

Kangasala

PIRKKALA

YLÖJÄRVI

TAMPERE

RAMBOLL

WSP

ARKKITEHDIT MY

RATATEK

Tampereen raitiotien seudullinen yleissuunnitelma Meluselvitys



Laskennallisen selvityksen tulokset 27.1.2021

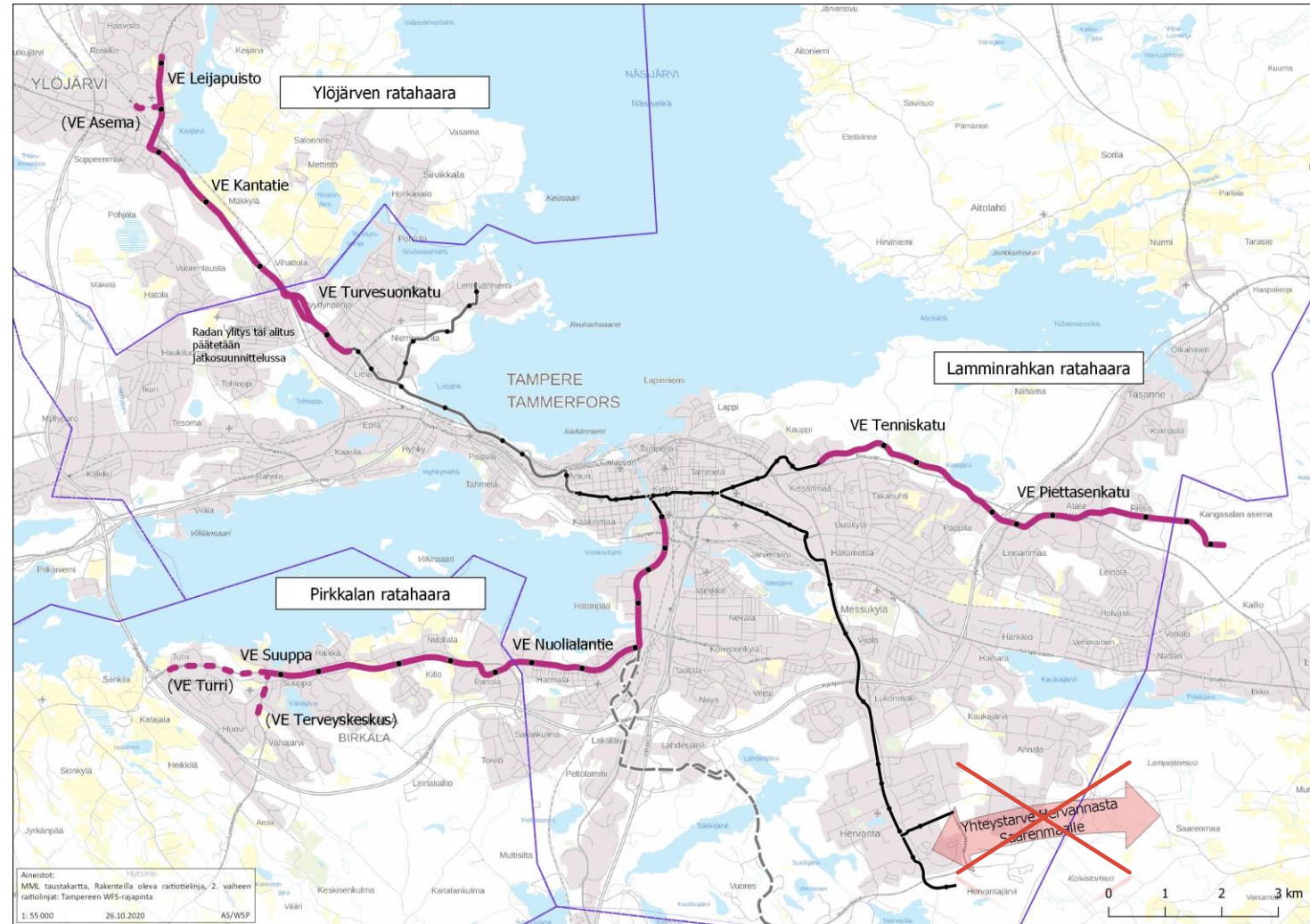
Meluselvityksen sisältö

Melulaskennoissa on tarkastelu Ylöjärven, Pirkkalan ja Kangasalan Lamminrahkan ratahaaroilla kunnanvaltuustojen syksyllä 2020 valitsemissa raitiotielinjausten raitiotieliikenteen meluvaikutuksia.

Saarenmaan ratalinjaus jätettiin valtuustoissa yhteistarvevaraukseksi, minkä vuoksi sille ei laadittu melulaskentaa.

Melulaskenta perustuu 30.12.2020 tietoihin raitiotien linjauksesta ja korkeusasemasta.

Meluselvityksen ovat laatineet Joel Lindholm, Sirpa Lappalainen ja Ilkka Niskanen WSP Finland Oy:stä.



Melulaskentojen menetelmät

- Raitiotieliikenteen meluvaikutuksia on arvioitu pohjoismaisella raideliikennemelun laskentamallilla (Nordic Council of Ministers 1996).
- Melulaskennassa melupäästöinä on käytetty Tampereen kaupungin ohjeistuksen mukaisia päästöarvoja ja menettelyjä (Tampereen kaupunki 2018).
 - Raitiotieliikenteen melupäästöinä on käytetty Artic-raatiovaunun melumittausten perusteella määritettyjä nopeusriippuvia päästökertoimia (Akukon 2016: Raideliikennemelun laskentamallin lähtöarvot - Akukon, raportti 160454-1).
 - Ristikon- ja vaihteen yliajon melun osalta on käytetty Tampereen kaupungin (2018) ohjeistuksen mukaista 11 dB ...13 dB korjausta 10 metrin pituiselle rataosuudelle.
 - Kaarrekirskuntaa on arvioitu rataosuuksilla, joissa kaarresäde on pienempi kuin 50 astetta. Kaarrekirskunnan aiheuttaman hetkellisen melutason arvioinnissa on käytetty 120 dB äänitehotasoa pistemäiselle äänilähteelle (Tampereen kaupunki 2018).
- Melulaskennoissa maanpinnan raitiotiealueen absorptioarvona on käytetty arvoa 0 (kova heijastava pinta). Rakennetuilla alueilla maanpinnan absorptioarvona on käytetty arvoja 0,3 tai 0,7 ja muilla maa-alueille 1. Vesistöalueille absorptioarvona on käytetty arvoa 0.
- Melualueille sijoittuvien asuinrakennusten lukumäärät on laskettu julkisivuun kohdistuvan suurimman melutason perusteella.
- Melulaskennoissa on tarkasteltu raitiotieliikenteen aiheuttamia meluvaikutuksia. Meluselvityksessä ei ole laskennallisesti tarkastelu tieliikenteen vaikutuksia eikä raitiotie- ja tieliikenteen yhteisvaikutuksia.

Melulaskentojen lähtötiedot

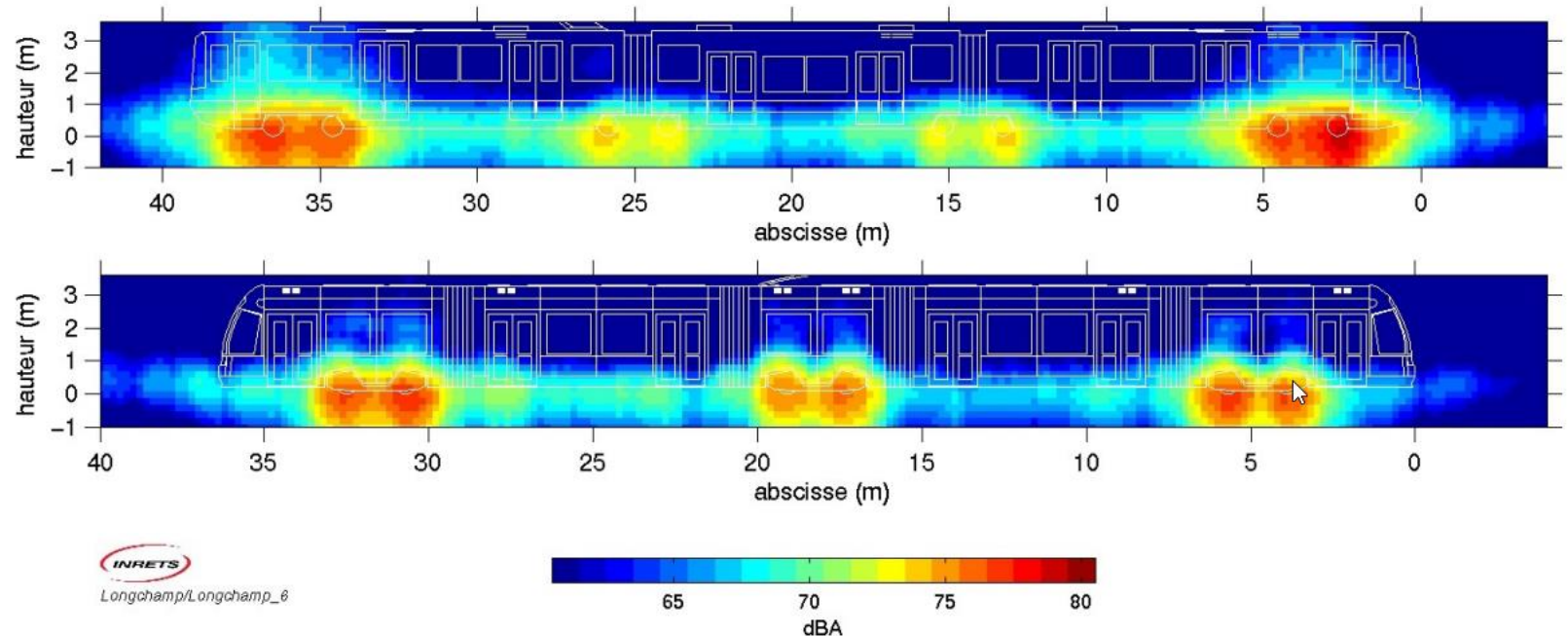
- Melulaskennassa raitiovaunuliikenteen määrinä on käytetty yleissuunnitelmassa määriteltyjä arkipäivien vuorovälejä ja rataosuuksille määriteltyjä nopeusrajoituksia.

Ratahaara	Vuoromäärä / ajosuunta päiväaikaan klo 7-22	Vuoromäärä / ajosuunta yöaikaan klo 22-7	Nopeusrajoitukset km/h
Pirkkala	116	20	30 – 50
Ylöjärvi	90	20	40 - 70
Lamminrahka	116	20	30 - 70

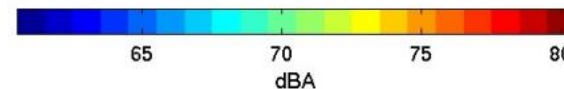
Raitovaunuliikenteen aiheuttama melu 1/3

- Liikkuvan raitiovaunun melu muodostuu pääosin raitiovaunun alaosassa telien kohdalla.
 - Pyörän ja kiskon kosketus
 - Moottoroidusta telistä aiheutuva melu sisältää myös moottoriääntä
 - Kiskoista ja pyöristä vapautuva melun heijastukset vapautuvat osaltaan koko raitiovaunun pituudelta
- Kuva raitiovaunun aiheuttaman melun päästöistä. Raitiovaunujen nopeus 30 km/h.

Kuva artikkelista Pallas et al. 2008.



INRETS
Longchamp/Longchamp_6



Raitiovaunuliikenteen aiheuttama melu 2/3

- Raitiovaunuliikenteen melu on erilaista kuin tieliikenteen melu.
 - Raitiovaunuliikenteen melu on hetkellistä, raitiovaunun ohituksen aikaista melua.
 - Autoliikenteen aiheuttama melu on yleensä suhteellisen tasaista jatkuvaa melua, jossa yksittäisen ajoneuvon ohituksen aiheuttama melu ei erotu selvästi vilkkaassa liikenteen aiheuttamasta melusta.
 - Raitiovaunuliikenteen aiheuttamaa melutasoa nostavat vaihde- ja risteyspaikkojen ylityksissä syntyvät kolahdukset sekä kaarteissa mahdollisesti syntyvä kaarrekirskunta.
 - Autoliikenteessä autojen kiihdytysten tai äkillisten jarrutusten äänet aiheuttavat hetkellisesti voimakkaampia melutasoja.
 - Yksittäisen raitiovaunun ohituksen (nopeus 50 km/h) aiheuttaman melun hetkellinen maksimitaso on vähän suurempi kuin raskaan ajoneuvon aiheuttama melutaso ja merkittävästi suurempi kuin yksittäisen henkilöauton ohituksen aiheuttama melutaso.

Raitovaunuliikenteen aiheuttama melu 3/3

- Raitiovaunuliikenteen aiheuttama melu on matkustajaa kohti suhteutettuna vähäisempää kuin henkilöautoliikenteen ja bussiliikenteen.
- Laskennallinen vertailu raitiotieliikenteen, henkilöautoliikenteen ja bussiliikenteen melupäästöistä dB / matkustaja.
 - Liikennevälineen nopeus 50 km/h
 - Melutason tarkasteluetaisyys 10 m
 - Melutason tunnusluku $L_{Aeq\ 7-22}$

Liikenneväline	Matkustajamäärä	Melupäästö, dB / matkustaja
Raitiovaunu	264	14
Henkilöauto	5	19
Bussi	60	15

- Tarkastelu on tehty pohjoismaisen tieliikennemelun laskentamallin lähtötiedoilla (autoliikenne) ja Tampereen raticalle määritetyillä päästötiedoilla (suora raideosuus, ei vaihteita).

Pirkkalan ratahaaran melutarkastelun tulokset

- Hatanpään valtatiellä sijaitsevalla raideosuudella 55 dB päiväaikaisen keskiäänitason vyöhyke ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja 50 dB yöaikaisen keskiäänitason ($L_{Aeq\ 22-7}$) vyöhyke ulottuvat noin 30 metrin etäisyydelle lähimmästä raiteesta (liite 1, sivut 1 ja 5).
 - Lähimpien asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu 58 - 60 dB päiväaikainen keskiäänitaso ja yöaikainen 52 – 54 dB yöaikainen keskiäänitaso.
- Nuolialantiellä alle 30 metrin etäisyydellä lähimmästä raiteesta sijoittuviin asuinrakennuksiin kohdistuu 55 – 60 dB päiväaikaisia keskiäänitasoja ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja 50 – 54 dB yöaikaisia keskiäänitasoja ($L_{Aeq\ 22-7}$) (liite 1, sivut 2 ja 6).
- Naistenmatkantiellä raitiovaunuliikenteen aiheuttama 55 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) sekä 50 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) meluvyöhykkeet ulottuvat noin 40 metrin etäisyydelle lähimmästä raiteesta. Lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuu suurimmallaan 58 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja 53 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) melutasoja (liite 1, sivut 3, 4, 7 ja 8).
- Pirkkalan ratahaaralla raitiotielinjan varrella raitiotieliikenteen aiheuttamalle meluvyöhykkeelle ($L_{Aeq\ 7-22} > 55$ dB) sijoittuu 98 asuinrakennusta.
 - Yöaikaiselle meluvyöhykkeelle ($L_{Aeq\ 22-7} > 50$ dB) sijoittuu 89 asuinrakennusta.
- Pirkkalan ratahaaran raitiotielinjauksella on kaksi kaarretta, joissa mahdollisen kaarrekirskunnan arvioidaan aiheuttavan hetkellisesti voimakkaita melutasoja (liite 4, sivut 1 ja 2). Hatanpään valtatie ja Nuolialantien kaarteissa lähimpiin asuinrakennuksiin arvioidaan kohdistuvan 76 dB ja 82 dB (L_{AFmax}) melun hetkellisiä maksimitasoja (liite 4, sivu 2).

