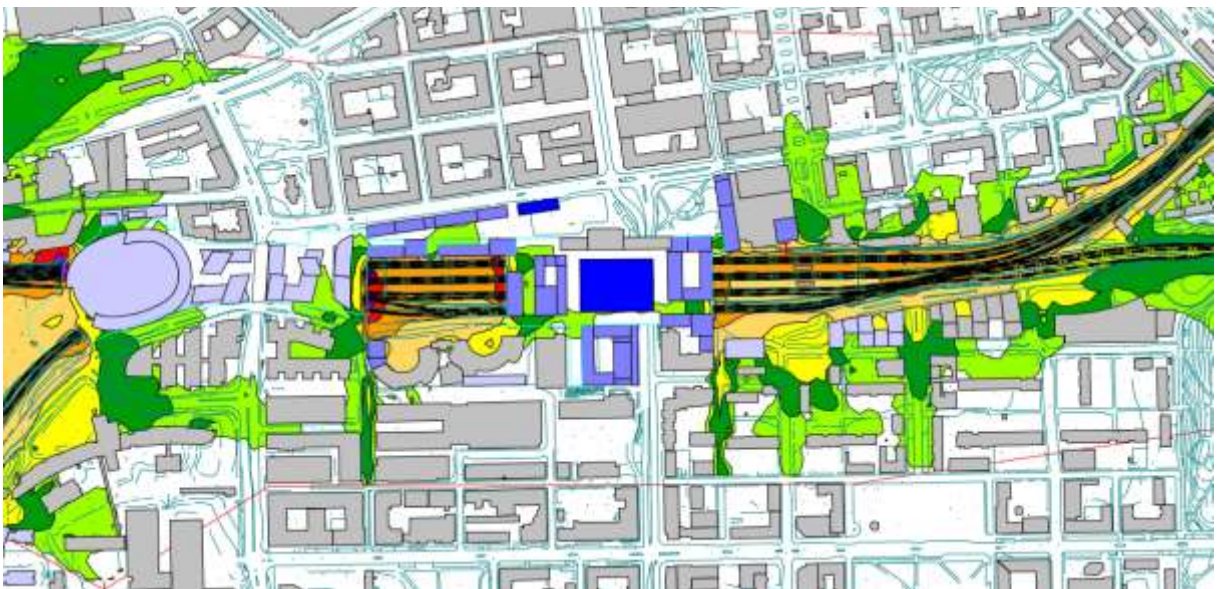


PROXION OY

TAMPEREEN HENKILÖRATAPIHAN KEHITTÄMINEN, RATASUUNNITELMA, TAMPERE MELUSELVITYS

12.7.2021



313383

MUUTOS A 30.4.2021

Liitteiden 1 ja 2 melukarttojen mittakaavaa muutettu niin, että koko ratasuunnitelma-alue näkyy kartoilla.

MUUTOS B 12.7.2021. Lisätty maininnat nopeuden (35 km/h → 40 km/h) vaikutuksesta laskennallisiin melutasoihin (sivut 7 ja 11)

Sisällysluettelo

1. Johdanto	3
2. Työn sisältö	3
2.1. Laskentamalli.....	4
2.2. Laskennassa käytetyt liikennemäärät	5
2.3. Autojunien lastauksen aiheuttama melu.....	7
2.4. Laskentamallin epävarmuus	8
3. Ohjearvot ja määräykset	8
3.1. Ympäristömelun yleiset ohjearvot	8
4. Melulaskentojen tulokset	9
4.1. Keskiäänitasot	9
4.2. Hetkelliset enimmäistasot	10
5. Johtopäätökset	10
6. Jatkotoimenpiteet	11
Viitteet	12
Liitteet	12

