

Vantaan raitioradan meluselvitys Hakunilan kaupunginosan alueelta

18.2.2022

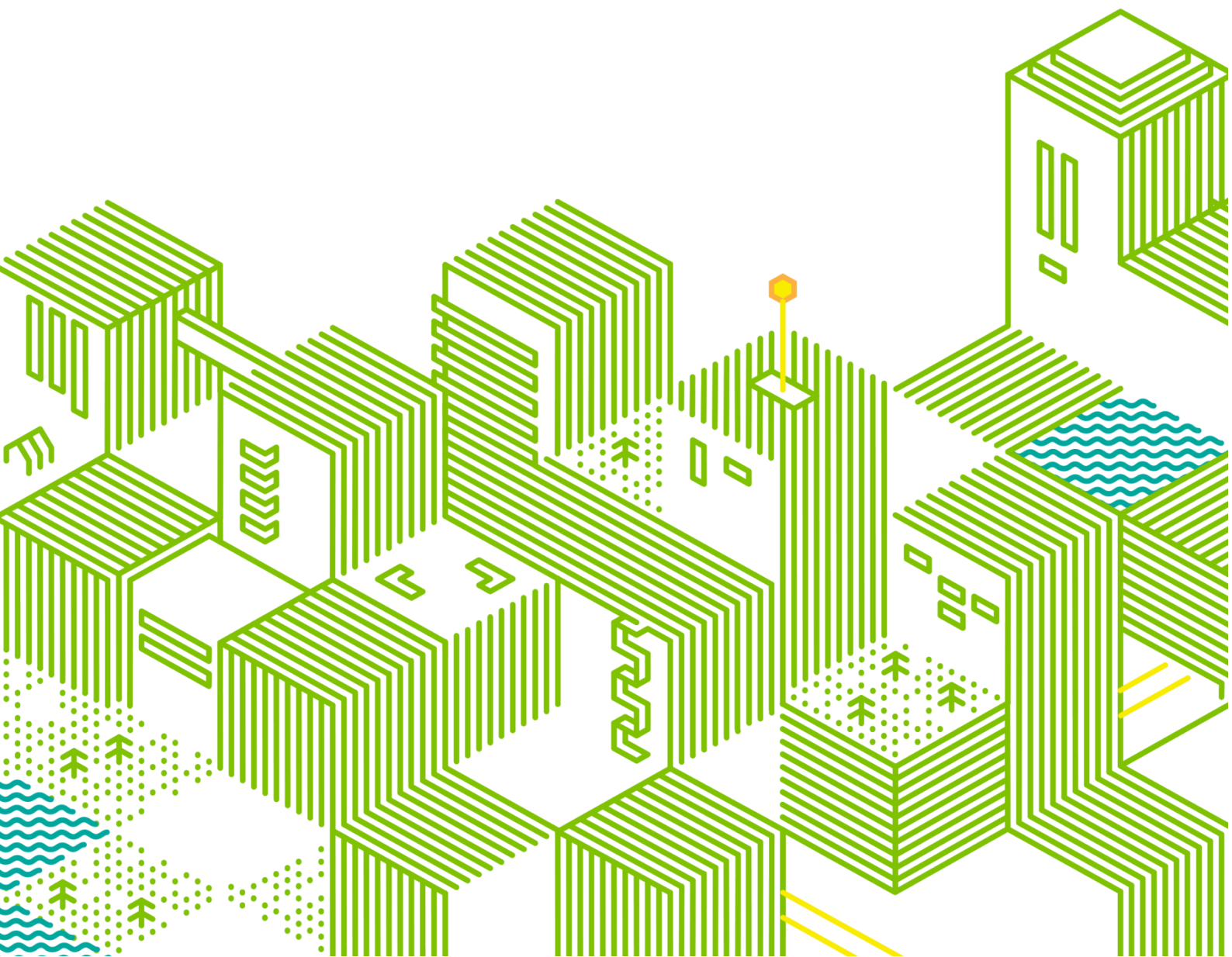
versio 1.3

Laatinut: Johannes Oksanen, Jarno Kokkonen Olli Kontkanen, Kirsi-Maarit Hiekka, Mikko Kastinen, Ville Mäntyniemi, Siru Parviainen

Projekti: YKK65493

Tilaaaja: Vantaan kaupunki, Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala

Kohde: Vantaan raitiorata plv 12900–14900, Lahdenväylä – Kehä III



18.2.2022

Sisällys

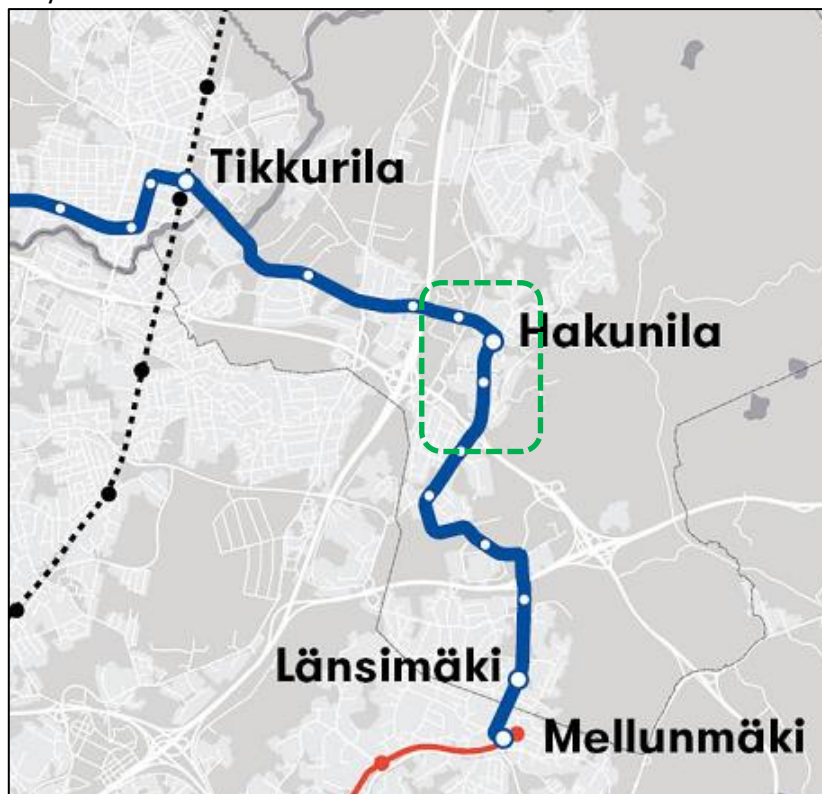
1	Taustatiedot.....	3
1.1	Kohde	3
1.2	Selvityksen tarkoitus	3
1.3	Tilaaaja ja tilaajan yhteyshenkilö.....	4
1.4	Suunnittelu	4
2	Arviointimenetelmät ja lähtötiedot.....	5
2.1	Melun ohjearvot	5
2.2	Melulaskennat	5
2.3	Viitesuunnitelmat	7
2.4	Tie- ja katuliikennetiedot.....	7
2.5	Raitioliikennetiedot.....	8
3	Meluntorjuntaratkaisu	8
3.1	Tarkasteltu meluntorjuntatarve	8
4	Tulokset ja johtopäätökset.....	9
4.1	Kyytitie, paaluvälillä 12900–13300, Lahdenväylä–Lahdentie.....	9
4.2	Kyytitie, paaluvälillä 13300–13700, Lahdentie–Hakunilantie	11
4.3	Hakunilantie paaluvälillä 13700–14900, Lähdepuistontie–Kuussillantie.....	12
5	Yhteenveto	13
6	Jatkotoimenpidesuosituksset	13
7	Epävarmuustarkastelu	14
8	Liitteet	14
9	Viitteet.....	15