Johtopäätökset Pirkkalan ratahaaran melutarkastelusta

- Pirkkalan ratahaaran raitiotielinjaus sijoittuu olemassa olevaan katurakenteeseen, jossa autoliikenne on vilkasta ja aiheuttaa merkittävästi suuremman melutason kuin raitiotieliikenteelle laskettu melutaso.
 - Tampereen kaupungin meluselvityksen (Tampereen kaupunki 2017) perusteella katuliikenteen aiheuttamat melutasot Hatanpään valtatie varrella ovat noin 10 dB suurempia kuin raitiotieliikenteelle arvioidut melutasot.
 - Tampereen kaupungin meluselvityksen mukaan Nuolialantien varrella tieliikenteen aiheuttamat melutasot (vuoden 2017 tilanne) ovat noin 5 dB suurempia kuin raitiotieliikenteelle arvioidut melutasot.
 - Myös Pirkkalan puolella Naistenmatkantien autoliikenne tulee olemaan merkittävästi suurempi melun aiheuttaja kuin raitiotieliikenne.
- Pirkkalan ratahaaralla raitiovaunut tulevat korvaamaan samojen katuosuuksien bussiliikenteen, jolloin joukkoliikenteen aiheuttamat meluvaikutukset eivät merkittävästi muutu nykyiseen tilanteeseen verrattuna.
- Uusien asuinkehteiden suunnittelussa on syytä ottaa huomioon raitiotieliikenteen aiheuttamat melutasot.

Lamminrahkan ratahaaran melutarkastelun tulokset

- Raidelinjauksen alkupäässä (TAYS – golfkentän itäreuna) raitiovaunujen nopeudet ovat 30 km/h ja melun vaikutusalueet jäävät suppeiksi, 55 dB päiväaikaisen keskiäänitason vyöhyke ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja yöaikaisen 50 dB keskiäänivyöhyke ulottuvat ($L_{Aeq\ 22-7}$) noin 10 metrin etäisyydelle lähimmästä raiteesta (liite 2, sivut 1 ja 4).
- Pappilan asuinalueen pohjoisreunalla sijaitseviin asuinrakennuksiin kohdistuu raitiotieliikenteen aiheuttamia 56 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja 51 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) keskiäänitasoja.
- Vt 9 itäpuoleisella osuudella raitiotieliikenteen aiheuttamat julkisivuihin kohdistuvat melutasot ylittävät lievästi ohjearvotasot Piettasekadun eteläpuolella sijaitsevien asuinrakennusten julkisivuilla, mutta oleskelupihojen melutasoihin raitiotieliikenteellä ei ole merkittävää vaikutusta.
- Ohjearvojen ylityksiä tapahtuu laskennallisen selvityksen perusteella Keräilijäntien varrella sijaitsevien omakotitalojen piha-alueilla, joihin kohdistuu melulaskennan perusteella noin 58 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja 53 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) melutaso (liite 2, sivut 2 ja 5).
- Risson asuinalueella raitiotieliikenne ei aiheuta asuinrakennusten julkisivuilla 55 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) tai 50 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) ylityksiä. Muutamien asuinrakennusten piha-alueilla raitiotieliikenteen arvioidaan aiheuttavan noin 55 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja 50 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) melutasoja (liite 2, sivut 3 ja 6).
- Laskennallisen tarkastelun perusteella raitiotieliikenteen arvioidaan aiheuttavan 55 dB – 60 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) melutasoja 14 asuinrakennuksen julkisivuilla.
- Lamminrahkan ratahaaran linjauksen loppupäässä Mossin Puistokadulla (paalu 7700) raitiotielinjauksessa on mutka, jossa kaarrekirskunnan aiheuttaman melun arvioidaan ulottuvan 75 dB (L_{AFmax}) tasoisena noin 45 metrin etäisyydelle lähimmästä raiteesta (liite 4, sivu 3).

Johtopäätökset Lamminrahkan ratahaaran melutarkastelusta

- Lamminrahkan ratahaaran raitiotielinjaus sijoittuu alkupäästään (TAYS – Pappila osuus) omaan maastokäytävänsä, jossa ei ole olemassa olevaa katurakennetta eikä autoliikennettä. Linjauksen läheisyyteen ei sijoitu myöskään olemassa olevia asuinrakennuksia.
- Merkittävimmät meluvaikutukset Lamminrahkan ratahaaralla kohdistuvat Keräilijänkadun eteläpuolella sijaitsevien asuinrakennusten piha-alueille. Jatkosuunnittelussa kohteeseen tulisi laatia tarkastelu melusuojauksen mitoittamiseksi.
- Muilta osin raitiotielinjakuksen liikenteen melun vaikutukset olemassa oleviin asuinrakennuksiin ja niiden piha-alueisiin ovat vähäisiä.
- Uusien asuinkehteiden suunnittelussa on syytä ottaa huomioon raitiotieliikenteen aiheuttamat melutasot.

Ylöjärven ratahaaran melutarkastelun tulokset

- Raidelinjauksen eteläpäässä Tampereen kaupungin puolella raitiotieliikenteen meluvyöhykkeet sijoittuvat liike- ja teollisuusrakennusten piha-alueilla (liite 3, sivut 1 ja 4).
- Asuinrakennuksiin kohdistuvat melutasot ylittävät 55 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja 50 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) tason Ylöjärven puolella Teivon raviradan liittymän eteläpuolella sijaitsevan kahden asuinrakennuksen piha-alueella ja julkisivuilla (liite 3, sivut 1 ja 4).
- Teivon raviradan pohjoispuolella raitiotielinjaus sijoittuu kantatien 65 (Vaasantien) länsipuolelle. Tällä osuudella raitiotieliikenne ei aiheuta merkittäviä asuinrakennuksiin kohdistuvia melutasoja (liite 3, sivut 2 ja 5).
- Ylöjärven keskustassa Kuruntien eteläisen kiertoliittymän pohjoispuolella raitiotieliikenteen aiheuttamalle melualueelle sijoittuu asuinrakennuksia, jotka sijaitsevat alle 20 metrin etäisyydellä lähimmästä raiteesta. Näihin asuinrakennuksiin kohdistuu suurimmillaan 57 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja 53 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) melutaso.
- Ylöjärven ratahaaralla raitiotielinjauksen melualueille ($L_{Aeq\ 7-22} > 55$ dB) sijoittuu yhteensä 10 asuinrakennusta. Yhden rakennuksen julkisivulla ylittyy myös yöaikainen keskiäänitaso 50 dB.
- Soppeentien ja Hartuntien kaarteissa raitiotieliikenteen kaarrekirskunnan arvioidaan aiheuttavan lähimmän asuinrakennuksen julkisivulle noin 77 dB (L_{AFmax}) hetkellisen melutason (liite 4, sivu 4).

Johtopäätökset Ylöjärven ratahaaran melutarkastelusta

- Ylöjärven ratahaaran raitiolinjaus sijoittuu suurelta osin vilkkaiden autoliikenteen väylien yhteyteen (Vaasantie ja Kuruntie), jossa autoliikenteen aiheuttama melu on vallitseva ja merkittävästi suurempi melun aiheuttaja kuin raitiotieliikenne.
- Ylöjärven ratahaaralla raitiovaunut tulevat korvaamaan samojen katu- ja tieosuuksien bussiliikenteen, jolloin joukkoliikenteen aiheuttama meluvaikutukset eivät merkittävästi muutu nykyiseen tilanteeseen verrattuna.
- Uusien asuinkohteiden suunnittelussa on syytä ottaa huomioon raitiotieliikenteen aiheuttamat melutasot.

Johtopäätökset melutarkastelun tuloksista

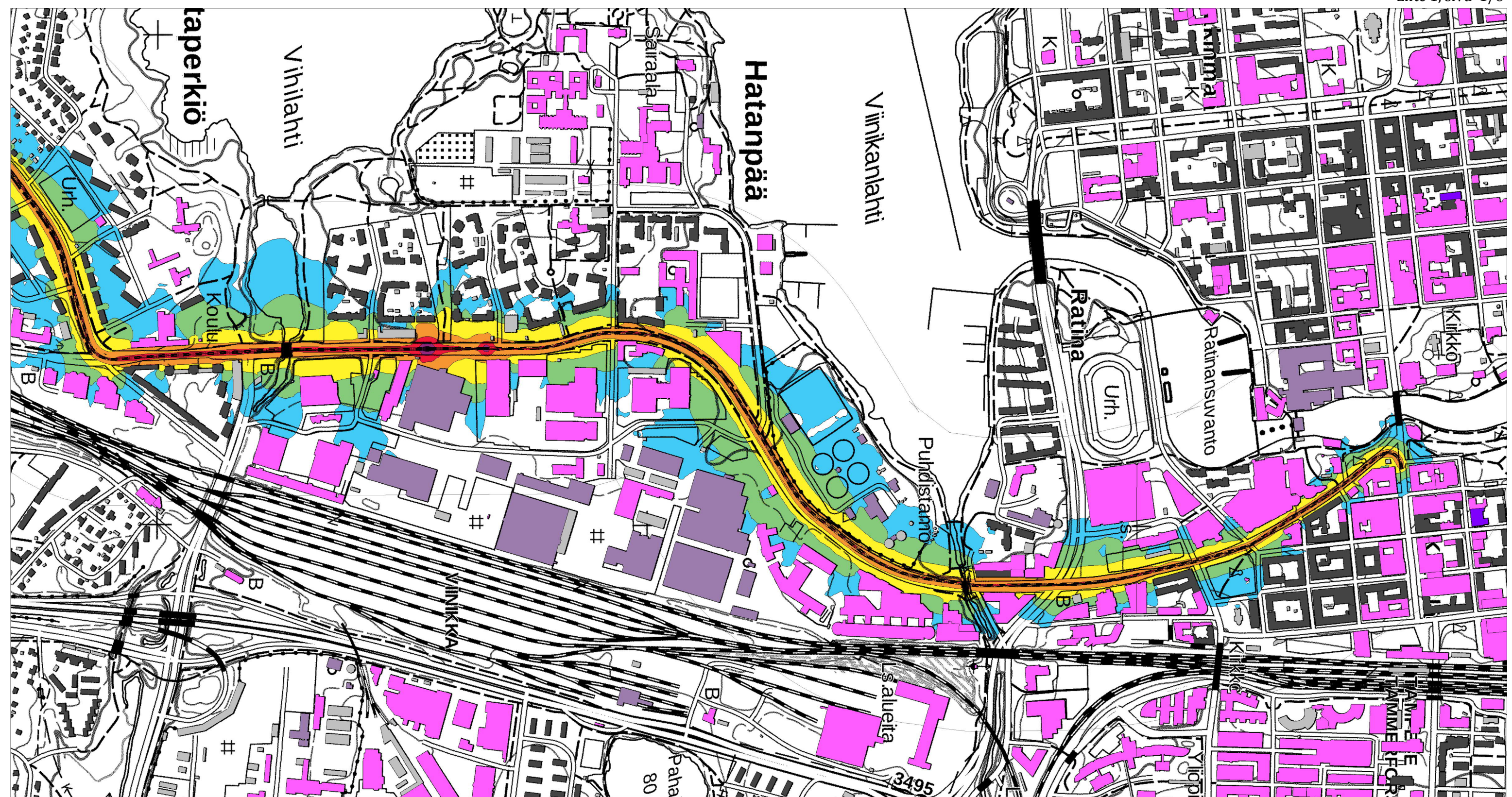
- Raitiotieliikenne aiheuttaa melua, mutta sen matkustajaa kohti arvioidut melupäästöt ovat pienemmät kuin henkilöautoliikenteen tai bussiliikenteen melupäästöt.
- Laajassa kuvassa raitiotien käyttö tulee korvaaman suurelta osin bussiliikenteen ja myös osan henkilöautoliikenteestä eli tämä tarkoittaa melun kokonaispäästöjen pienentymistä ja meluhaittojen vähentymistä.
- Raitiotielinjausten varrella on kohteita, joissa raitiotieliikenne tulee uutena melulähteenä asuinrakennusten läheisyyteen. Meluselvityksen tulosten pohjalta raitiotielinjauksen läheisyydestä voidaan tunnistaa kohteita, joihin voidaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa suunnitella tarvittaessa meluntorjuntatoimia.
- Meluselvityksen tulokset on syytä ottaa huomioon raitiotielinjaukseen läheisyyteen sijoittuvan asuinrakentamisen suunnittelussa.

Viittaukset

- Akukon 2016: Raideliikennemelun laskentamallin lähtöarvot - Akukon, raportti 160454-1.
- Nordic Council of Ministers 1996: Railway traffic noise – Nordic Prediction Method. TemaNord 1996: 524.
- Pallas, M—A., Lelong, J. & Chatagnon, R. 2008: Tram noise emissions: spectral analysis of the noise source contributions. Euronoise 2008.
<http://webistem.com/acoustics2008/acoustics2008/cd1/data/articles/002337.pdf>
- Tampereen kaupunki 2017: Tampereen kaupungin ympäristönsuojelulain mukainen meluselvitys 2017. Raportti 20.11.2017,
https://www.tampere.fi/tiedostot/t/HZU6Zmihn/Tampereen_meluselvitys_2017raportti.pdf
- Tampereen kaupunki 2018: Liikenne-, melu-, ja ilmanlaatuselvityksissä käytettävät liikennetiedot. Ohje selvitysten tekijöille. 6.8.2018.

Raportin liitteet

- Liite 1. Pirkkalan ratahaaran meluvyöhykekartat päivä- ja yöaikaisista keskiäänitasoista ($L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$).
- Liite 2. Lamminrahkan ratahaaran meluvyöhykekartat päivä- ja yöaikaisista keskiäänitasoista ($L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$).
- Liite 3. Ylöjärven ratahaaran meluvyöhykekartat päivä- ja yöaikaisista keskiäänitasoista ($L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$).
- Liite 4. Kaarrekirkunnan melutasojen laskennalliset tarkastelut (Pirkkalan, Lamminrahkan ja Ylöjärven ratahaarat). Melun hetkelliset maksimitasot (L_{AFmax}).



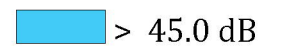
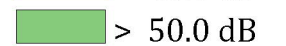
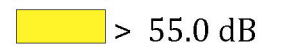
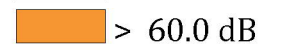
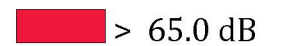
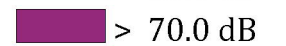
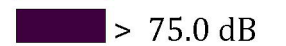
-  Kangasala
-  Pirkkala
-  TAMPERE
-  YLÖJÄRVI
-  RAMBOLL
-  wsp



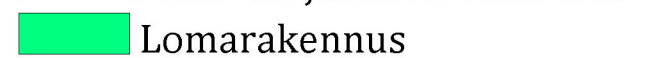

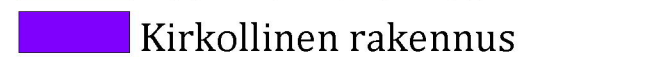
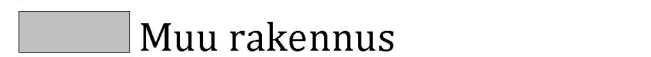
**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE-PIRKKALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22} [dB]**