1. Johdanto

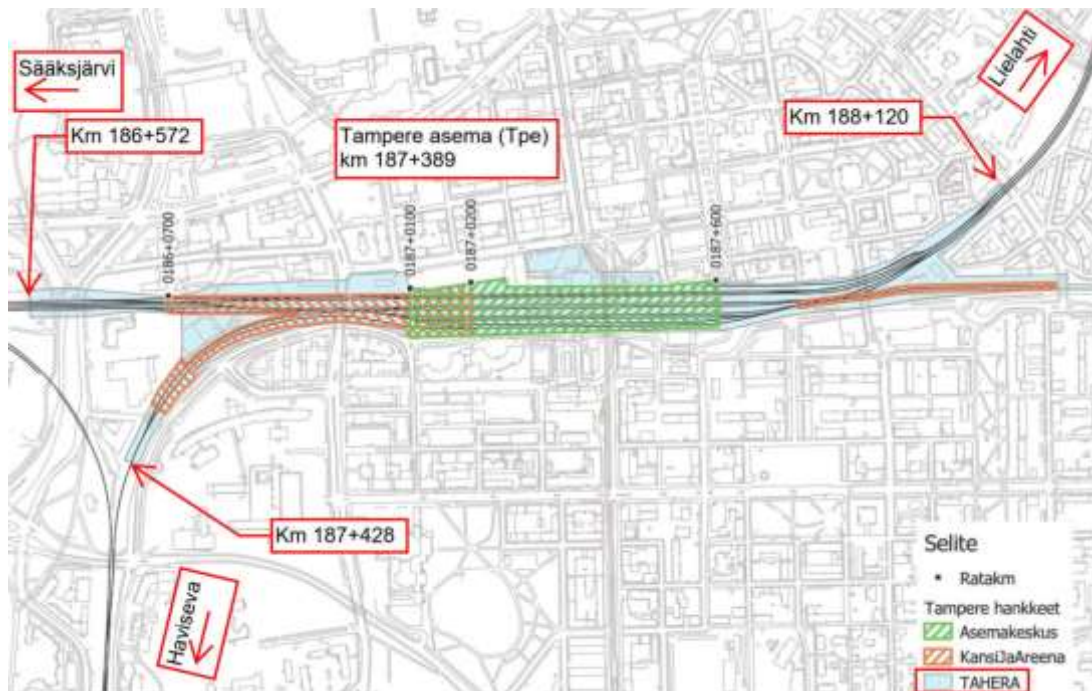
Tampereen henkilöratapihan kehittämisellä parannetaan Tampereen ratapihan junaliikenteen sujuvuutta, ylläpitoa ja radan rakenteiden kuntoa. Hankkeessa rakennetaan ratapihalle uusi välilaituri ja huoltoraiteita, uusitaan alueen ratasiltoja sekä parannetaan radan geometriaa liikenteen kapasiteetin parantamiseksi.

Tässä selvityksessä esitetään laskennalliset tulokset suunnittelualueella tapahtuvien toimintojen aiheuttamista melutasoista sekä suunniteltujen ratkaisujen vaikutuksista melutasoihin. Selvityksessä esitetään arvio rautatien vaikutuksista sekä niistä toimenpiteistä, jotka ovat tarpeen radan rakentamisen ja junaliikenteen haitallisten vaikutusten poistamiseksi tai vähentämiseksi. Arvio perustuu ennen kaikkea nykytilanteen ja tulevan tilanteen mukaiseen vertailuun ja rata-alueella tehtävien rakenteellisten muutosten vaikutusten tarkasteluun.

Ratasuunnitelman meluselvityksen on laatinut Sirpa Lappalainen ja sen ovat tarkistaneet Ilkka Niskanen ja Joel Lindholm.

2. Työn sisältö

Toimeksiannossa laaditaan meluselvitys kuvassa 1 esitetyllä alueella (kuva 1, vaaleansininen rasteri).



Kuva 1. Suunnittelualueen rajaus.

Työn tarkoituksena on osoittaa miten ratasuunnitelman mukaiset toimenpiteet vaikuttavat junaliikenteen aiheuttamaan meluun ja rataliikenteen oheistoimintojen (junien huolto, junavaunujen lastaus) meluun.