18.2.2022

1 Taustatiedot

1.1 Kohde

Vantaan raitioradan meluselvitys Vantaan Hakunilan alueelta (Kuva 1). Suunnittelualue on merkitty kuvaan vihreällä katkoviivalla.



Kuva 1 Suunnittelualue merkattu kuvaan vihreällä katkoviivalla. Kuva: Vantaan kaupunki.

1.2 Selvityksen tarkoitus

Tehtävänä oli laatia Vantaan raitioradan liikennemeluselvitys Hakunilan kaupunginosan alueelta. Alueelle on tehty yleissuunnitelmavaiheessa meluselvitys [1], joka kattaa kyseisen alueen. Tässä meluselvityksessä tarkennettiin edellistä meluselvitystä. Laskennoissa huomioitiin raitiotien tuleva liikenne sekä tie- ja katuliikenne nyky- ja ennustetilanteessa. Mikäli katu- tai tieosuuden nykytilanteen liikennemäärä oli ennustetilannetta suurempi, käytettiin ennustetilanteessa nykytilanteen liikennemäärää. Melun leviämislaskennoissa huomioitiin nykyiset rakennusmassat sekä uusia raitiotien läheisyyteen kaavoitettuja rakennusmassoja.

Selvityksessä laskettiin melumallinnuksen keinoin nyky- ja ennustetilanteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq, 7-22}$ ja $L_{Aeq, 22-7}$. Mallinnettavat melutilanteet olivat:

- Nykytilanne tie- ja katuliikenteen melu $L_{Aeq, 7-22}$ ja $L_{Aeq, 22-7}$
- Ennustetilanne tie-, katu- ja raitioliikenteen yhteismelu $L_{Aeq, 7-22}$ ja $L_{Aeq, 22-7}$
- Ennustetilanne raitioliikenteen melu $L_{Aeq, 7-22}$ ja $L_{Aeq, 22-7}$
- Ennustetilanne raitioliikenteen melu L_{Amax}

18.2.2022

Raitiotien kaarrekirkkunkunta ja vaihdekolinat tarkasteltiin Vantaan kaupungin meluselvitysohjeen *Vantaan kaupungin meluselvitysohje maankäytön suunnitteluun* [2] mukaisesti. Työssä arvioitiin suunnittelualueen meluntorjunnan tarve.

Meluntorjuntatarve määritettiin melutason muutoksen ja raitioliikenteen aiheuttaman melun perusteella. Rakenteellista meluntorjuntaa esitetään kohteissa, joissa raitioliikenteen aiheuttama melu ylittää ohjearvon ja raitio-, tie- ja katuliikenteen yhteismelu hankkeen myötä merkittävästi kasvaa (yli 2 dB). Kohteisiin, joissa pelkkä tie- ja katumelu ylittää melun ohjearvot, ei ole lähtökohdaisesti esitetty meluntorjuntaa. Kohteisiin, joista meluesteet puretaan uuden katujärjestelyn myötä, suunniteltiin uusi vähintään yhtä tehokas meluntorjunta.

Meluntorjunnalle optimoitiin estetyyppi, sijainti ja korkeusasema halutun suojausvaikutuksen saavuttamiseksi. Meluntorjunnan kustannuksista tehtiin suuntaa antava arvio viimeisimpien vastavien kohteiden yksikkökustannuksien perusteella (ilman tarkempaa tietoa maaperästä tai esteen ulkonäöstä/laatutasosta).

1.3 Tilaaja ja tilaajan yhteyshenkilö

Vantaan kaupunki Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala

Yhteyshenkilö:

Tiina Hulkko

puh. +358 (50) 3033146

tiina.hulkko@vantaa.fi

1.4 Suunnittelu

Sitowise Oy

+358 20 747 6000 | vaihde

Siru Parviainen, projektipäällikkö ja laadunvarmistus

email siru.parviainen@sitowise.com

Muut meluasiantuntijat ja melumallintajat: Jarno Kokkonen (projektipäällikkö 31.1.2022 asti), Johannes Oksanen, Olli Kontkanen, Kirsi-Maarit Hiekka, Ville Mäntyniemi, Mikko Kastinen

18.2.2022

2 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

2.1 Melun ohjearvot

Melulaskennan tuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutaso-ohjearvoihin [3]. Melun ohjearvot on tarkoitettu käytettäväksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille. Tässä työssä ulko-oleskelualueille sovellettiin päiväajan 55 dB ja yöajan 50 dB ohjearvoja.

Taulukko 1 Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annetut melutaso-ohjearvot [3]

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
Uudet asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja hoitolaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB
Loma-asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
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	-

Raitioliikenteen enimmäisäänitasoille ei ole virallisia ohjearvoja, mutta tavoitteena on, että suositusarvona sovellettava L_{Amax} 45 dB ei ylitä yöaikaan lepoon ja nukkumiseen käytettävissä tiloissa. Ympäristöministeriön julkisivujen äänieristyksen mitoitusoppaassa (Ympäristöopas 108, 2003) on annettu enimmäisäänitason (L_{Amax}) osalta suositusarvo asuinrakennuksien sisällä 45 dB ja vastaava tavoitetaso on esitetty myös rakennuksen ääniympäristö asetuksessa (796/2017).

2.2 Melulaskennat

Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset, meluesteet ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet. Liikennemelulähteiden melupäästö määritetään liikennetietojen perusteella. Melumalli sisältää kaikki merkittävät liikenteen melulähteet.

Melumalli on muodostettu yhdistämällä Vantaan ratikan yleissuunnitelman meluselvityksen [1] melumallista raitioliikenteen melulähteet ja Vantaan kaupungin EU-meluselvityksen [4] melumal-

18.2.2022

lista tie- ja katumelulähteet. Rakennusmassoja lisättiin Vantaan kaupungin kantakartasta [5]. Lisäksi melumalliin päivitettiin uusia katu- ja raitiotiesuunnitelmia niiltä osin, kun suunnitelmia oli saatavilla [6].