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB

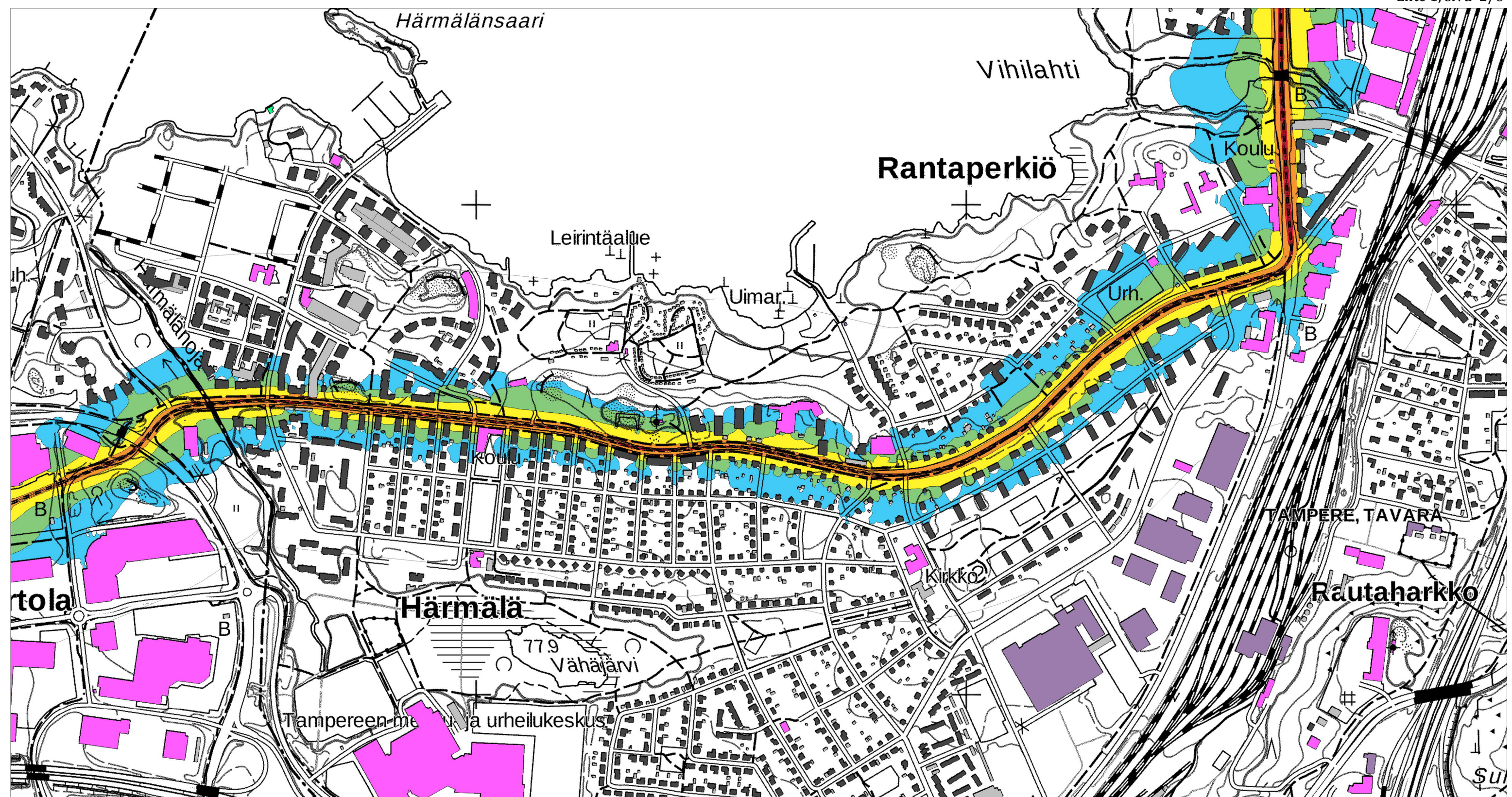
-  Asuinrakennus
-  Liike- tai julkinen rakennus
-  Lomarakennus
-  Teollinen rakennus
-  Kirkollinen rakennus
-  Muu rakennus



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020



- Kangasala
- Pirkkala
- TAMPERE
- YLÖJÄRVI
- RAMBOLL
- wsp

**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE-PIRKKALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22} [dB]**

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

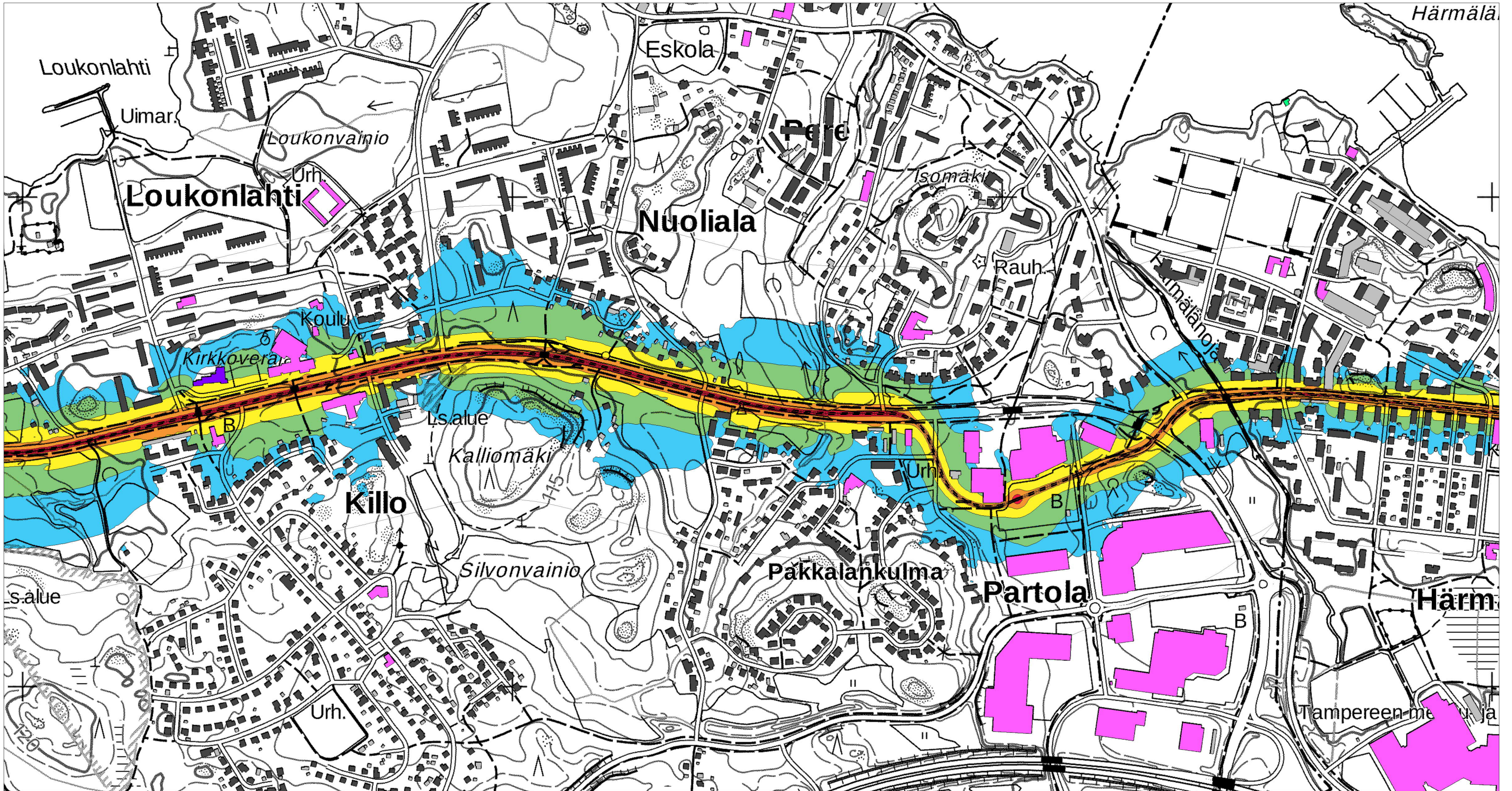
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020



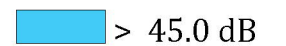
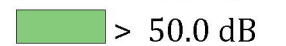
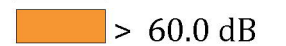
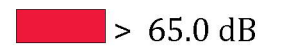
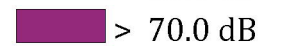
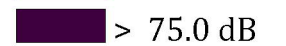
-  Kangasala
-  Pirkkala
-  TAMPERE
-  YLÖJÄRVI
-  RAMBOLL
-  wsp



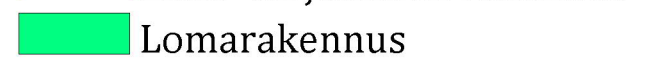


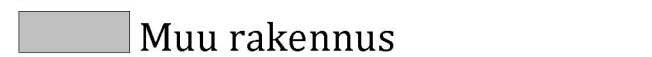
**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE-PIRKKALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22} [dB]**

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB

-  Asuinrakennus
-  Liike- tai julkinen rakennus
-  Lomarakennus
-  Teollinen rakennus
-  Kirkollinen rakennus
-  Muu rakennus

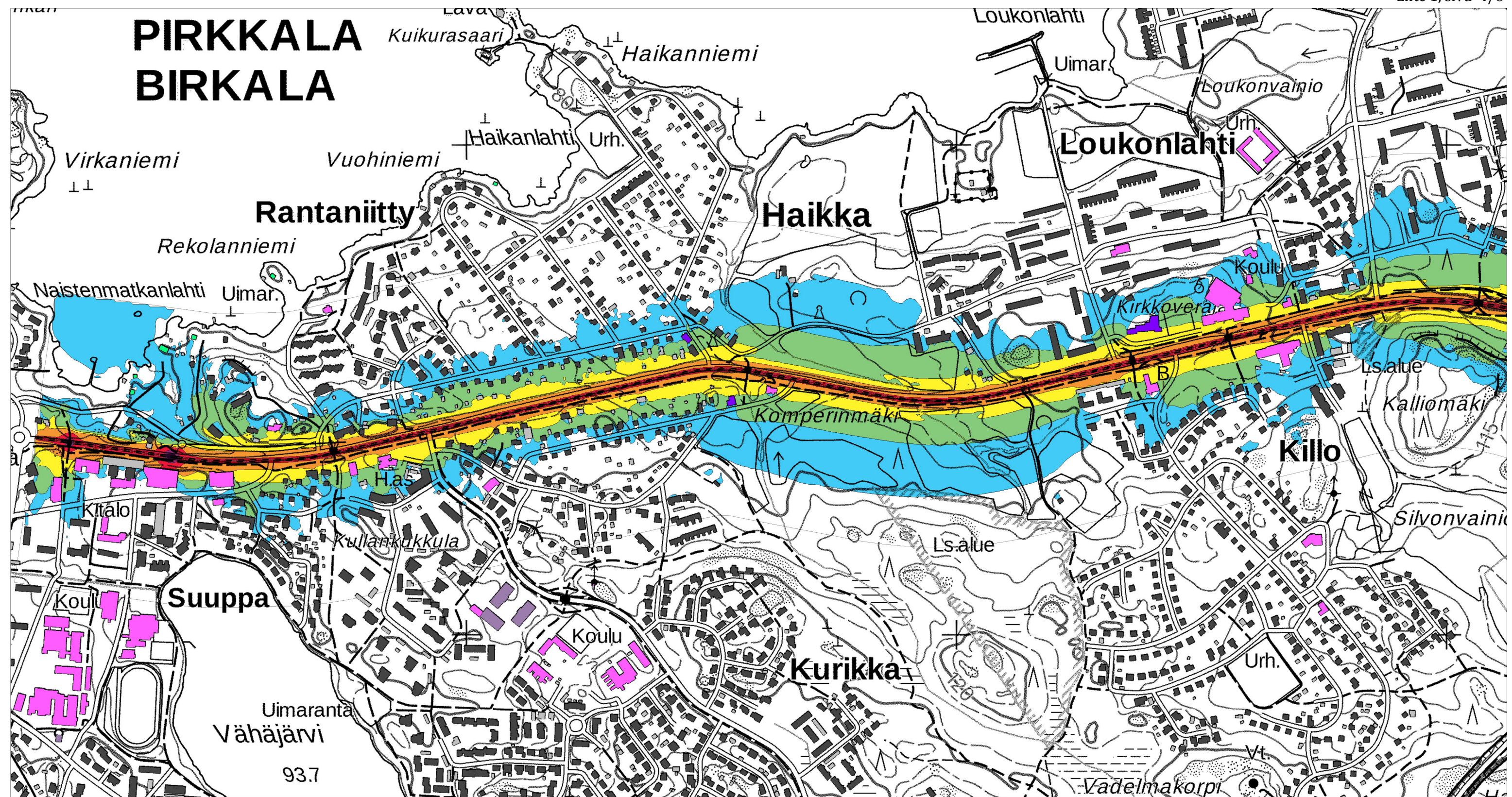


Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020

PIRKKALA BIRKALA



- Kangasala
- Pirkkala
- TAMPERE
- YLÖJÄRVI
- RAMBOLL
- wsp

TAMPEREEN RAITIOTIEN SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA

MELUSELVITYS TAMPERE-PIRKKALA

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq,7-22} [dB]

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

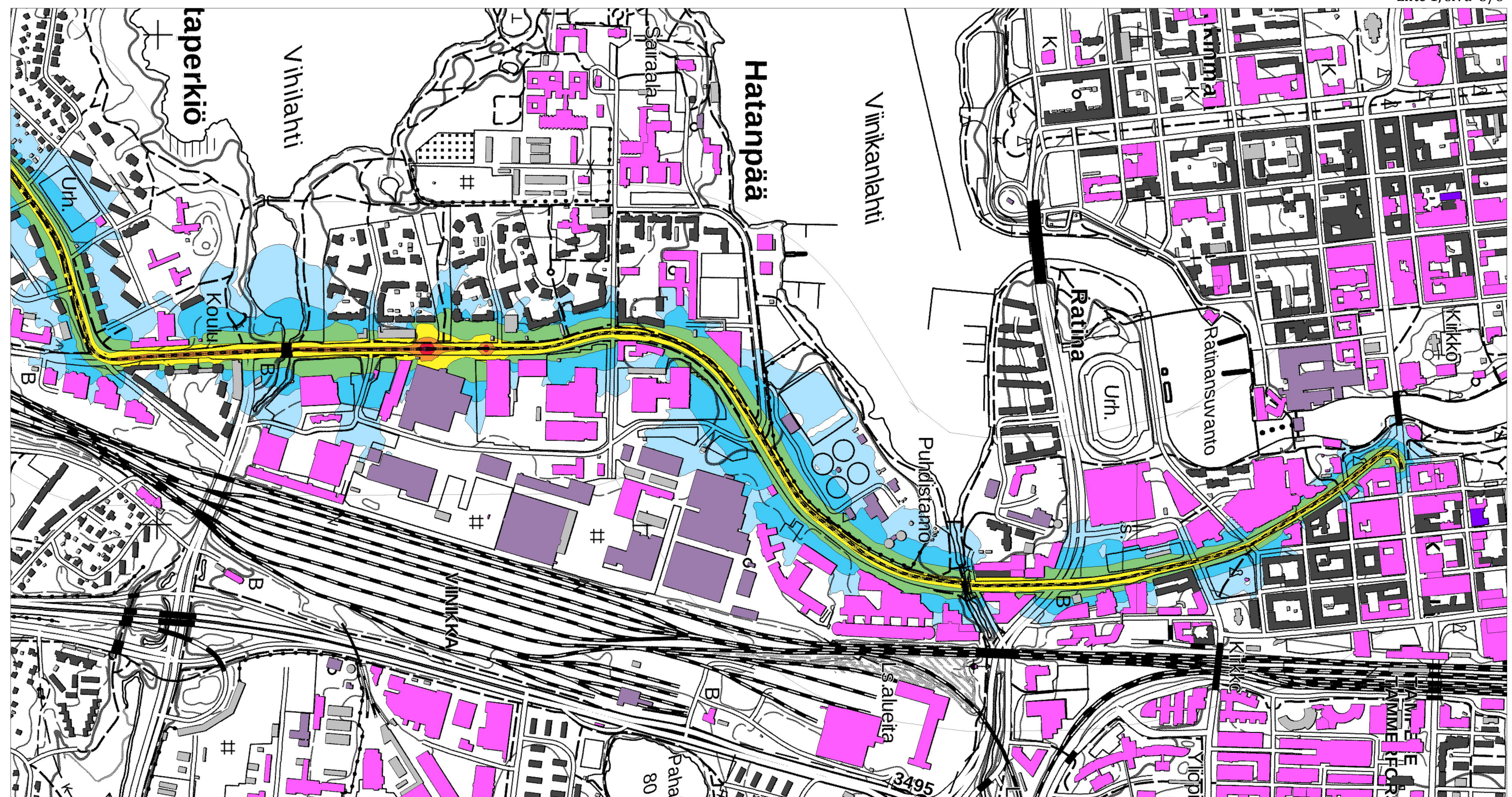
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020



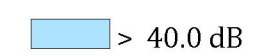


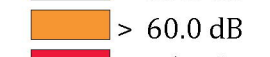

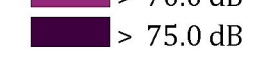


-  Kangasala
-  Pirkkala
-  TAMPERE
-  YLÖJÄRVI
-  RAMBOLL
-  wsp



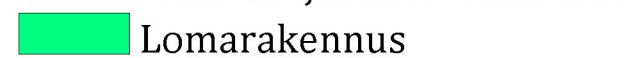
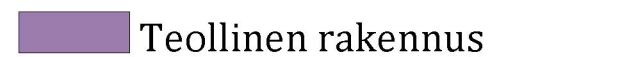