Meluselvityksen nyky- ja ennustetilanteen tarkastelussa huomioidaan seuraavat asiat:

Nykytilanne	Ennustetilanne
Henkilöratapihan nykyiset raiteet ratasuunnitelma-alueella	Henkilöratapihan nykyiset raiteet ratasuunnitelma-alueella sekä uusi raide nro 9 ja uudet vaihteet (raide 007 jää pois)
Nykyinen Naistenlahden huoltoraide (1 kpl), huomioidaan vain junien liikkumien raiteilla	Uudet Naistenlahden huoltoraiteet (3 kpl), huomioidaan vain junien liikkumien raiteilla
Autojen kuljetusvaunujen lastaus ja purku nykyisellä sijainnilla	Autojen kuljetusvaunujen lastaus ja purku kyytiin nykyisellä
Olemassa oleva kansi huomioidaan	Kannen (eteläinen ja pohjoinen) ja Areenan sekä Tampereen asemakeskuksen uusien rakennusmassojen huomioiminen
Junien ohitusten aiheuttamat hetkelliset enimmäistasot	Junien ohitusten aiheuttamat hetkelliset enimmäistasot
Junaliikenteen määrät nykytilanteessa	Junaliikenteen määrät ennustetilanteessa

Meluselvityksessä ei huomioitu tieliikenteen aiheuttamaa melua ja raitiotieliikenteen aiheuttamaa melua.

2.1. Laskentamalli

Meluselvitys laadittiin Cadna A 2019- laskentamalliohjelmiston pohjoismaisilla raide- ja teollisuusmelun laskentamalleilla. Melulaskennoilla selvitettiin raideliikenteen aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot ($L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$) sekä melun hetkelliset maksimitasot (L_{AFmax}). Melulaskennoissa otettiin huomioon vaihteiden ja kiskojen risteyksien aiheuttama melun lisäys 10 m pituisilla rataosuuksilla vaihteiden kohdalla. Laskentamalli ei huomioi vaunujen siirtämisestä, jarrutuksista tai kolahduksista aiheutuvia hetkellisiä melutapahtumia.

Melulaskennat laadittiin nykyistä ratajärjestelyä ja liikennöintiä vastaavaan tilanteeseen sekä ratasuunnitelman mukaiseen ennustetilanteeseen. Melulaskennan perusteella esitetään asuin- ja työkohteet sekä muut ns. herkät kohteet, jotka jäävät raideliikenteen aiheuttamalle melualueelle.

Melulaskennan maastomalli perustuu rata-alueen osalta maastomalliin ja ratasuunnitelman aineistoihin. Rata-alueen ulkopuolinen maastomalli on saatu Sitowise Oy:ltä, joka on laadittu Asemakeskuksen kaavoitukseen liittyvän meluselvityksen yhteydessä.

Laskennallinen meluselvitys on tehty noin 1700 m x 500 m laajuiselle alueelle, johon laskentapistettä on sijoitettu tasaisin välein 10 metrin etäisyydelle ja 2 metrin korkeudelle maan pinnan tasosta. Laskennan tulokset on esitetty keskiäänivyöhykkeinä 5 dB luokissa.

Laskennoissa rakennusten absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,2 eli 80 % äänestä heijastuu rakennuksista. Laskennoissa on otettu huomioon kahden kertaluokan

heijastukset. Suunniteltujen kohteiden piha-alueille kohdistuvia melutasoja verrattiin Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjeavotosoihin (taulukko 2).

2.2. Laskennassa käytetyt liikennemäärät

Melulaskennassa käytetyt junien liikennemäärät on saatu Sweco Infra & Rail Oy:ltä. Junien jakautuminen raiteille on arvioitu Sitowisen laatiman Tampereen asemakeskuksen meluselvitysraportin ja Rambollin (Ramboll 2019) laatiman Tampereen henkilöratapihan liikennöintiselvityksen perusteella.