Melulaskennat on suoritettu DataKustik CadnaA 2021 -melulaskentaohjelmalla. Laskenta perustuu yleisesti Suomessa käytettäviin yhteispohjoismaisiin tie- ja raideliikennemelun laskentamalleihin (Nordic Prediction Method) [7][8]. Pohjoismaisten tie- ja raideliikennemelumallien tarkkuus lähietäisyydellä (< 30 m) on tyypillisesti ± 2 dB, kun merkittävät melulähteet ovat laskentapisteeseen näkyvillä.

Selvityksessä on laskettu päivä- ja yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq}), jolloin niitä voi verrata valtioneuvoston antamiin melutasojen ohjearvoihin. Raitiotieliikenteen osalta laskettiin myös ohiajojen aiheuttamat enimmäisäänitasot L_{Amax} .

Työssä on selvitetty melun ohjearvojen toteutumista oleskeluun tarkoitetuilla piha-alueilla ja parvekkeilla.

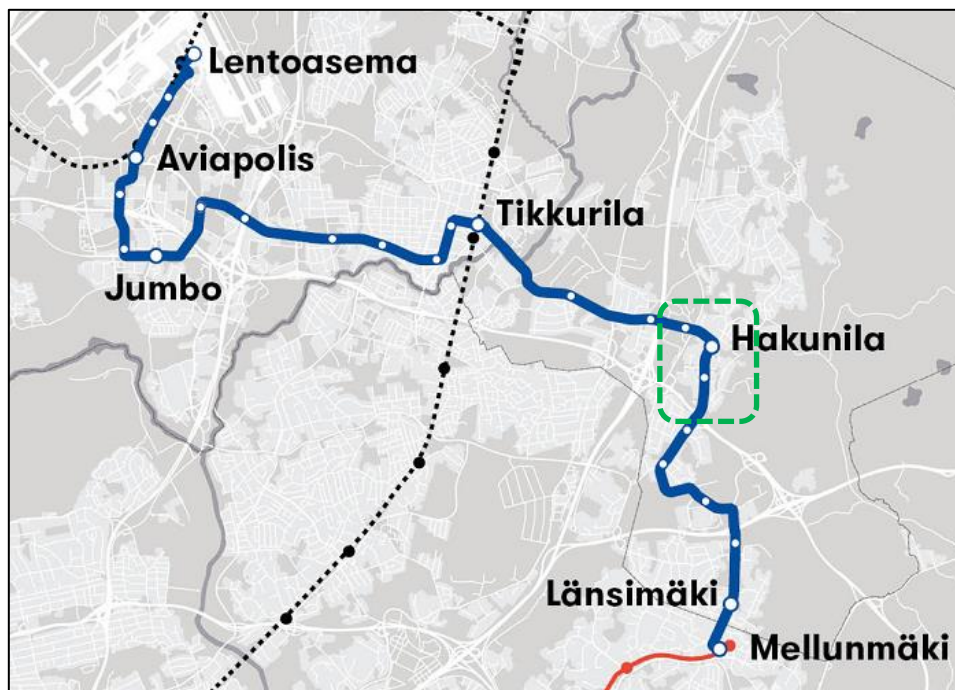
Tärkeimmät laskenta-asetukset melulaskennassa:

- Laskentaruudun koko 5 x 5 metriä. Jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia
- Meluvyöhykkeiden laskentakorkeus 2 metriä
- Laskentasäde 1500 metriä
- Laskennassa mukana 1. kertaluvun heijastukset
- Rakennukset ja meluaidat heijastavia 1 dB heijastusvaimennuksella.
- Kukin melulähde yksittäisenä emissiolähteenä (pohjoismaisen tiemelumallin mukaisesti)
- Heijastustason määrittelyssä suurin sallittu poikkeama on 1 metri
- Julkisivuun kohdistuva melutaso on laskettu korkeussuunnassa 3 metrin välein alkaen 2 metriä maanpinnasta. Melutaso on laskettu 5 cm etäisyydelle julkisivusta. Julkisivusta heijastuvaa melua ei huomioida.
- Julkisivulaskennassa pisteväli on vaakasuunnassa 1–5 metriä.

18.2.2022

2.3 Viitesuunnitelmat

Tulevan raitiotien alustava linjaus on esitetty alla olevassa kuvassa 2 tummansinisellä viivalla. Tässä selvityksessä tarkasteltava alue on merkitty vihreällä katkoviivalla. Kuvassa esitettyyn linjaukseen tulee paikoitellen muutoksia, joten se on lähinnä viitteellinen.



Kuva 2 Raitiotien linjaus tummansinisellä. Suunnittelualue merkattu kuvaan vihreällä katkoviivalla. Kuva: Vantaan kaupunki.

2.4 Tie- ja katuliikennetiedot

Melulaskennassa käytetyt tie- ja katuliikennetiedot on saatu Vantaan kaupungilta liikennejärjestelmäsuunnittelusta. Ennusteliikennetietona käytetään vuoden 2030 minimitoimenpiteiden ennustetta, jossa raitiotien vaikutukset liikennemääriin on huomioitu. Mikäli ennustetilanteen liikennetiedot ovat nykytilannetta pienemmät, niin mallinnuksessa on käytetty nykyisiä liikennemääriä. Liikenteen päiväajan osuus on arvioitu katuluokan (KL) perusteella (1 moottoriväylät, 2 pääkadut, 3 alueelliset kokoojakadut, 4 paikalliset kokoojakadut, 5 asuntokadut). Raskaan liikenteen osuudet ovat samat kuin Vantaan kaupungin EU-meluselvityksessä 2017 [4]. Tässä meluselvityksessä tiemelulla tarkoitetaan valtion väyliltä kantautuvaa melua ja katumelulla kaupungin hallinnoimien katujen melua.

18.2.2022

2.5 Raitioliikennetiedot

Laskennassa käytetyt raitiotien liikennetiedot on saatu WSP Finland Oy:ltä. Liikennemääränä on käytetty 296 vaunua vuorokaudessa, joista päiväaikaan kulkee 244 kpl ja yöaikaan 52 kpl. Määrä on laskennassa jaettu tasaisesti molemmille raiteille. Yleissuunnitelman mukaan vuoroväli arkena on päiväsaikaan noin 5–10 min ja yöllä noin 20–30 min (raitiovaunu ei liikennöi yöllä klo 01.30–04.30). Käytetyt liikennemäärät vastaavat suurinta mahdollista suunnitellun raitiotien kapasiteettia. Laskennassa on käytetty raitiovaunun päästötietona Artic-raitiovaunun melupäästötietoja [2][9]. Vaunun pituutena on käytetty 34 m ja nopeutena 40–50 km/h teiden nopeatuottojen mukaisesti. Pysäkkien kohdalla nopeutena on käytetty 30 km/h pohjautuen pohjoismaisen raide-liikennemelun laskentamallin suositukseen. Kaarrekirskunta ja vaihteet on huomioitu laskennoissa Vantaan kaupungin meluselvitysohjeen mukaisesti [2].