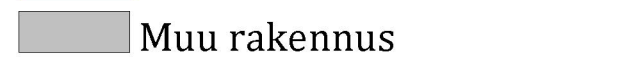
**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE-PIRKKALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq,22-7} [dB]**

-  > 40.0 dB
-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB

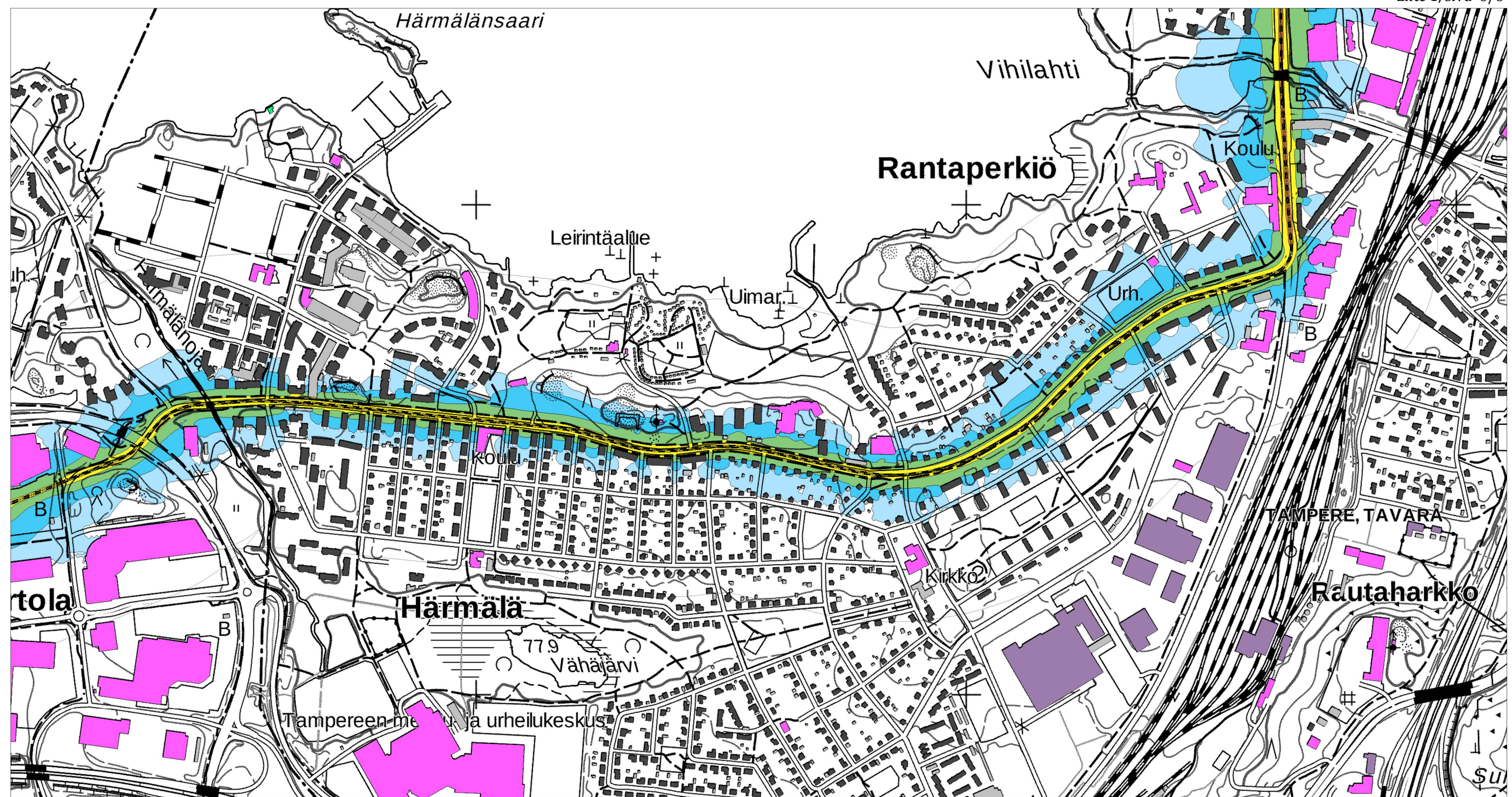
-  Asuinrakennus
-  Liike- tai julkinen rakennus
-  Lomarakennus
-  Teollinen rakennus
-  Kirkollinen rakennus
-  Muu rakennus



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020



- Kangasala
- Pirkkala
- TAMPERE
- YLÖJÄRVI
- RAMBOLL
- WSP

**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE-PIRKKALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq,22-7} [dB]**

- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

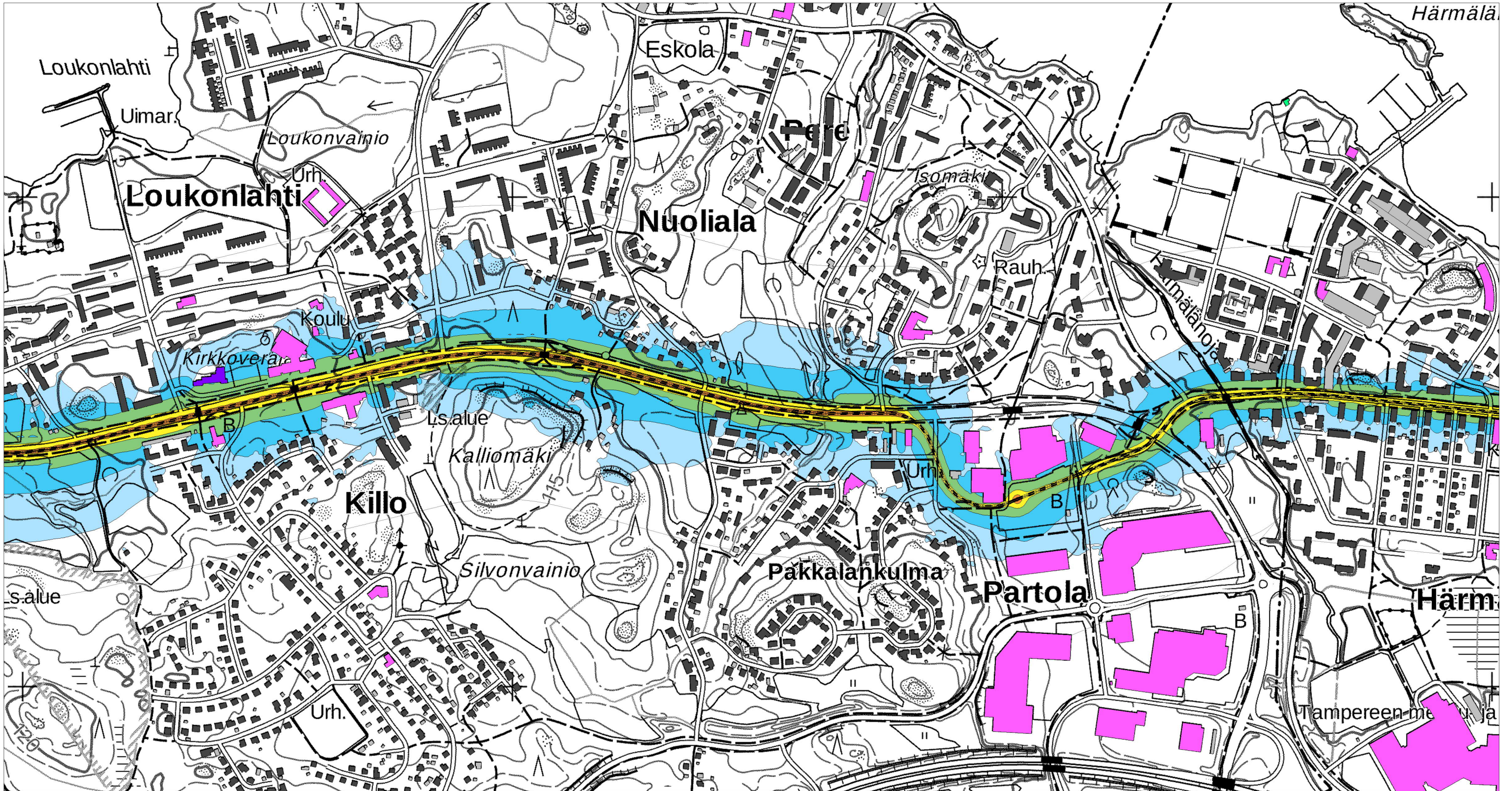
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020



- Kangasala
- Pirkkala
- TAMPERE
- YLÖJÄRVI
- RAMBOLL
- wsp

**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE-PIRKKALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq,22-7} [dB]**

- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

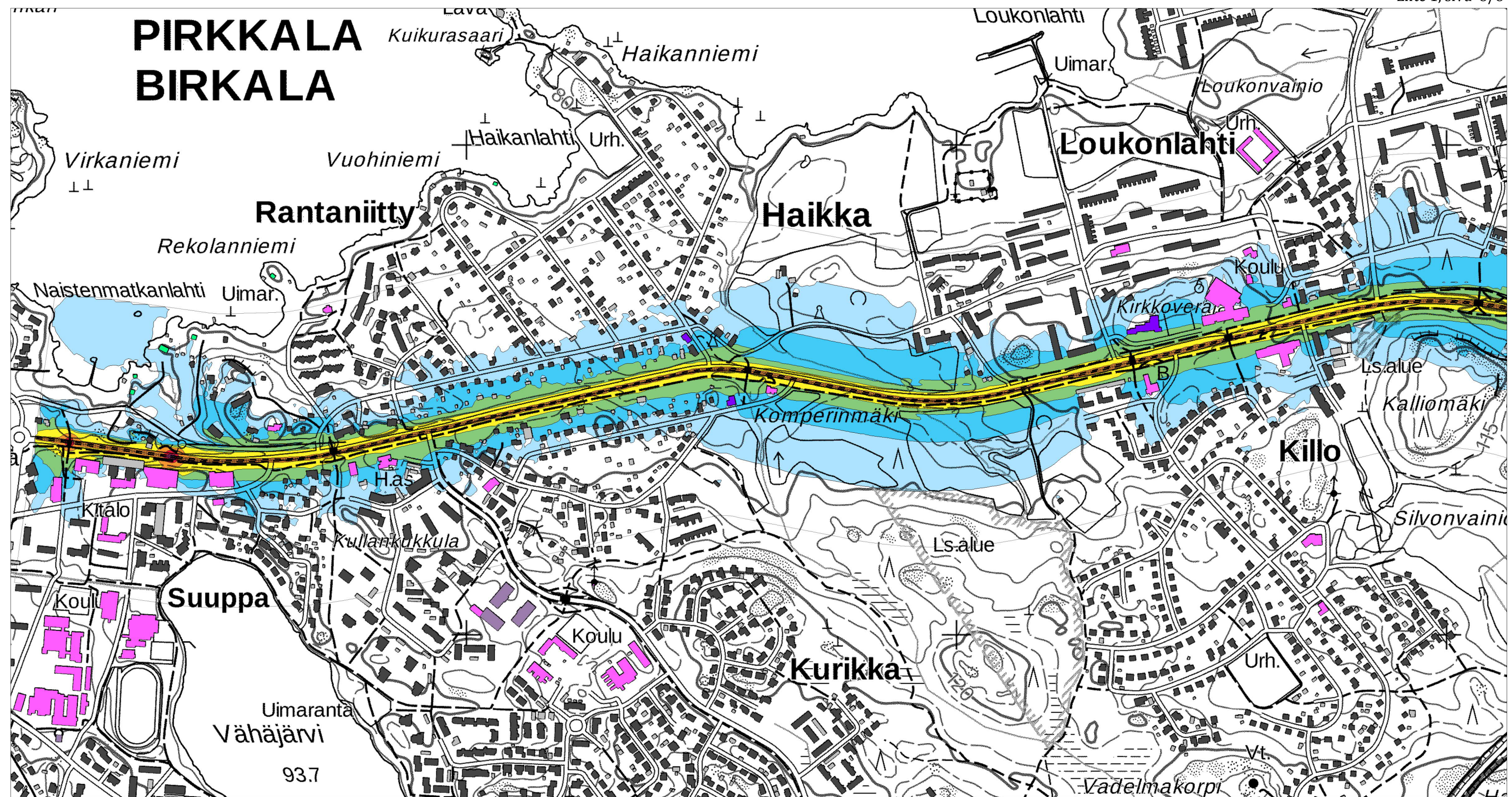


Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020

PIRKKALA BIRKALA



- Kangasala
- Pirkkala
- TAMPERE
- YLÖJÄRVI
- RAMBOLL
- wsp

TAMPEREEN RAITIOTIEN SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA

MELUSELVITYS TAMPERE-PIRKKALA

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq,22-7} [dB]

- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

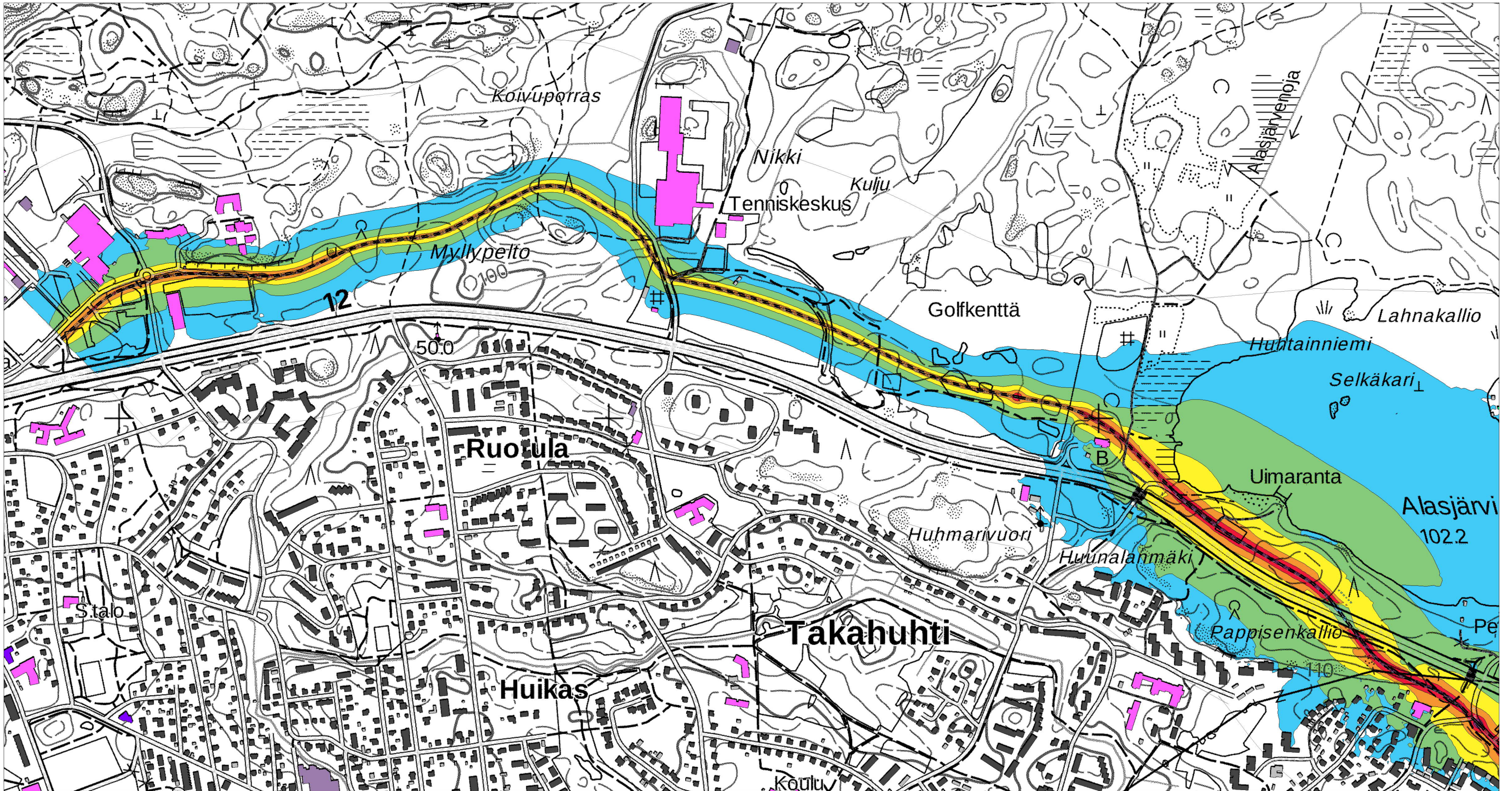
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020