Taulukoissa 2 - 5 on esitetty melulaskennoissa käytetyt Tampereelta eri suuntiin liikennöivien junien raidekohtaiset tiedot nykytilanteessa. Taulukoissa 6 - 9 on esitetty vastaavat melulaskennoissa käytetyt tiedot ennustetilanteessa.

Taulukko 2. Melulaskennassa käytetyt Tampere – Lielähti välin junaliikennetiedot nykytilanteessa.

Junatyyppi	Junien lukumäärä					Junapituus (m)	Nopeus (km/h)
	Raide 1 päivä/yö	Raide 2 päivä/yö	Raide 3 päivä/yö	Yhteensä päivällä	Yhteensä yöllä		
IC2	11 / 3	11 / 3	11 / 3	33	9	115	35
S	3 / 1	3 / 1	3 / 1	9	3	160	35
Sm1/2	4 / 1	4 / 1	3 / 1	11	3	54	35
Tavara	3 / 4	4 / 4	7 / 3	14	11	430	35

Taulukko 3. Melulaskennassa käytetyt Tampere – Jyväskylä välin junaliikennetiedot nykytilanteessa.

Junatyyppi	Junien lukumäärä		Junapituus (m)	Nopeus (km/h)
	päivällä	yöllä		
IC2	11	1	170	35
S	8	0	160	35
Sm1/2	7	1	26	35
Tavara	5	3	400	35

Taulukko 4. Melulaskennassa käytetyt Tampere aseman kohdan junaliikennetiedot nykytilanteessa. Taulukkoon on merkitty raiteelle 8 Jyväskylästä pohjoiseen menevät tavarajunat. Muu Jyväskylästä saapuva liikenne ei näy tässä taulukossa, mutta se on mallinnettu aseman kohdalla raiteille 3 ja 4.

Junatyyppi	Junien lukumäärä										Junapituus (m)	Nopeus (km/h)
	Raide 1 päivä/yö	Raide 2 päivä/yö	Raide 3 päivä/yö	Raide 4 päivä/yö	Raide 5 päivä/yö	Raide 6 päivä/yö	Raide 7 päivä/yö	Raide 8 päivä/yö	Yhteensä päivällä	Yhteensä yöllä		
IC2	7 / 5	9 / 2	12 / 2	8 / 0	15 / 2	0 / 0	0 / 0	0 / 0	51	11	201	35
S	4 / 1	2 / 1	5 / 2	3 / 1	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	14	5	197	35
Sm1/2	0 / 2	6 / 2	6 / 1	8 / 0	2 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	22	5	54	35
Tavara	2 / 3	2 / 2	2 / 2	0 / 0	2 / 2	0 / 0	0 / 0	5 / 3	13	12	460	35

Taulukko 5. Melulaskennassa käytetyt Tampere – Helsinki välin junaliikennetiedot nykytilanteessa.

Junatyyppi	Junien lukumäärä						Junapituus (m)	Nopeus (km/h)
	Raide 1 päivä/yö	Raide 2 päivä/yö	Raide 3 päivä/yö	Raide 4 päivä/yö	Yhteensä päivällä	Yhteensä yöllä		
IC2	7 / 5	9 / 2	20 / 2	15 / 2	51	11	201	35-80
S	4 / 1	2 / 1	8 / 3	0 / 0	14	5	197	35-80
Sm1/2	0 / 2	6 / 2	14 / 1	2 / 0	22	5	54	35-80
Tavara	2 / 3	2 / 2	2 / 2	2 / 2	8	9	460	35-80

Taulukko 6. Melulaskennassa käytetyt Tampere – Lielähti välin junaliikennetiedot ennustetilanteessa vuonna 2050

Junatyyppi	Junien lukumäärä					Junapituus (m)	Nopeus (km/h)
	Raide 1 päivä/yö	Raide 2 päivä/yö	Raide 3 päivä/yö	Yhteensä päivällä	Yhteensä yöllä		
IC2	16 / 4	15 / 4	15 / 4	46	12	115	35
S	3 / 1	3 / 1	3 / 1	9	3	160	35
Sm4	6 / 0	7 / 0	7 / 0	20	0	54	35
Tavara	4 / 6	4 / 7	8 / 7	16	20	430	35