Taulukko 2 Melulaskennassa käytetyt raitioliikennetiedot (molemmat suunnat yhteensä).

Raitiovaunu	päivä [kpl]	yö [kpl]	Nopeus [km/h]	pituus [m]
Artic	244	52	40–50	34

Taulukko 3 Artic-raitiovaunun (kovalla alustalla) melulähteen a- ja b-kertoimet [2][9].

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
a-kerroin	-1,0	3,8	13,9	24,1	26,2	24,4	30,8
b-kerroin	20,8	21,4	38,0	40,9	37,7	35,7	29,9

3 Meluntorjuntaratkaisu

3.1 Tarkasteltu meluntorjuntatarve

Kappaleessa 1.2 esitettyjen kriteerien mukaan alueelle ei ole tarvetta tehdä meluntorjuntaa. "Valoaukion" suojaksi ääniympäristön parantamiseksi esitetään kuitenkin maanpinnasta mitattuna kaksi (2) metriä korkeaa ja n. 75 metriä pitkää melukaidetta, jonka tiedot on esitetty taulukossa alla (Taulukko 4).

Taulukko 4 Jatkosuunnitteluun esitettävä meluntorjunta

Kohde (katu, alkupaalu)	Este	Pituus [m]	Kustannus-arvio [€]
Kyytitie, paalu 13200	08 Melukaide mp + 2 m	75	150 000

18.2.2022

4 Tulokset ja johtopäätökset

Liitteessä 1.1 on esitetty nykytilanteen tie- ja katuliikenteen aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasot.

Liitteessä 1.2 on esitetty nykytilanteen tie- ja katuliikenteen aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasot.

Liitteessä 2.1 on esitetty ennustetilanteen tie-, katu- ja raitiotieliikenteen aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasot.

Liitteessä 2.2 on esitetty ennustetilanteen tie-, katu- ja raitiotieliikenteen aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasot.

Liitteessä 3.1 on esitetty ennustetilanteen raitiotieliikenteen aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasot.

Liitteessä 3.2 on esitetty ennustetilanteen raitiotieliikenteen aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasot.

Liitteessä 3.3 on esitetty ennustetilanteen raitiotieliikenteen aiheuttamat julkisivuihin kohdistuvat enimmäisäänitasot.

Liitteessä 4.1 on esitetty ennustetilanteen raitiotie ja tie- ja katuliikenteen aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasot jatkosuunnitteluun esitettävällä meluntorjunnalla.

Liitteessä 4.2 on esitetty ennustetilanteen raitiotie ja tie- ja katuliikenteen aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasot jatkosuunnitteluun esitettävällä meluntorjunnalla.

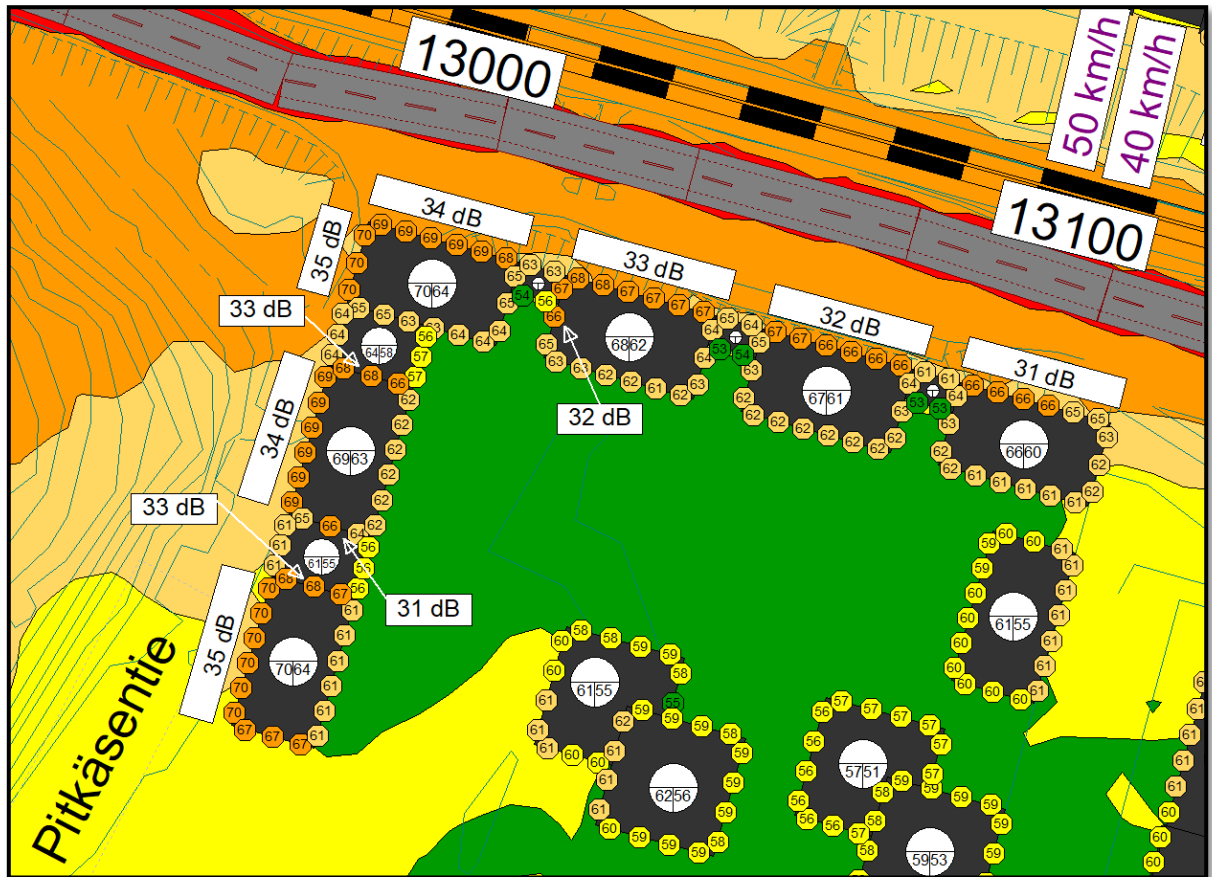
4.1 Kyytitie, paaluvälillä 12900–13300, Lahdenväylä–Lahdentie

Kyytitien pohjoispuolella on kerrostaloja noin 30 metrin päässä radasta ja 40 metrin päässä kadusta. Oleskelupihat ovat takapuolella suojassa melulta ja oleskelualueille annettu ohjearvo alittuu. Kyytitien eteläpuolelle tuleva uudet rakennusmassat ovat umpikortteleita, joiden julkisivut ovat lähimmillään noin 20 metrin päässä radasta ja 40 metrin päässä kadusta. Umpikorttelit suojaavat tehokkaasti sisäpihojen oleskelualueita melulta, niin että ohjearvot alittuvat.