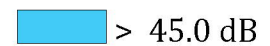
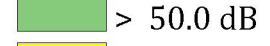
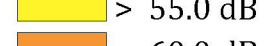
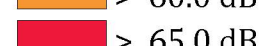
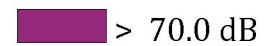
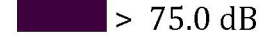









-  Kangasala
-  Pirkkala
-  TAMPERE
-  YLÖJÄRVI
-  RAMBOLL
-  WSP

**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - LAMMINRAHKA, KANGASALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

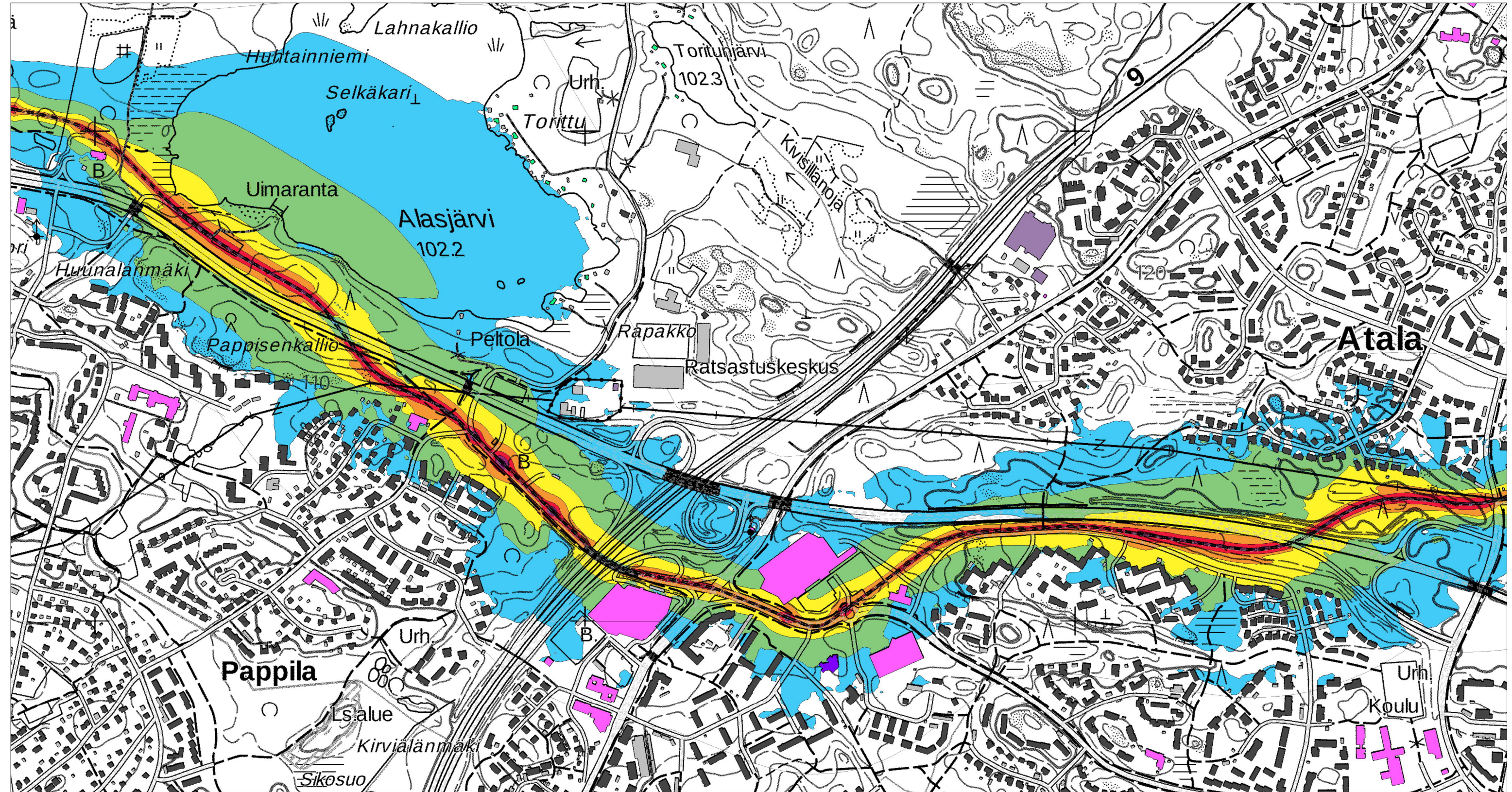
- Päiväajan keskiäänitaso
LAeq,7-22 [dB]**
-  > 45.0 dB
 -  > 50.0 dB
 -  > 55.0 dB
 -  > 60.0 dB
 -  > 65.0 dB
 -  > 70.0 dB
 -  > 75.0 dB

-  Asuinrakennus
-  Liike- tai julkinen rakennus
-  Lomarakennus
-  Teollinen rakennus
-  Kirkollinen rakennus
-  Muu rakennus

N
↑

Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)



- Kangasala
- Pirkkala
- TAMPERE
- YLÖJÄRVI
- RAMBOLL
- WSP

**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - LAMMINRAHKA, KANGASALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

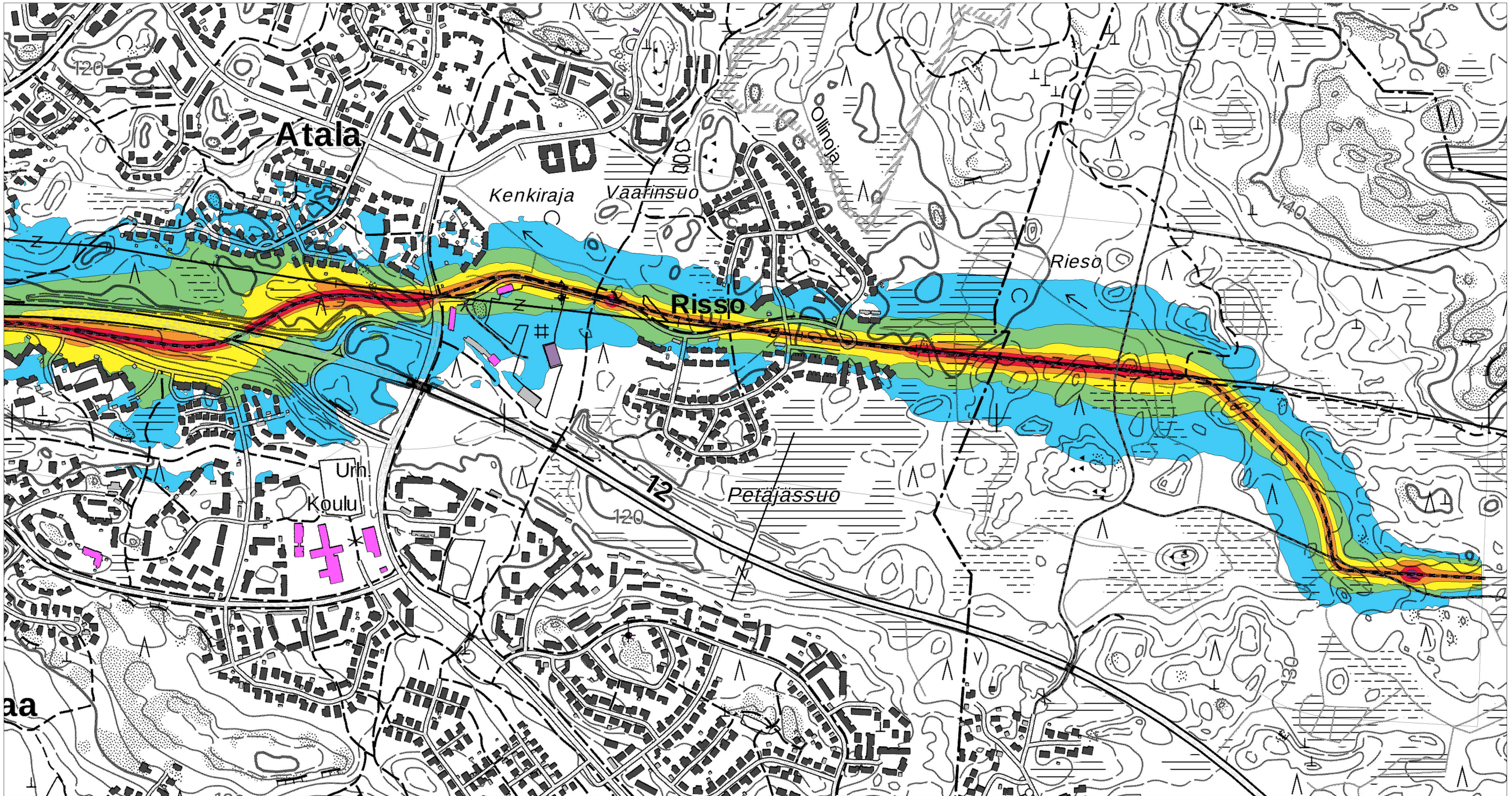
- Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22} [dB]**
- > 45.0 dB
 - > 50.0 dB
 - > 55.0 dB
 - > 60.0 dB
 - > 65.0 dB
 - > 70.0 dB
 - > 75.0 dB

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

N
↑

Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

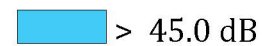
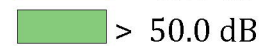
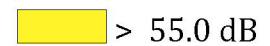
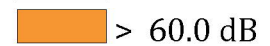
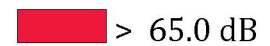
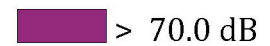
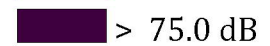








-  Kangasala
-  Pirkkala
-  TAMPERE
-  YLÖJÄRVI
-  RAMBOLL
-  WSP

**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - LAMMINRAHKA, KANGASALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

- Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22} [dB]**
-  > 45.0 dB
 -  > 50.0 dB
 -  > 55.0 dB
 -  > 60.0 dB
 -  > 65.0 dB
 -  > 70.0 dB
 -  > 75.0 dB

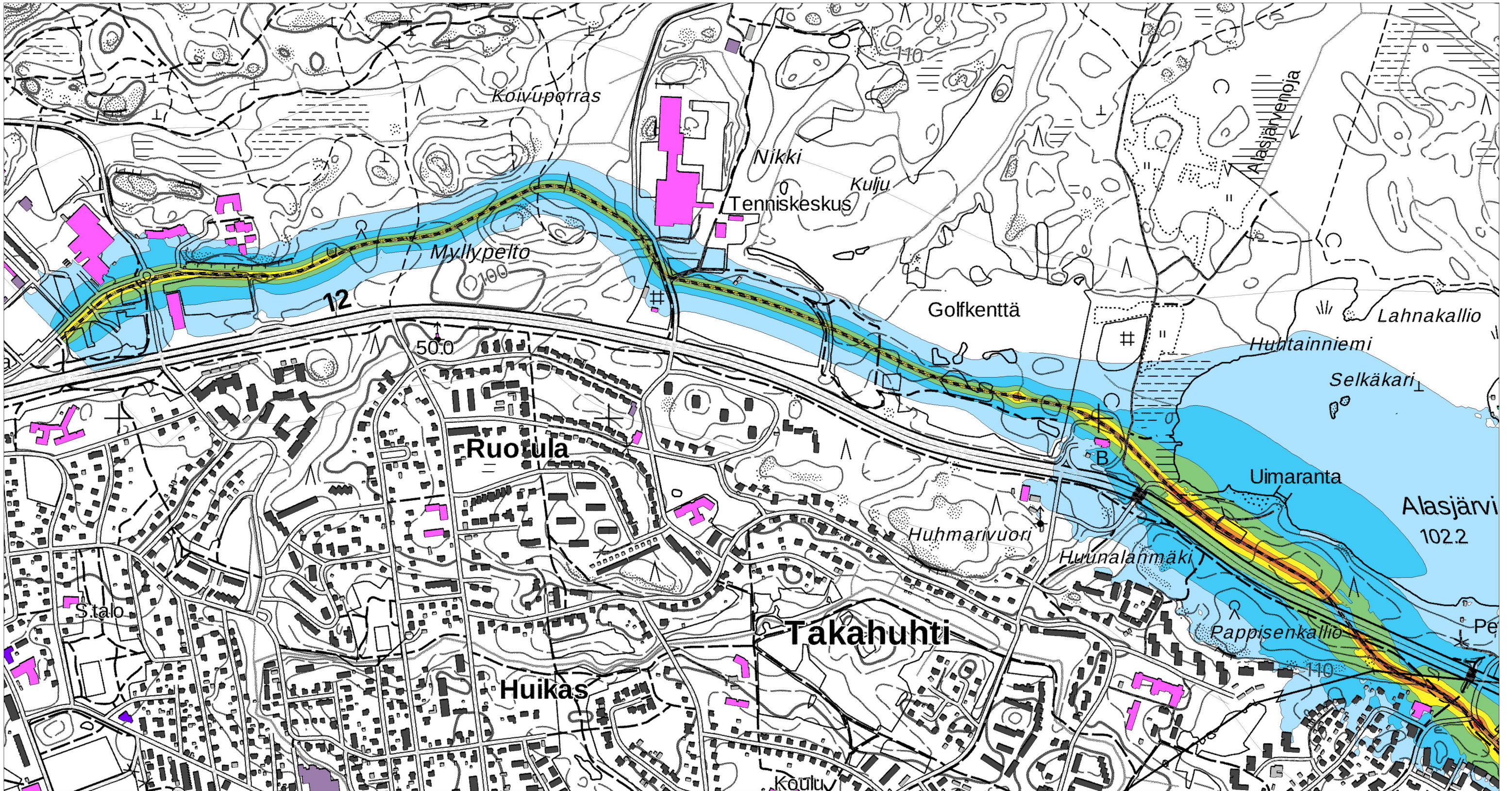
-  Asuinrakennus
-  Liike- tai julkinen rakennus
-  Lomarakennus
-  Teollinen rakennus
-  Kirkollinen rakennus
-  Muu rakennus

N
↑

Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020

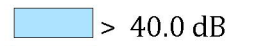
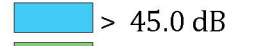
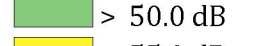
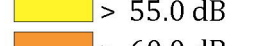
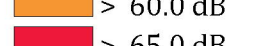
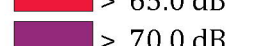
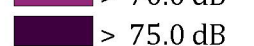









-  Kangasala
-  Pirkkala
-  TAMPERE
-  YLÖJÄRVI
-  RAMBOLL
-  WSP

**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - LAMMINRAHKA, KANGASALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

- Yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq,22-7} [dB]**
-  > 40.0 dB
 -  > 45.0 dB
 -  > 50.0 dB
 -  > 55.0 dB
 -  > 60.0 dB
 -  > 65.0 dB
 -  > 70.0 dB
 -  > 75.0 dB