Taulukko 7. Melulaskennassa käytetyt Tampere – Jyväskylä välin junaliikennetiedot ennustetilanteessa vuonna 2050

Junatyyppi	Junien lukumäärä		Junapituus (m)	Nopeus (km/h)
	päivällä	yöllä		
IC2	12	2	170	35
S	8	3	160	35
Sm4	7	1	26	35
Tavara	6	4	400	35

Taulukko 8. Melulaskennassa käytetyt Tampere aseman kohdan junaliikennetiedot ennustetilanteessa vuonna 2050. Taulukkoon on merkitty raiteelle 8 Jyväskylästä pohjoiseen menevät tavarajunat. Muu Jyväskylästä saapuva liikenne ei näy tässä taulukossa, mutta se on mallinnettu aseman kohdalla raiteille 3 ja 4.

Junatyyppi	Junien lukumäärä										Junapituus (m)	Nopeus (km/h)
	Raide 1 päivä/yö	Raide 2 päivä/yö	Raide 3 päivä/yö	Raide 4 päivä/yö	Raide 5 päivä/yö	Raide 6 päivä/yö	Raide 8 päivä/yö	Raide 9 päivä/yö	Yhteensä päivällä	Yhteensä yöllä		
IC2	11 / 2	10 / 2	10 / 2	10 / 2	10 / 2	10 / 2	0 / 0	0 / 0	61	12	201	35
S	3 / 1	3 / 1	3 / 1	2 / 1	3 / 0	2 / 1	0 / 0	0 / 0	16	5	197	35
Sm4	13 / 3	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	6 / 2	7 / 1	0 / 0	26	6	54	35
Tavara	2 / 3	2 / 3	2 / 2	0 / 0	2 / 3	0 / 0	0 / 0	6 / 4	14	15	460	35

Taulukko 9. Melulaskennassa käytetyt Tampere – Helsinki välin junaliikennetiedot ennustetilanteessa vuonna 2050.

Junatyyp pi	Junien lukumäärä						Junapituus s (m)	Nopeus s (km/h)
	Raide 1 päivä/y ö	Raide 2 päivä/y ö	Raide 3 päivä/y ö	Raide 4 päivä/y ö	Yhteens ä päivällä	Yhteens ä yöllä		
IC2	11 / 2	20 / 4	20 / 4	10 / 2	61	12	201	35-80
S	3 / 1	6 / 2	5 / 1	2 / 1	16	5	197	35-80
Sm4	13 / 3	0 / 0	0 / 0	13 / 3	26	6	54	35-80
Tavara	2 / 3	4 / 5	2 / 3	0 / 0	8	11	460	35-80

Seisontaraiteiden käyttö on arvioitu Rambollin liikennöintiselvityksen perusteella. Nykytilanteessa on raiteille 6 ja 7 sijoitettu yhteensä 3 junarunkoa päivällä ja samoin 3 junarunkoa yöllä. Ennustetilanteessa nämä samat rungot on sijoitettu Naistenlahden uusille huoltoraiteille. Junatyyppinä on tässä tarkastelussa käytetty IC2-junaa ja junapituutena 200 m.

Raidekorjaus + 6 dB on tehty 10 metrin matkalle raiteille, joilla on vaihteita tai kiskojen risteysia Raideliikennemelun laskentamallin mukaisesti (Ympäristöministeriö 2002). Samaa korjausta on käytetty Tampereen valtatie ylittävällä terässillalla.

Melulaskennassa on käytetty Swecon toimittamia tietoja junaliikenteestä. Toimitetussa aineistossa junaliikenteen nopeusrajoitukseksi on ilmoitettu 40 km/h ja junaliikenteen todelliseksi nopeudeksi 0 - 40 km/h. Melulaskennassa nopeutena on käyrtetty nopeutta 35 km/h.