- Nykytilanteessa lähimpiin julkisivuihin kohdistuu suurimmillaan 62–70 dB päiväajan keskiäänitaso.
- Raitiotieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso lähimmillä julkisivuilla on 54–57 dB ja enimmäisäänitaso 67–73 dB. Sisämelun tavoitearvo 45 dB toteutuu tavanomaisilla seinärakenteilla saavutettavalla äänitasoerolla ($\Delta L = 30$ dB).
- Ennustetilanteessa tie-, katu- ja raitiotien päiväajan keskiäänitaso lähimmillä julkisivuilla on 65–72 dB. Sisämelun ohjearvot eivät toteudu korttelissa 94205 tontilla 94–205–7, kun oletetaan julkisivun äänitasoeron olevan kaavan mukainen 35 dB lännen puolella ja 33 dB etelän puolella. Melu aiheutuu tontille pääasiassa Lahdenväylästä. Muissa jo rakennetuissa kohteissa sisämelun ohjearvot toteutuvat kaavan numero 001987 ”Hakunila keskustan laajennus 1” 10.11.2014 mukaisilla äänitasoerovaatimuksilla. Vireillä olevassa kaavassa ”Hakunilan keskusta II” esitettyihin rakennuksiin kohdistuu paaluvälillä 13000–13100 yli 65 dB päiväajan ja yli 60 dB yöajan keskiäänitasot, joten tavanomaisilla rakenteilla saavutettava äänitasoero $\Delta L = 30$ dB ei ole riittävä. Äänitasoerovaatimukset, joilla

18.2.2022

melun ohjearvot sisätiloissa eivät ylitä on esitetty kuvassa 3. Muihin vireillä olevassa kaavassa esitettyihin rakennuksiin riittää tavanomaisilla rakenteilla saavutettava 30 dB äänitasoero.

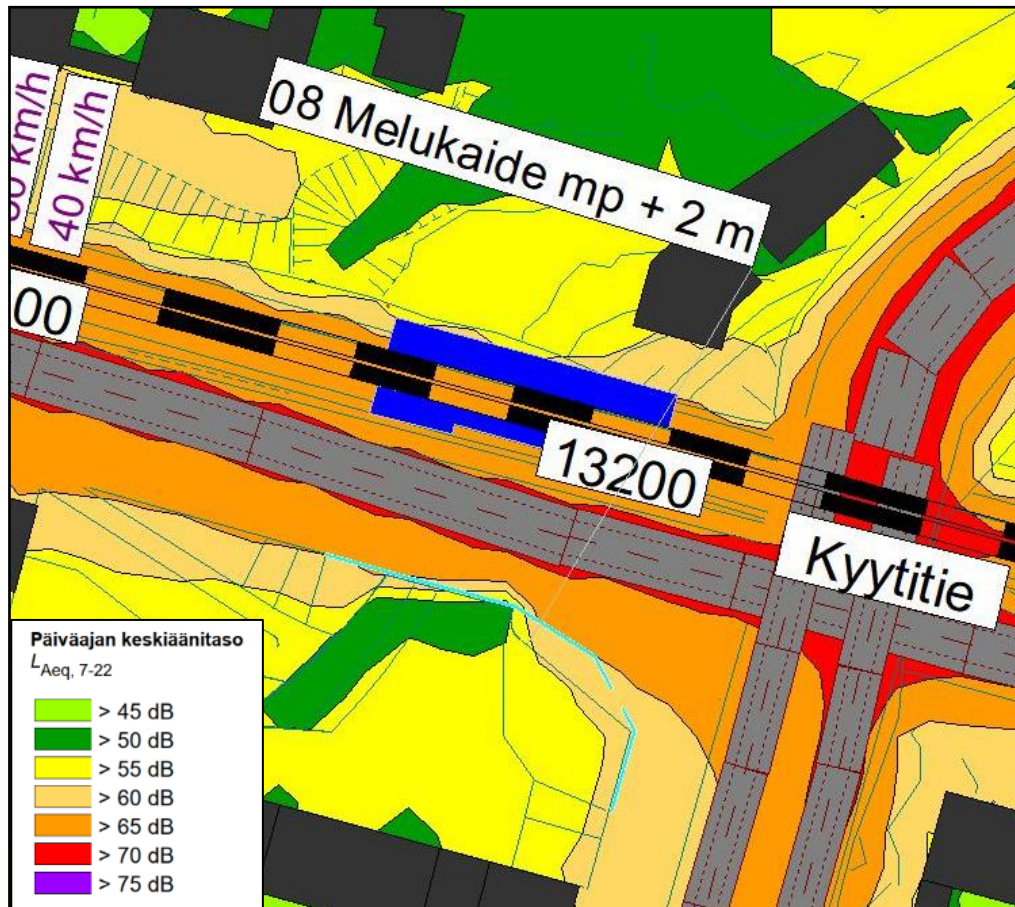


Kuva 3 Paalujen 13000–13100 välillä vaadittavat äänitasoero-vaatimukset, joilla melun ohjearvot sisätiloissa eivät ylitä. Kuvassa esitetty ennustetilanteen raitio-, tie- ja katuliikenteen päiväjän yhteismelu.

Hanke ei aiheuta kohteessa meluntorjuntatarvetta, koska ohjearvon ylittävä melu ei aiheudu raitiotiestä. "Valoaukion" suojaksi ääniympäristön parantamiseksi esitetään kuitenkin maanpinnasta mitattuna kaksi (2) metriä korkeaa melukaidetta (Kuva 4).

18.2.2022

Karkealla kustannusarviolla 1000 €/m² meluntorjunta maksaa noin 150 000 € [75m*2m*1000€].



Kuva 4 "Valoaukion" suojaksi esitetään 2 m korkea (maanpinnasta) melukaidetta ääniympäristön parantamiseksi.

4.2 Kyytitie, paaluvälillä 13300–13700, Lahdentie-Hakunilantie

Kadun molemmin puolin on kerrostaloja lähimmillään 25 metrin päässä.