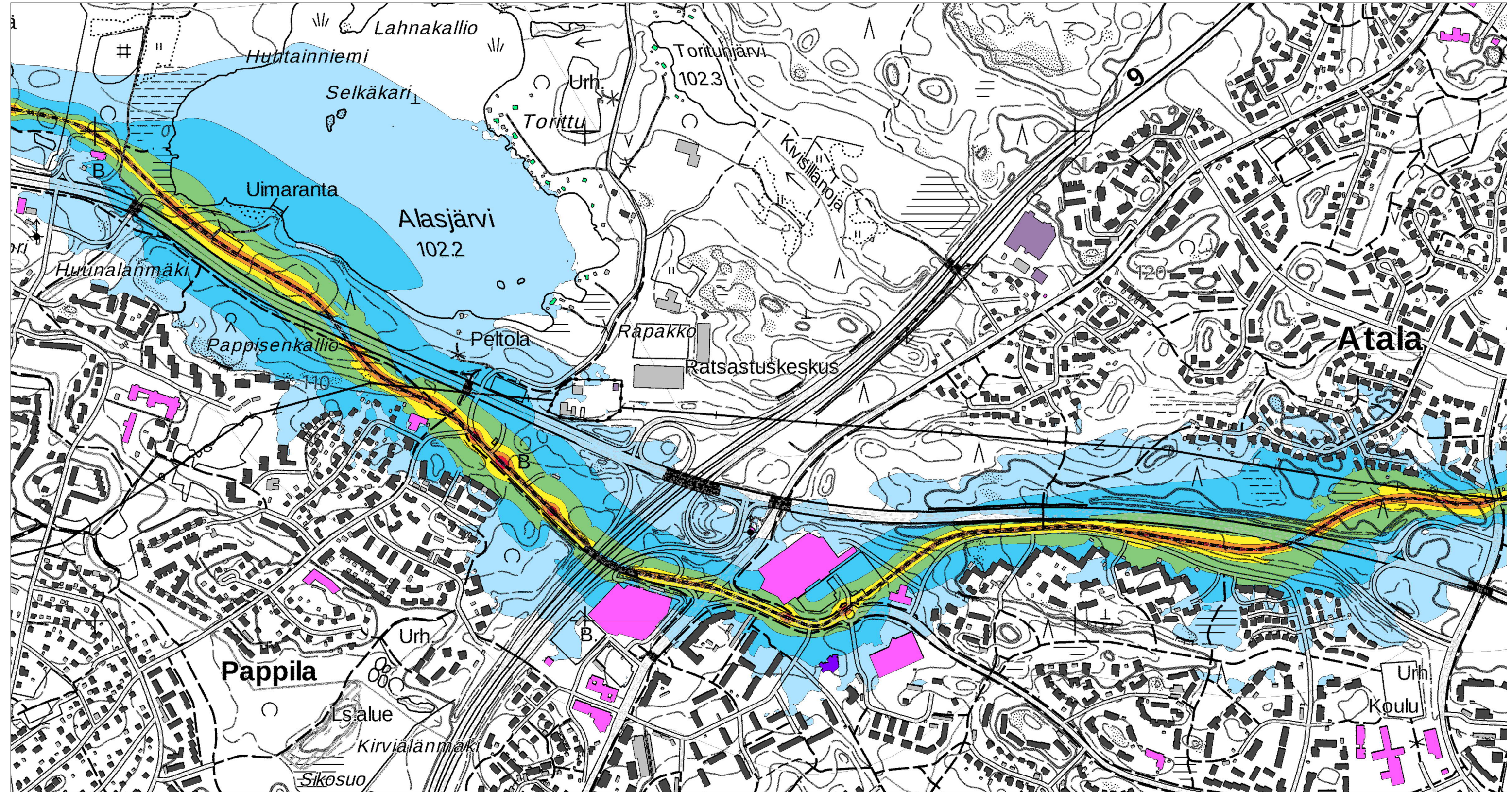
-  Asuinrakennus
-  Liike- tai julkinen rakennus
-  Lomarakennus
-  Teollinen rakennus
-  Kirkollinen rakennus
-  Muu rakennus

N
↑

Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020



- Kangasala
- Pirkkala
- TAMPERE
- YLÖJÄRVI
- RAMBOLL
- WSP

**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - LAMMINRAHKA, KANGASALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq,22-7} [dB]**

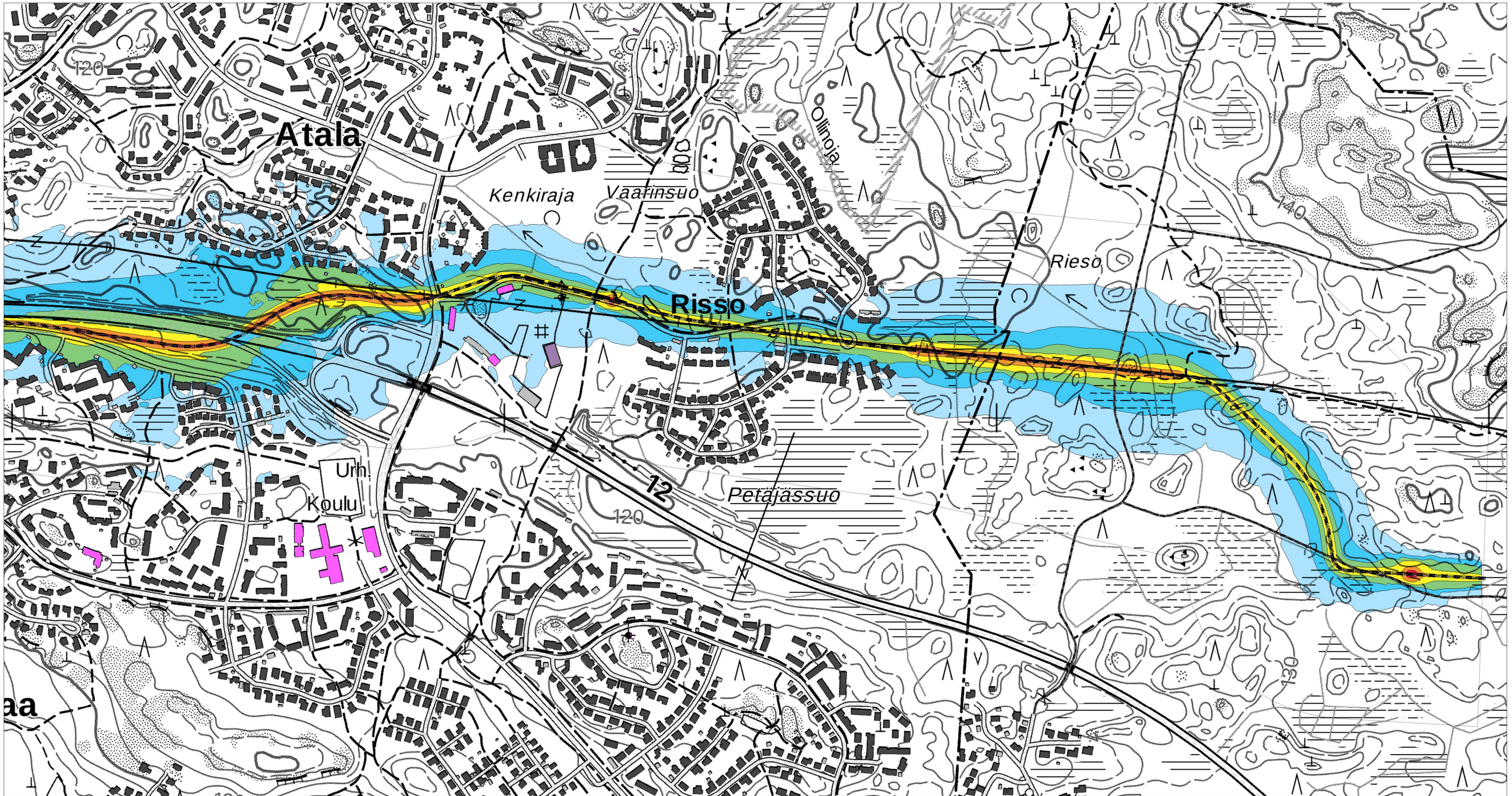
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

N
↑

Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)



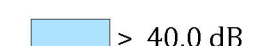
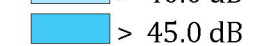
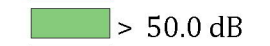
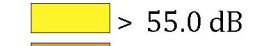
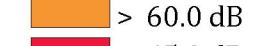
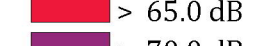
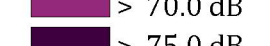

-  Kangasala
-  Pirkkala
-  TAMPERE
-  YLÖJÄRVI
-  RAMBOLL
-  WSP


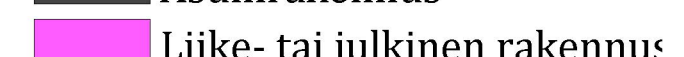
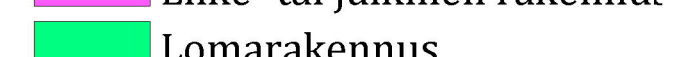
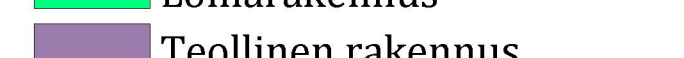
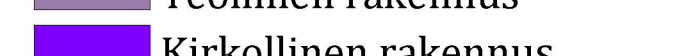
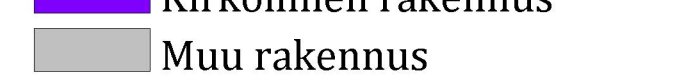
**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - LAMMINRAHKA, KANGASALA**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq,22-7} [dB]**

-  > 40.0 dB
-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB

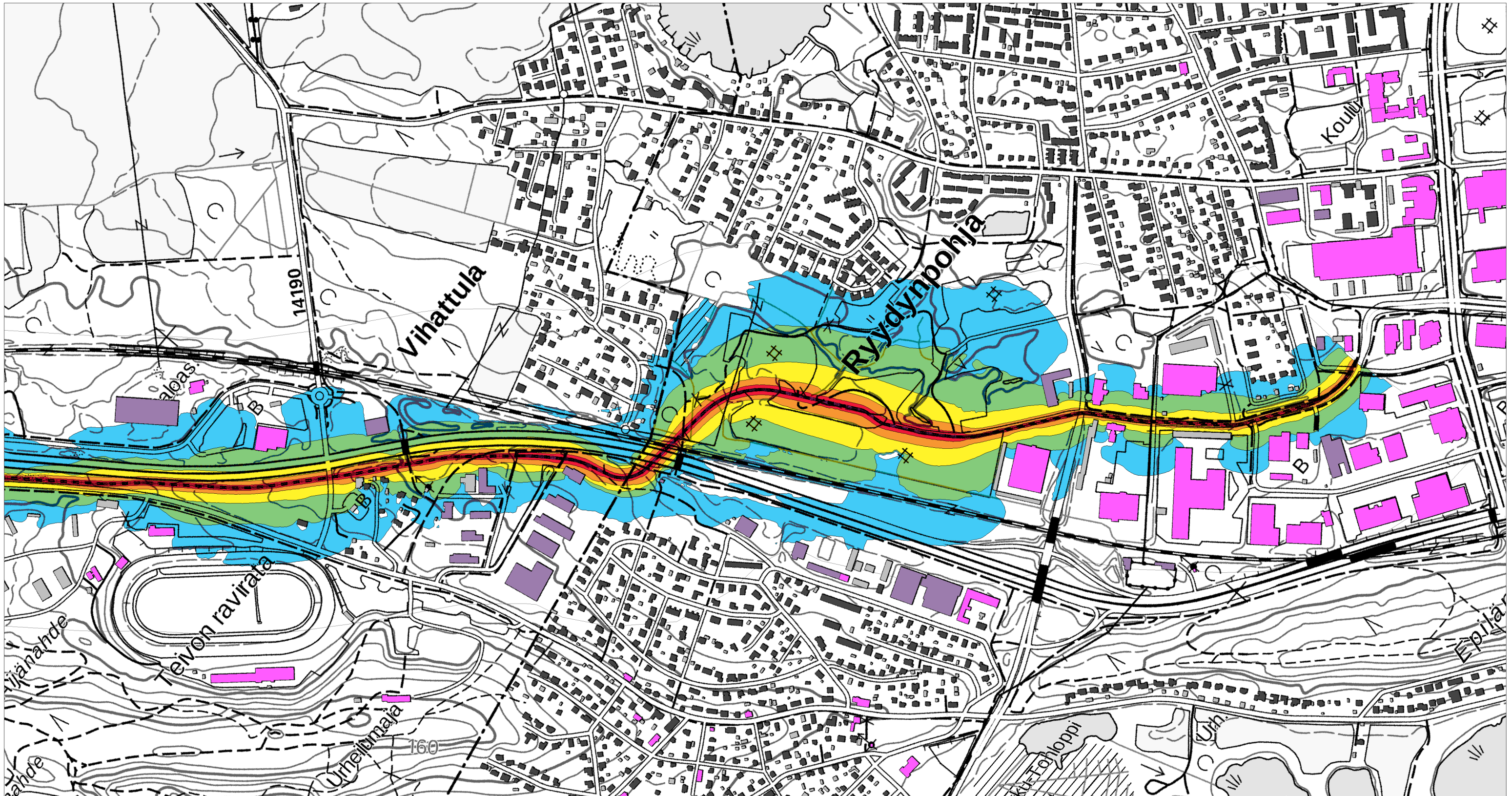
-  Asuinrakennus
-  Liike- tai julkinen rakennus
-  Lomarakennus
-  Teollinen rakennus
-  Kirkollinen rakennus
-  Muu rakennus



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020



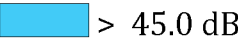
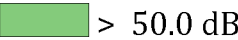
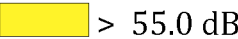
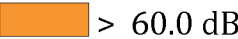
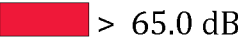
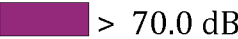
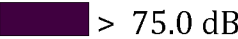
-  Pirkkala
-  Kangasala
-  TAMPERE
-  YLÖJÄRVI
-  RAMBOLL
-  WSP







**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - YLÖJÄRVI**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22} [dB]**

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB

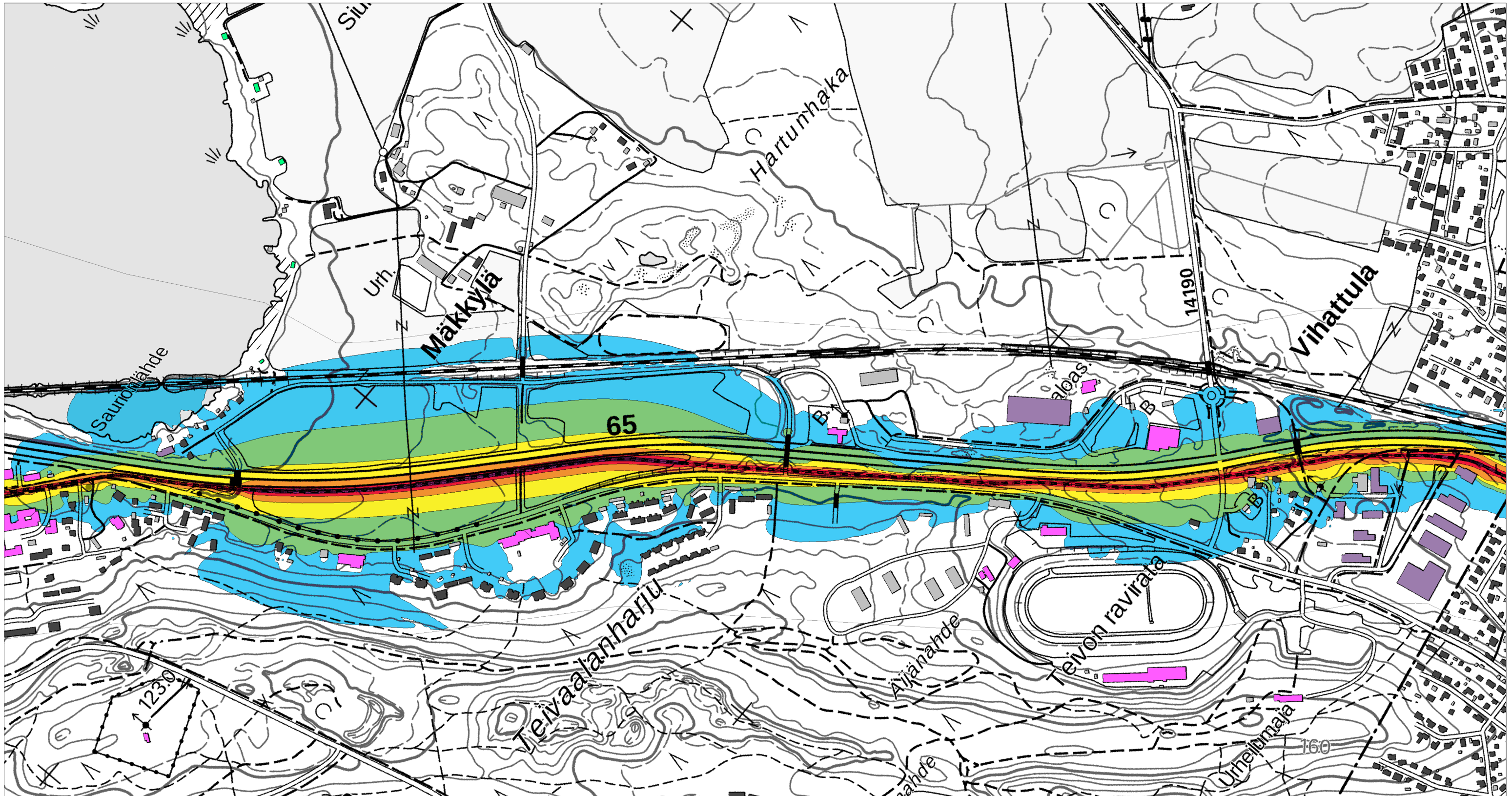
-  Asuinrakennus
-  Liike- tai julkinen rakennus
-  Lomarakennus
-  Teollinen rakennus
-  Kirkollinen rakennus
-  Muu rakennus



