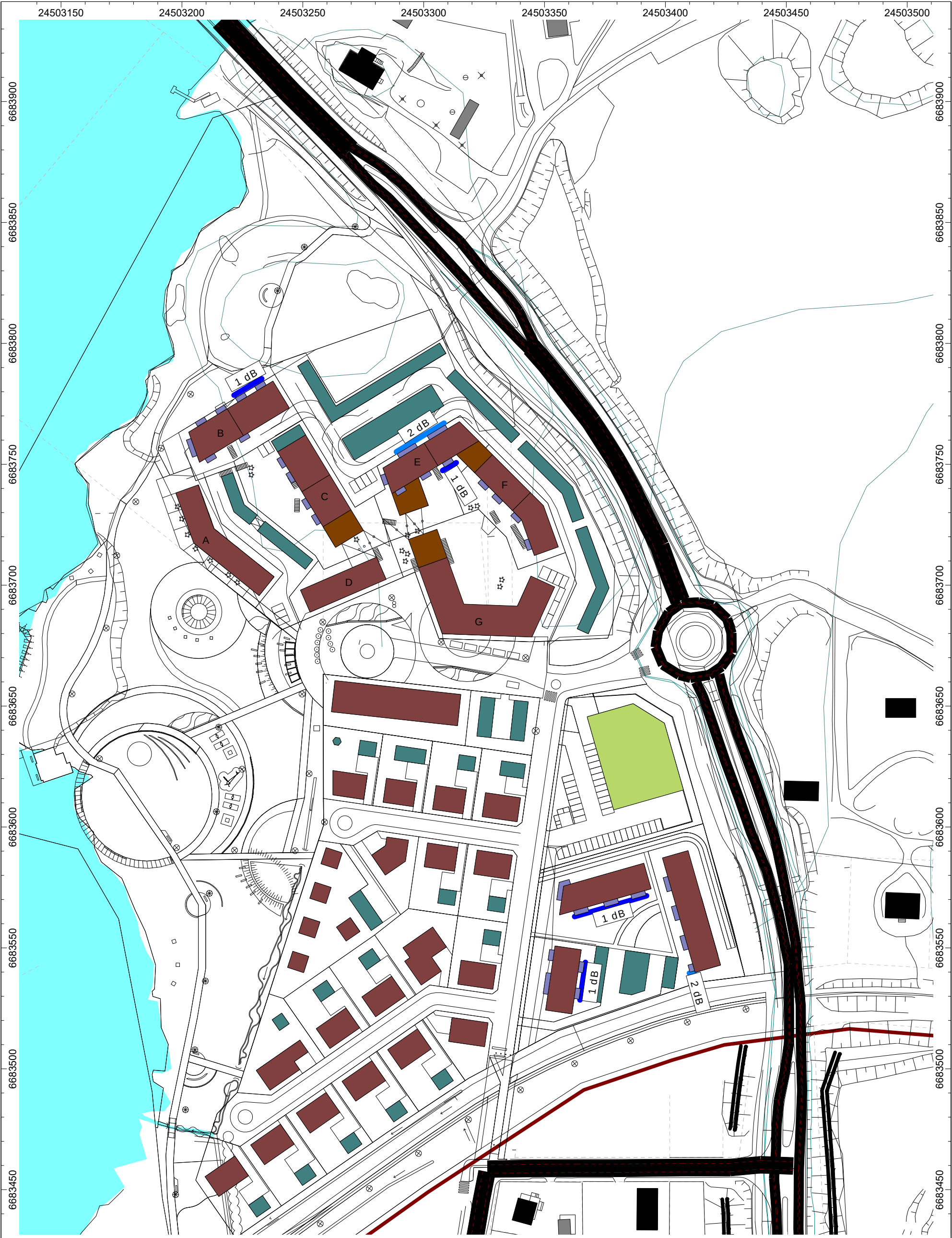
PRMETHOR



ETRS-GK24 N2000	PR4554-Y01	Mittakaava 1:1500 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 5B
> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Hiidensalmen asuatomessualue, Lohja. Liikenteen ja kalkkitehtaan julkisivuun kohdistama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7. ENNUSTE, ennustevuoden 2035 liikenne ja nykyinen maankäyttö. Kalkkitehtaalla on kuilu-uuni käytössä.			N W S E
	12.10.2018	PROMETHOR		



ETRS-GK24 N2000	PR4554-Y01	Mittakaava 1:1500 (A3)	Liite 6
	Hiidensalmen asuntomessualue, Lohja. Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset liikenne- ja teollisuusmelua vastaan. ENNUSTE, ennustevuoden 2035 liikenne ja nykyinen maankäyttö. Kalkkitehtaalla on kuilu-uuni käytössä.		W N S E
	12.10.2018	PROMETHOR	



ETRS-GK24 N2000	PR4554-Y01	Mittakaava 1:1500 (A3)	Liite 7
	Hiidensalmen asuomessualue, Lohja. Asuinhuoneistojen oleskeluparvekkeiden lasitustarve ja lasitusten ääneneristävyysvaatimukset. ENNUSTE, ennustevuoden 2035 liikenne ja nykyinen maankäyttö. Kalkkitehtaalla on kuilu-uuni käytössä.		W N S E E
	12.10.2018	PROMETHOR	