- Nykytilanteessa 55 dB ylittyy pohjoispuolella tietä lähimpien asuinrakennusten piholla.
- Ennustetilanteessa tie- ja raitioliikenteen yhteismelun melun keskiäänitaso (L_{Aeq} , päivä) lähimmillä julkisivuilla on suurimmillaan välillä 61–64 dB. Sisämelun ohjearvot toteutuvat tavanomaisilla seinärakenteilla saavutettavalla äänitasoerolla ($\Delta L = 30$ dB).
- Raitiovaunun melu ei ylitä 55 dB lähimpien asuinrakennusten piholla. Ennustetilanteessa raitioliikenteen melun suurin julkisivun keskiäänitaso (L_{Aeq} , päivä) lähimmillä julkisivuilla on välillä 52–58 dB ja enimmäisäänitaso (L_{Amax}) välillä 67–75 dB. Sisämelun tavoitearvo 45 dB toteutuu tavanomaisilla seinärakenteilla saavutettavalla äänitasoerolla ($\Delta L = 30$ dB).
- Ennustetilanteessa piha-alueiden yhteismelun melutasot eivät nouse nykytilanteesta yli 2 desibeliä.
- **Hanke ei aiheuta kohteessa meluntorjuntatarvetta.**

18.2.2022

4.3 Hakunilantie paaluvälillä 13700–14900, Lähdepuistontie–Kuussillantie

Hakunilantien molemmin puolin on kerrostaloja, joiden oleskelupihat ovat talojen takana kadulta katsottuna. Välillä sijaitsee Hepopuiston päiväkotia ja leikkipuistoja.

- Nykytilanteessa 55 dB ei ylitä asuinrakennusten oleskelupihoilla, mutta ylittyy Hepopuiston päiväkodin pihalla, Heporinan leikkipuistossa ja tien länsipuolella paalun 14200 sijaitsevan kerrostalon oleskelualueella.
- Ennustetilanteessa tie-, katu- ja raitioliikenteen yhteismelun suurin julkisivun keskiäänitaso ($L_{Aeq, päivä}$) on välillä 60–69 dB. Sisämelun ohjearvot toteutuvat tavanomaisilla seinärakenteilla saavutettavalla äänitasoerolla ($\Delta L = 30$ dB), lukuun ottamatta rakennuksia Hakunilantien länsipuolella paaluvälillä 14500–14700, joissa ohjearvot saattavat ylittyä Kehä III:n melun takia.
- Raitiovaunun melu ei ylitä 55 dB lähimpien asuinrakennusten pihalla eikä leikkipuistoissa. Ennustetilanteessa raitioliikenteen keskiäänitaso ($L_{Aeq, päivä}$) lähimmillä asuinrakennusten (tai muun herkän kohteen) julkisivuilla on välillä 51–55 dB ja enimmäisäänitaso (L_{Amax}) 70 dB. Sisämelun tavoitearvo 45 dB toteutuu tavanomaisilla seinärakenteilla saavutettavalla äänitasoerolla ($\Delta L = 30$ dB).
- **Hanke ei aiheuta kohteessa meluntorjuntatarvetta.**

18.2.2022

5 Yhteenveto

Melun nykytilanne

Tie- ja katuliikenteen melutilanne on paikoin erittäin huono jo nykytilanteessa ja ohjearvot ylittyvät laajalti oleskelupihoilla.

Raitioliikenteen melu ennustetilanteessa

Ennustetilanteessa raitioliikenteen keskiäänitasot ovat ulko-oleskelualueilla lähes kauttaaltaan alle 55 dB päivä- ja 50 dB yöajan ohjearvon. (Liitteet 3.1–3.2)

Raitioliikenteen aiheuttamat päiväajan melun yli 55 dB ja yömelun yli 50 dB alueet ulottuvat noin 30–50 metrin etäisyydelle raitiotiestä, mikäli maasto on tasaista ja melulle on suotuisat leviämisolosuhteet. Voimakkaan yli 65 dB melun keskiäänitasoalueet ulottuvat vain katualueelle alle 10 metrin etäisyydelle raitiotiestä.

Tie- ja katuliikenteen ja raitioliikenteen yhteismelu

Tie-, katu- ja raitioliikenteen melu on huomioitu melunsuojaustarpeen arvioinnissa ja meluntorjunnan mitoituksessa.

Suurimmat julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot

Julkisivuihin kohdistuvat ennustetilanteen tieliikenteen ja raitiotieliikenteen aiheuttamat keskiäänitasot on esitetty liitteissä 2.1 ja 1.2. Melulaskentatulosten perusteella nykyisten asuinrakennusten julkisivuille kohdistuu enimmillään 72 dB päivämelutaso (keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$) ja yömelutaso (keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$) 66 dB.

Ennustetilanteessa pelkän raitiotien aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasot ovat suurimmillaan 58 dB ja yöaikaan 54 dB. (Liitteet 3.1 ja 3.2)

Suurimmat julkisivuihin kohdistuvat enimmäisäänitasot

Julkisivuihin kohdistuvat raitioliikenteen aiheuttamat enimmäisäänitasot ovat suurimmillaan 75 dB (Liite 3.3).

6 Jatkotoimenpidesuosituksukset

Jatkosuunnittelussa melumallinnusta tulee tarvittavin osin tarkentaa ja päivittää katusuunnitelma-aineiston perusteella erityisesti vaihteiden sijainnin ja ajonopeuksien osalta

Mikäli yleissuunnitelman linjaukset ja korkeusasemat tai vaihteiden paikat merkittävästi muuttuvat katusuunnitelman yhteydessä alueella, jossa on häiriintyviä kohteita ohjearvojen tuntumassa, tulee meluselvitys päivittää tarvittavin osin.

Meluesteen suunnitelmia tulee tarkentaa ja optimoida yhdessä katusuunnittelijoiden kanssa siten, että näkemäalueet ja muut suunnittelun reunaehdot tulevat huomioiduksi viimeisimpien suunnitteluratkaisujen mukaisesti.

18.2.2022

7 Epävarmuustarkastelu

Tulevaa raitioliikenteen kalustoa ei vielä ole olemassa, joten sen melupäästöön liittyy epävarmuuksia. Tulevan kaluston osalta on oletettu, että se on hyvin saman tyyppinen kuin nykyinen Artic-raitiovaunukalusto. Asuinhuoneistojen sisämelutasojen kannalta pienen riskin minimoi/poistaa se, että raitiovaunun meluspektri on tiemeluun verrattuna painottunut vaihdekolinaa lukuun ottamatta korkeammille taajuuksille, jolloin tiemelun spektrillä mitoitettujen julkisivun rakenneosat antavat raitiovaunulle huomattavasti paremman äänieristyksen. Raitioliikenteen ajonopeutena on käytetty katujen nopeusrajoituksia; pysäkkien kohdalla melutasot voivat olla pienempiä. Raitioliikenteen lähtömelutasojen oletuksena on, että päällystemateriaalina on käytetty kauttaaltaan kovaa alustaa; nurmiradalla melutasot ovat pienempiä.