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020



**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - YLÖJÄRVI**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22} [dB]**

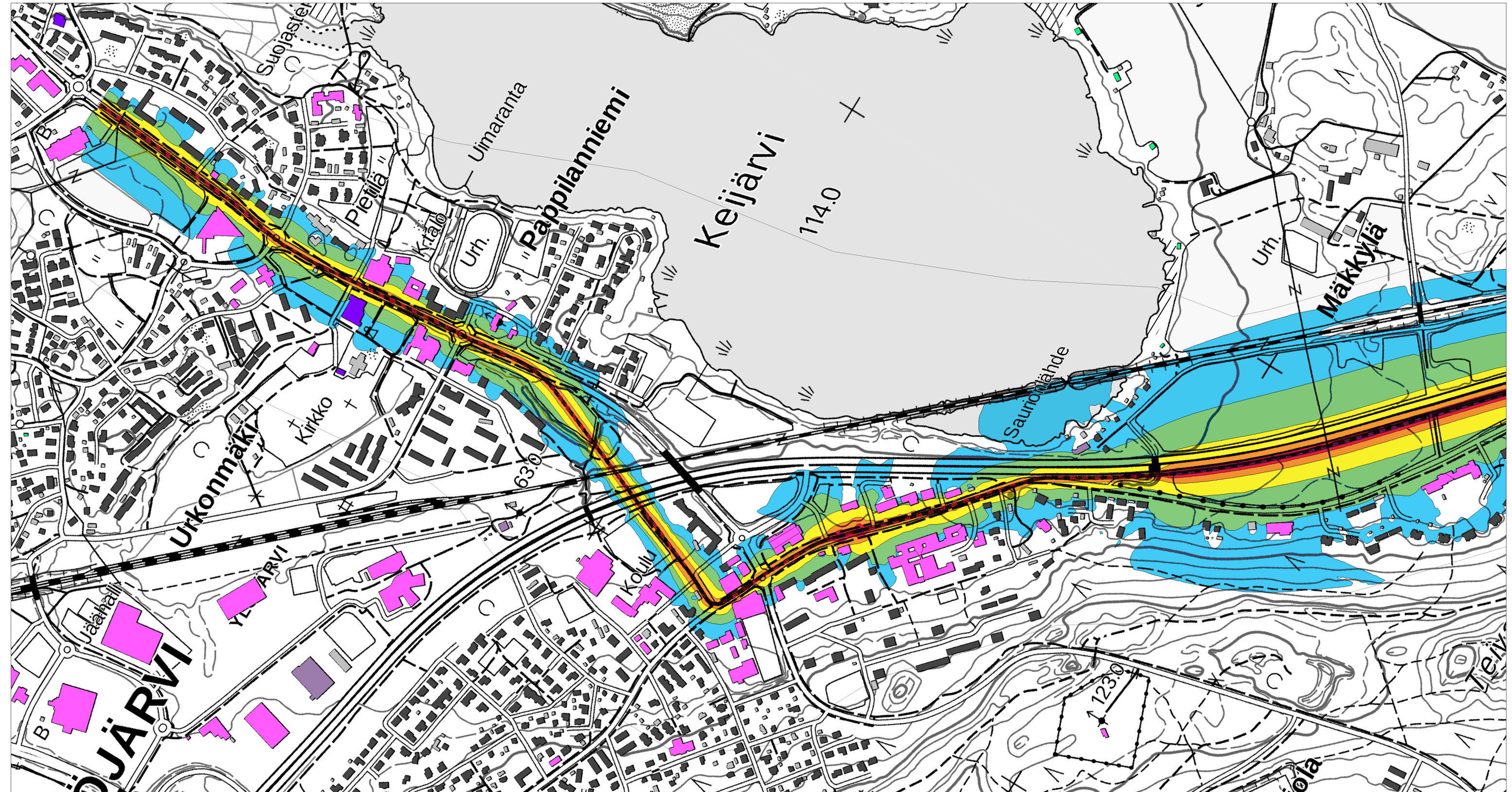
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020



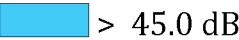
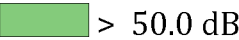
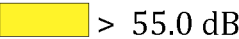
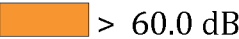
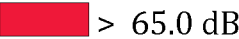
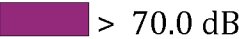
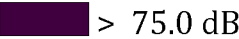
-  Pirkkala
-  Kangasala
-  TAMPERE
-  YLÖJÄRVI
-  RAMBOLL
-  WSP







**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - YLÖJÄRVI**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22} [dB]**

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB

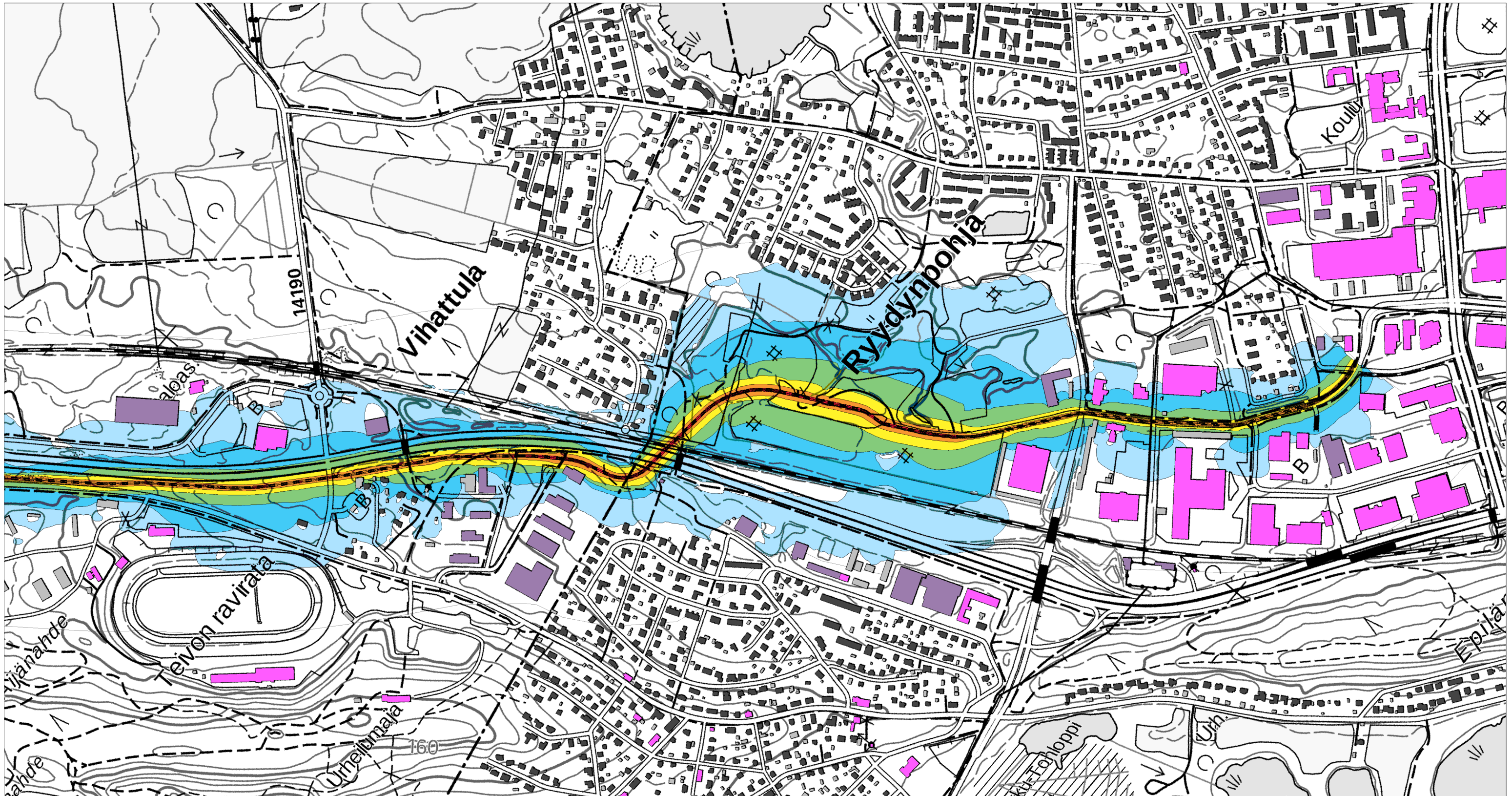
-  Asuinrakennus
-  Liike- tai julkinen rakennus
-  Lomarakennus
-  Teollinen rakennus
-  Kirkollinen rakennus
-  Muu rakennus



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020

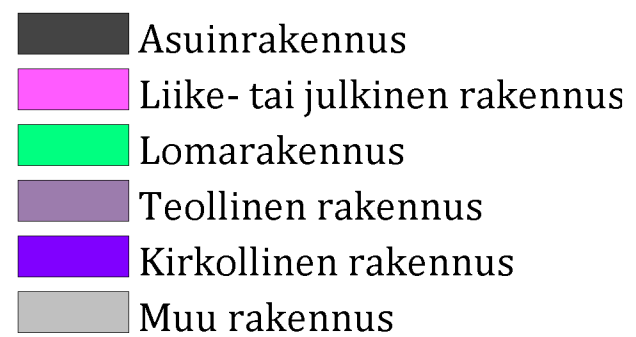
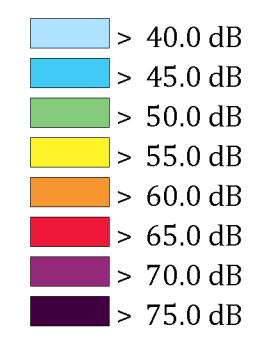


**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - YLÖJÄRVI**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

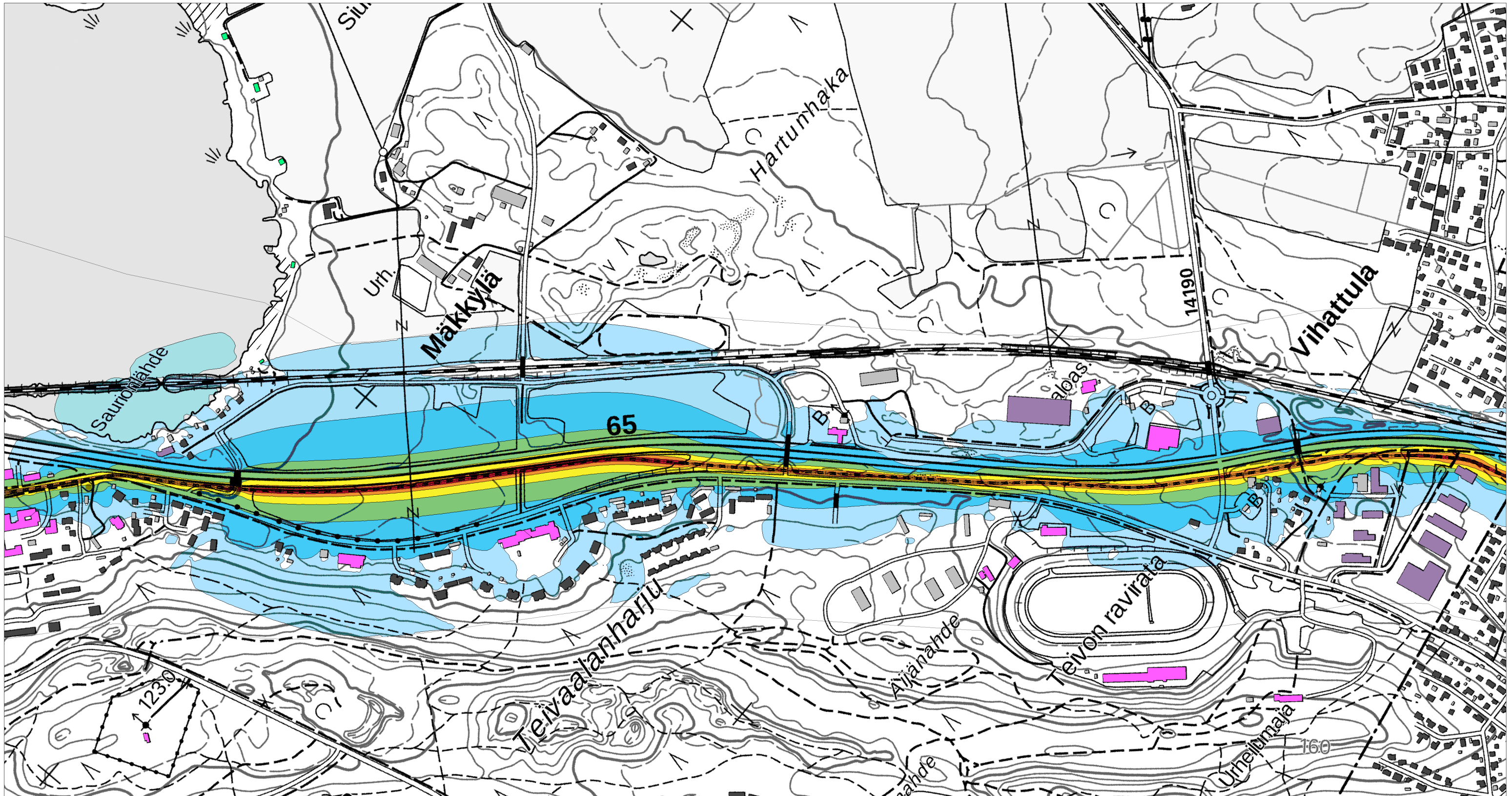
**Yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq,22-7} [dB]**



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020



**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - YLÖJÄRVI**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq,22-7} [dB]**

- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

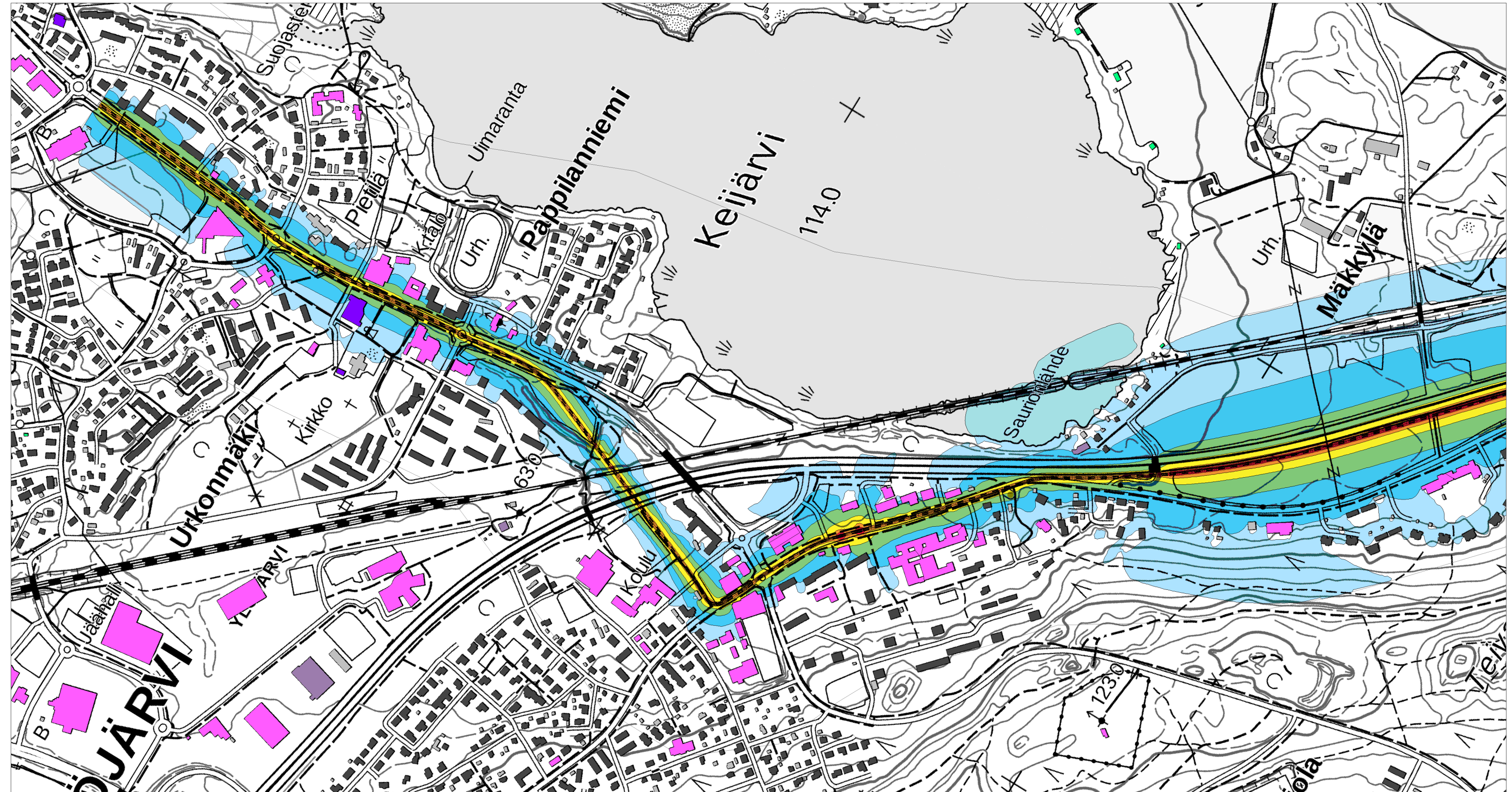
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020



**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - YLÖJÄRVI**

Raitiotieliikennemelu
Ennustetilanne

**Yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq,22-7} [dB]**

- ■
- ■
- ■
- ■
- ■
- ■
- ■
- ■

- ■
- ■
- ■
- ■
- ■
- ■



Pohjoismainen
raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:7500 (A3)

WSP Finland Oy
31.12.2020








-  Kangasala
-  Pirkkala
-  TAMPERE
-  YLÖJÄRVI
-  RAMBOLL
-  wsp





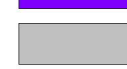

**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE-PIRKKALA**

Raitiotieliikenteen kaarrekirskunta
Hämeenkatu - Hatanpään valtatie

**Hetkellinen enimmäistaso
LAFmax**

-  > 65.0.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB
-  > 80.0 dB
-  > 85.0 dB

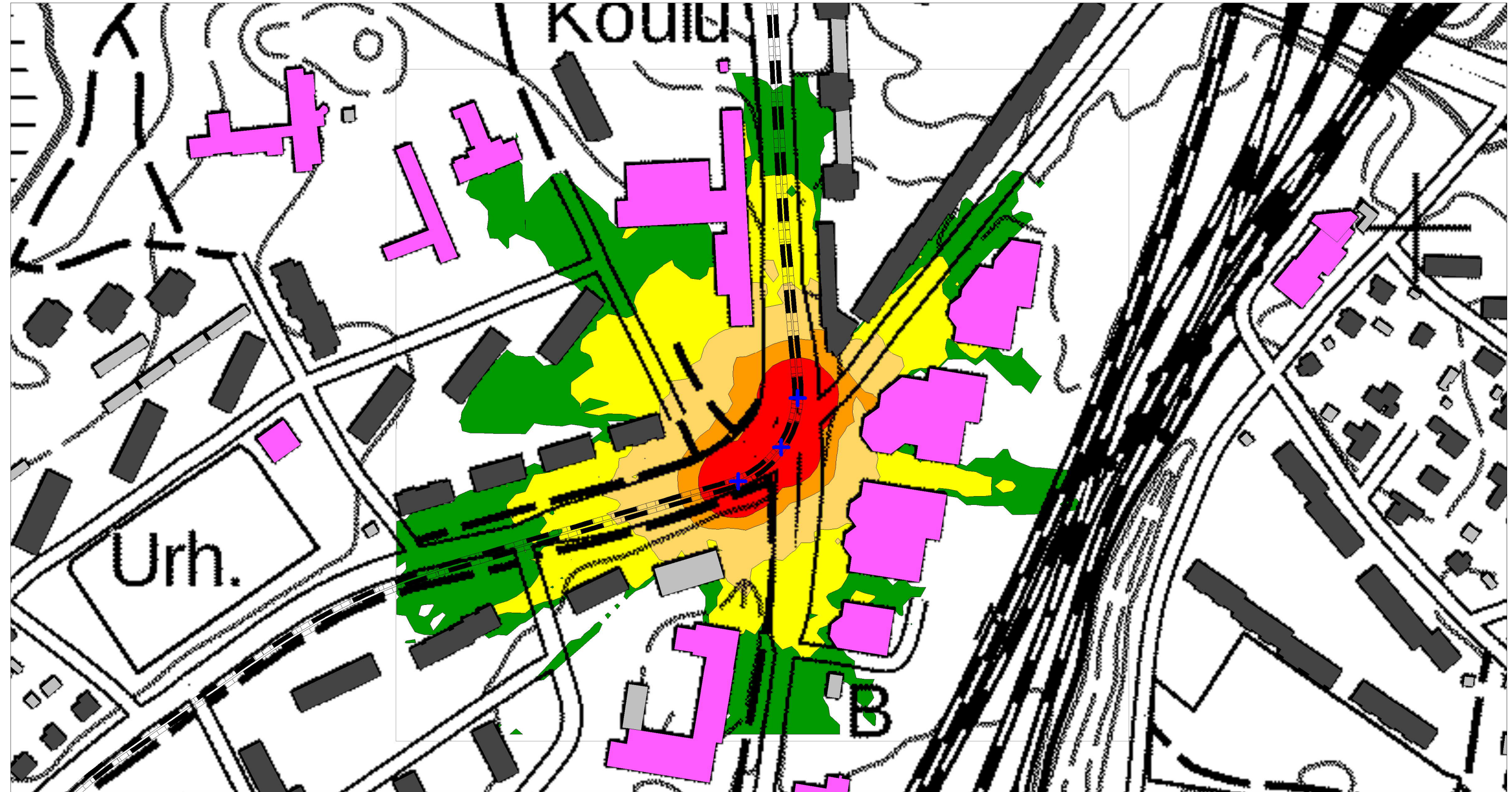
-  Asuinrakennus
-  Liike- tai julkinen rakennus
-  Lomarakennus
-  Teollinen rakennus
-  Kirkollinen rakennus
-  Muu rakennus



Pohjoismainen
teollisuusmelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:2000 (A3)

WSP Finland Oy
6.1.2021



**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE-PIRKKALA**

Raitiotieliikenteen kaarrekirskunta
Hatanpään valtatie - Nuolialantie

**Hetkellinen enimmäistaso
LAFmax**

- > 65.0.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

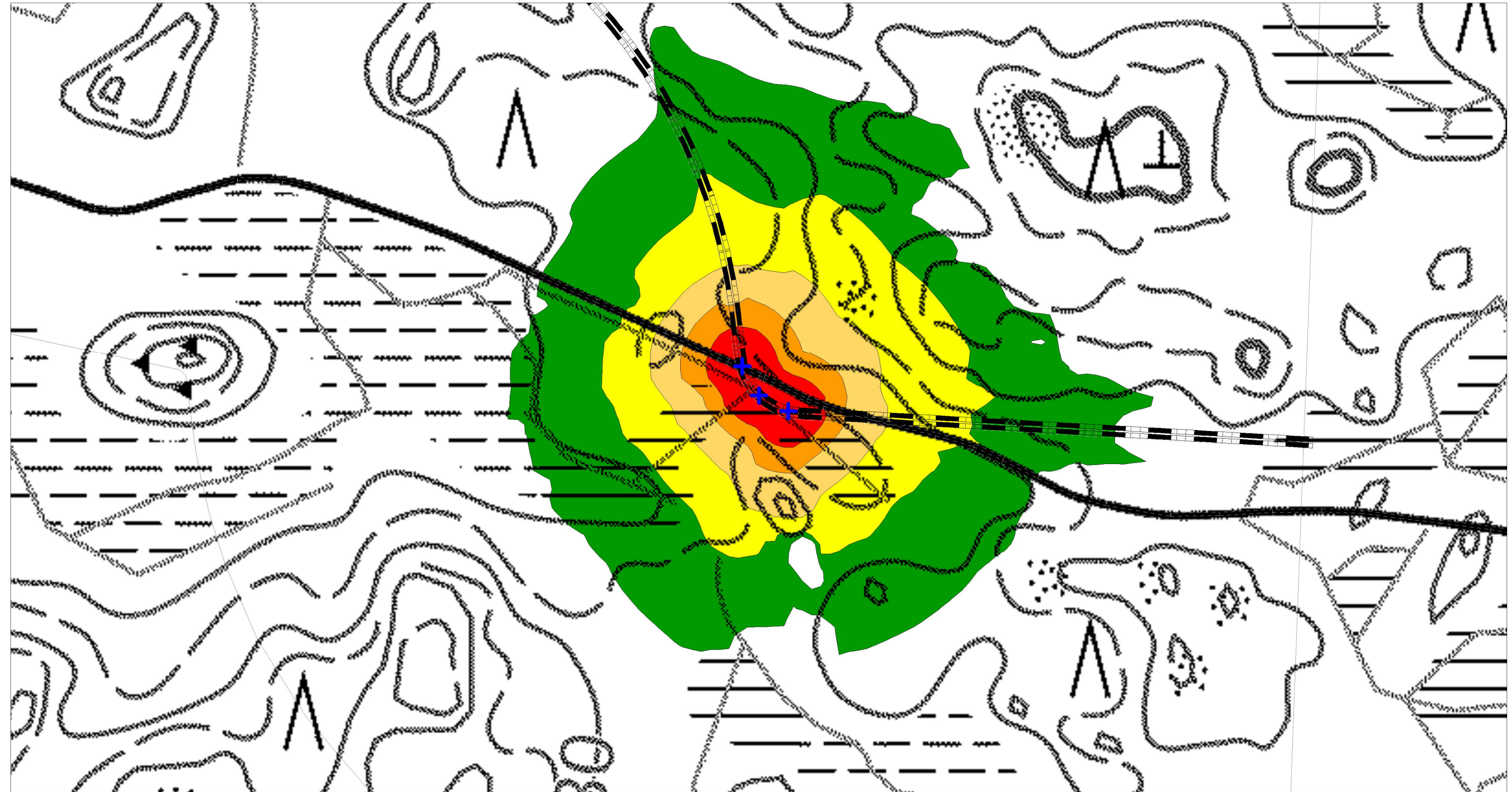
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



Pohjoismainen
teollisuusmelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:2000 (A3)

WSP Finland Oy
6.1.2021



**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - LAMMINRAHKA, KANGASALA**

Raitiotieliikenteen kaarrekirskunta
Mossin puistokatu

**Hetkellinen enimmäistaso
LAFmax**

■	> 65.0.0 dB
■	> 70.0 dB
■	> 75.0 dB
■	> 80.0 dB
■	> 85.0 dB

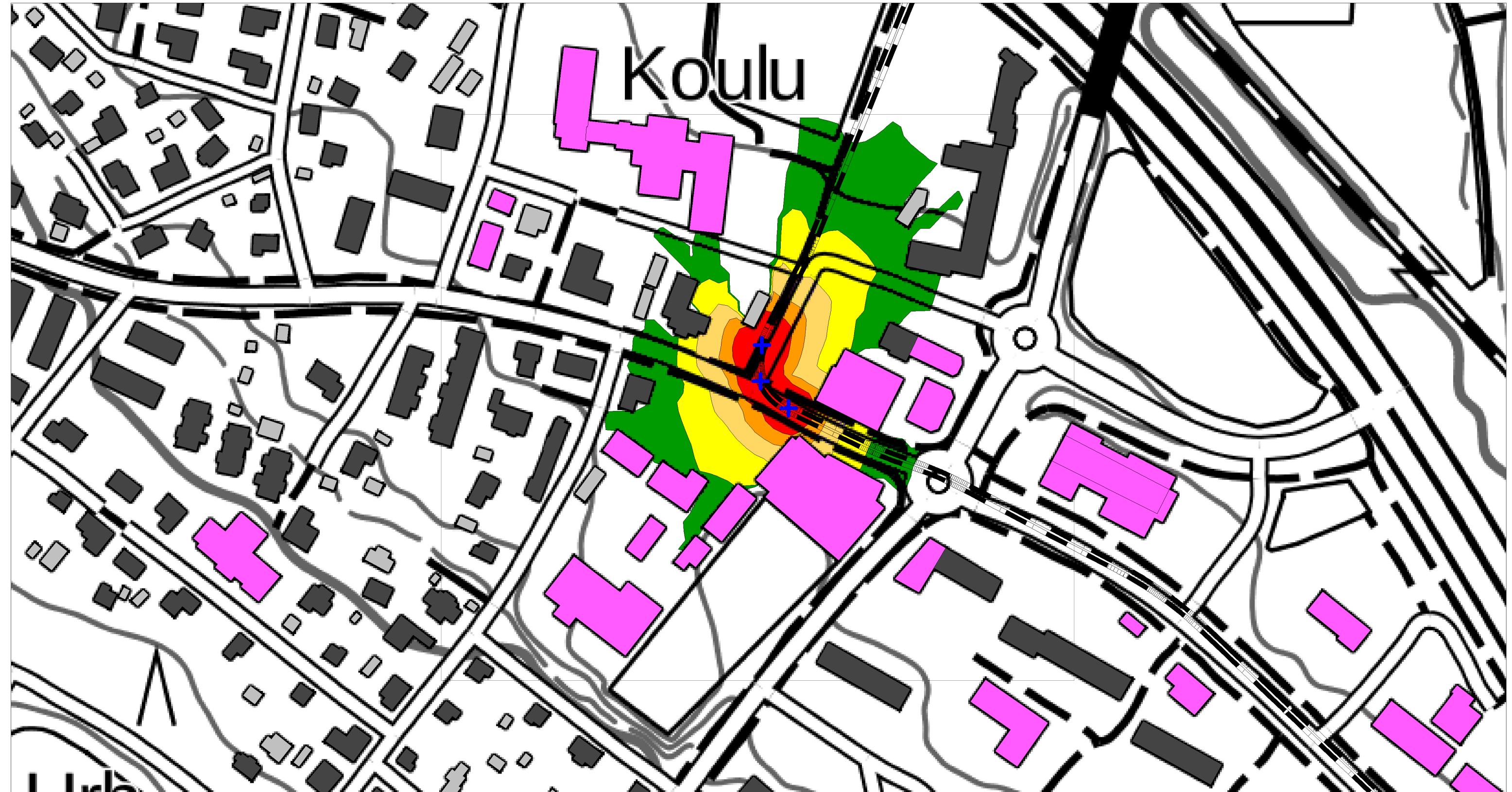
■	Asuinrakennus
■	Liike- tai julkinen rakennus
■	Lomarakennus
■	Teollinen rakennus
■	Kirkollinen rakennus
■	Muu rakennus

N
↑

Pohjoismainen
teollisuusmelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:2000 (A3)

WSP Finland Oy
6.1.2021



**TAMPEREEN RAITIOTIEN
SEUDULLINEN YLEISSUUNNITELMA**

**MELUSELVITYS
TAMPERE - YLÖJÄRVI**

Raitiotieliikenteen kaarrekirskunta
Soppeentie

**Hetkellinen enimmäistaso
LAFmax**

- > 65.0.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



Pohjoismainen
teollisuusmelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m

Mittakaava: 1:2000 (A3)

WSP Finland Oy
6.1.2021