Vaihteiden melupäästöön sisältyy myös ohittavan ratikan melu, jolloin ohituksesta aiheutuva ääni on kyseisissä kohdissa kahteen kertaan. Tämän takia mallinnetut vaihdekolina kohdat ovat todennäköisemmin todellista melutilannetta hieman suurempia. Kaarrekirskunnat on myös mallinnettu turvallisesti pahimman arvion mukaan, eli nykyisen Artic-raitiovaunun kääntöraiteella tuottaman melupäästön perusteella ja sillä oletuksella, että kaikilla kerroilla esiintyy jyrinä-/kirskuntailmiö, vaikka kyseessä on hyvin satunnainen ilmiö.

Meluesteen kustannukset on tässä työssä arvioitu karkeasti. Todellisiin kustannuksiin vaikuttaa monet tekijät kuten maaperäolosuhteet (paalut), esteen laatutaso, tarvittavat johtojen ja putkien siirrot sekä tarvittavat liikennejärjestelyt. Käytetyn yksikköhinnan pitäisi olla turvallinen, eli todelliset kustannukset ovat meluntorjuntakohteissa todennäköisemmin pienemmät kuin suuremmat.

8 Liitteet

Liite 1.1 Nykytilanteen tieliikenteen aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasot.

Liite 1.2 Nykytilanteen tieliikenteen aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasot.

Liite 2.1 Ennustetilanteen tie-, katu- ja raitiotieliikenteen aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasot, ilman suunniteltua meluntorjuntaa.

Liite 2.2 Ennustetilanteen tie-, katu- ja raitiotieliikenteen aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasot, ilman suunniteltua meluntorjuntaa.

Liite 3.1 Ennustetilanteen raitiotieliikenteen aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasot.

Liite 3.2 Ennustetilanteen raitiotieliikenteen aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasot.

Liite 3.3 Ennustetilanteen raitiotieliikenteen aiheuttamat julkisivuihin kohdistuvat enimmäisäänitasot.

Liite 4.1 Ennustetilanteen tie- ja katuliikenteen ja raitiotieliikenteen aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasot, jatkosuunnitteluun esitettävä meluntorjuntaratkaisu.

Liite 4.2 Ennustetilanteen tie- ja katuliikenteen ja raitiotieliikenteen aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasot, jatkosuunnitteluun esitettävä meluntorjuntaratkaisu.

18.2.2022

9 Viitteet

- [1] Vantaan ratikan yleissuunnitelma välille Mellunmäki-lentoasema, meluselvitys. Promethor 2019.
- [2] Liikennemeluselvityksen laatiminen maankäytön suunnitteluun, Vantaan kaupungin meluselvitys-ohje maankäytön yleissuunnitteluun. Vantaan kaupunki 2021.
- [3] Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 29.10.1992/993. Voimaantulo: 1.1.1993. Saata-vissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>
- [4] Vantaan kaupungin EU-meluselvitys 2017. Sito Oy 2017.
- [5] Vantaan kaupungin kantakartta 1.7.2020.
- [6] Päivittyneitä linjauksia, WSP Finland Oy 2020
- [7] Road traffic noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996.
- [8] Railway traffic noise: Nordic Prediction Method for Train Noise; NMT 1996
- [9] Gouatarbès B., Lahti T., Artic-raitiovaunu – Raideliikennemelun laskentamallin lähtöarvot. Akukon, raportti 160454-1. Helsinki, 23.5.2016.



Liite 1.2

Vantaan raitioradan liikennemeluselvitys

Melulaskentatilanne:
Tieliikennemelu ja raitiotien melu,
yöaika klo 22-7
tiet ja kadut
nykyliikenne KAVL

nykyiset rakennusmassat ja
nykyiset olemassa olevat meluesteet

meluvyöhykkeet

Yöajan keskiäänitaso
 $L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

- Meluesteet**
- meluvalli
 - meluseinä
 - melukaide

SITOWISE

Mittakaava 1:7500 (A3)
Päivämäärä: 15.02.22
CadnaA 2021 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: JO,JKo, Oko, Sitowise, YKK65493



Liite 2.1

**Vantaan raitioradan
liikennemeluselvitys**

Melulaskentatilanne:
Tieliikennemelu ja raitiotien melu,
päiväaika klo 7-22
tiet, kadut, raitiotie
ennusteliikenne KAVL
jos nykyliikenne > ennusteliikenne
katuosuudella on nykyliikennemäärä

nykyiset rakennusmassat ja
nykyiset olemassa olevat meluesteet

meluvyöhykkeet ja
julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Päiväajan keskiäänitaso
 $L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

- Meluesteet**
- meluvalli
 - meluseinä
 - melukaide

SITOWISE

Mittakaava 1:7500 (A3)
Päivämäärä: 15.02.22
CadnaA 2021 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: JO,JKo, Oko, Sitowise, YKK65493



Liite 2.2

**Vantaan raitioradan
liikennemeluselvitys**

Melulaskentatilanne:
Tieliikennemelu ja raitiotien melu,
yöaika klo 22-7
tiet, kadut, raitiotie
ennusteliikenne KAVL
jos nykyliikenne > ennusteliikenne
katuosuudella on nykyliikennemäärä

nykyiset rakennusmassat ja
nykyiset olemassa olevat meluesteet

meluvyöhykkeet ja
julkisivuihin kohdistuvat melutasot

- Yöajan keskiäänitaso**
 $L_{Aeq22-7}$
- > 40 dB
 - > 45 dB
 - > 50 dB
 - > 55 dB
 - > 60 dB
 - > 65 dB
 - > 70 dB
 - > 75 dB

- Meluesteet**
- meluvalli
 - meluseinä
 - melukaide

SITOWISE

Mittakaava 1:7500 (A3)
Päivämäärä: 15.02.22
CadnaA 2021 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: JO,JKo, Oko, Sitowise, YKK65493



Liite 3.1

**Vantaan raitioradan
liikennemeluselvitys**

Melulaskentatilanne:
Tieliikennemelu ja raitiotien melu,
päiväaika klo 7-22
raitiotie
ennusteliikenne

nykyiset rakennusmassat ja
nykyiset olemassa olevat meluesteet

meluvyöhykkeet ja
julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Päiväajan keskiäänitaso
 $L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

- Meluesteet**
- meluvalli
 - meluseinä
 - melukaide

SITOWISE

Mittakaava 1:7500 (A3)
Päivämäärä: 15.02.22
CadnaA 2021 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: JO,JKo, Oko, Sitowise, YKK65493



Liite 3.2

**Vantaan raitioradan
liikennemeluselvitys**

Melulaskentatilanne:
Tieliikennemelu ja raitiotien melu,
yöaika klo 22-7
raitiotie
ennusteliikenne

nykyiset rakennusmassat ja
nykyiset olemassa olevat meluesteet

meluvyöhykkeet ja
julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Yöajan keskiäänitaso
 $L_{Aeq22-7}$

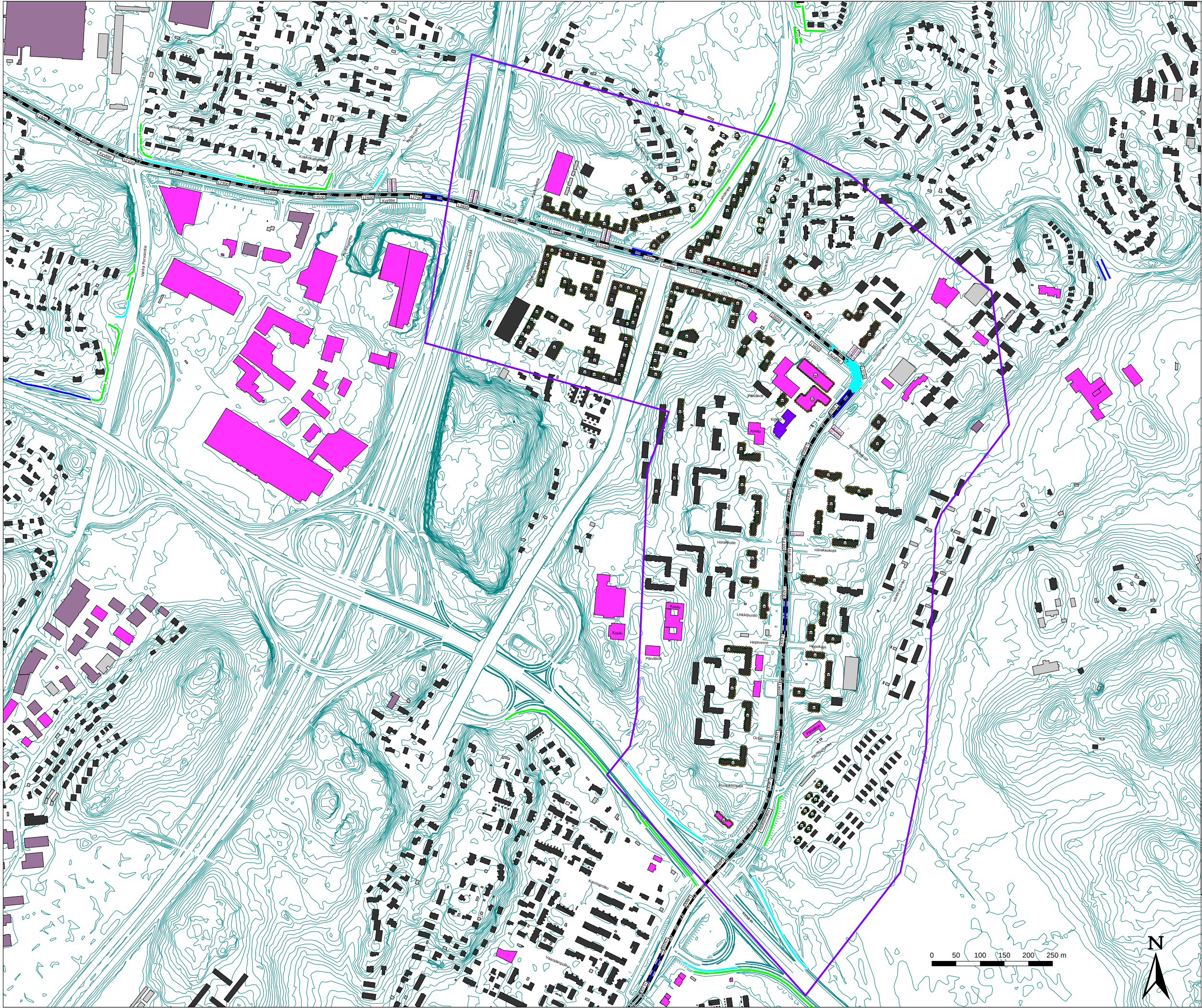
- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Meluesteet

- meluvalli
- meluseinä
- melukaide

SITOWISE

Mittakaava 1:7500 (A3)
Päivämäärä: 15.02.22
CadnaA 2021 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: JO,JKo, Oko, Sitowise, YKK65493



Liite 3.3

Vantaan raitioradan liikennemeluselvitys

Melulaskentatilanne:
Tieliikennemelu ja raitiotien melu,
enimmäisäänitaso
raitiotie
ennusteliikenne

nykyiset rakennusmassat ja
nykyiset olemassa olevat meluesteet

julkisivuihin kohdistuvat
enimmäisäänitasot

- Enimmäisäänitaso**
 L_{Amax}
- > 45 dB
 - > 50 dB
 - > 55 dB
 - > 60 dB
 - > 65 dB
 - > 70 dB
 - > 75 dB

- Meluesteet**
- meluvalli
 - meluseinä
 - melukaide

SITOWISE

Mittakaava 1:7500 (A3)
Päivämäärä: 15.02.22
CadnaA 2021 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: JO,JKo, Oko, Sitowise, YKK65493



Liite 4.1

**Vantaan raitioradan
liikennemeluselvitys**

Melulaskentatilanne:
Tieliikennemelu ja raitiotien melu,
päiväaika klo 7-22
tiet, kadut, raitiotie
ennusteliikenne KAVL
jos nykyliikenne > ennusteliikenne
katuosuudella on nykyliikennemäärä

nykyiset rakennusmassat ja
nykyiset olemassa olevat meluesteet
sekä jatkosuunnitteluun
esitettävä meluntorjuntaratkaisu

meluvyöhykkeet ja
julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq7-22}

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

- Meluesteet**
- meluvalli
 - meluseinä
 - melukaide

SITOWISE

Mittakaava 1:7500 (A3)
Päivämäärä: 15.02.22
CadnaA 2021 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: JO,JKo, Oko, Sitowise, YKK65493



Liite 4.2

**Vantaan raitioradan
liikennemeluselvitys**

Melulaskentatilanne:
Tieliikennemelu ja raitiotien melu,
yöaika klo 22-7
tiet, kadut, raitiotie
ennusteliikenne KAVL
jos nykyliikenne > ennusteliikenne
katuosuudella on nykyliikennemäärä

nykyiset rakennusmassat ja
nykyiset olemassa olevat meluesteet
sekä jatkosuunnitteluun
esitettävä meluntorjuntaratkaisu

meluvyöhykkeet ja
julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Yöajan keskiäänitaso
 $L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

- Meluesteet**
- meluvalli
 - meluseinä
 - melukaide

SITOWISE

Mittakaava 1:7500 (A3)
Päivämäärä: 15.02.22
CadnaA 2021 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: JO,JKo, Oko, Sitowise, YKK65493