Melulaskenta on tehty raideliikennemelun pohjoismaisella laskentamallilla, jossa on nopeusriippuvat melupäästökertoimet kullekin junatyypille. Laskenta-alueelle sijoittuvien raiteiden melupäästö muodostuu kullakin raiteella liikennöivien junatyyppien, niiden pituuksien ja nopeuksien perusteella. Nopeuden kasvamisen vaikutus nopeudesta 35 km/h nopeuteen 40 km/h vaikuttaa junatyyppikohtaisesti melupäästöön 0 dB ... 0,8 dB. Henkilöliikenteen junilla muutos on junatyyppistä riippuen +0,1 dB ... +0,8 dB. Tavarajunien melupäästöön nopeuden muutoksella (35 km/h / 40 km/h) ei ole vaikutusta. Tavarajunien melupäästö on kokonaismelupäästöä hallitseva junatyyppi kaikilla raiteilla, jolloin nopeuden kasvun vaikutus melupäästöön jää erittäin vähäiseksi.

Laskentamallissa nopeuden muutoksen (35 km/h / 40 km/h) vaikutus raiteiden melupäästöön on suuruudeltaan alle 0,1 dB. Tällä muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta melulaskennan tuloksiin.

Radan päälle rakennettavat kannet muodostavat melua säteileviä tunnelien suuaukkoja. Suuaukoilta vapautuva melupäästö on mallinnettu pistelähteenä julkaisun "Prediction of road traffic noise around tunnel mouth" (Takagi ym. 2000) mukaisesti.

2.3. Autojunien lastauksen aiheuttama melu

Autojen junien lastauksesta aiheutuvaa melua mallinnettaessa huomioitiin autojen junaan ja sieltä pois ajettaessa aiheutuva ajorampin kolahdus. Kolahduksen aiheuttama äänitehotaso on mitattu vuonna 2012 Tampereen henkilöratapihalla. Myös

melutapahtumien kokonaiskesto on arvioitu vuonna 2012 Tampereen kaupungin EU-meluselvityksen laatimisen yhteydessä.

Taulukko 10. Autojen lastaamisen junaan ja purkamisen junasta aiheuttama melupäästö

	Melupäästö oktaavikaistoittain									LWA dB
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Ajorampin kolahdus	46,9	55,5	60,5	67,6	73,4	77,8	78,3	70,8	60,8	82,3

2.4. Laskentamallin epävarmuus

Raideliikennemelun laskennassa selvästi suurin melupäästötietoihin liittyvä virhelähde on ollut junien nopeuksien epävarmuus. Junien nopeuksissa saisi olla vain noin 10 % virhe, jos halutaan päästä 1 dB tarkkuuteen lasketuissa tuloksissa. Epätarkkojen nopeustietojen takia joillakin rataosilla on voinut aiheutua jopa 5 dB virhe laskentatuloksissa (Eurasto 2009).

Muita raideliikennemelun arviointiin liittyvää epävarmuutta aiheuttavat mm. kiskojen pinnan kunnosta johtuva epävarmuus ja junien liikennemääristä ja junien väärästä sijoittamisesta eri raiteille aiheutuvat virheet (Eurasto 2009). Edellä mainituista tekijöistä johtuen voidaan arvioida, että melulaskentojen tarkkuus on ± 3 dB raideliikennemelun osalta.

3. Ohjeavot ja määräykset

3.1. Ympäristömelun yleiset ohjeavot

Melulaskennan tuloksena saatuja päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja ($L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$) verrataan ympäristömelulle asetettuihin melutason yleisiin ohjeavoihin (Vnp 993/1992).

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutasojen ohjeavot (taulukko 2). Näitä ohjeavoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa. Melutason ohjeavot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22 – 7). Valtioneuvoston päätöksen mukaan melutaso ei saa ylittää taulukossa 2 esitettyjä tasoja.

Taulukko 2. Melutason yleiset ohjeavot (Vnp 993/1992).

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjeavot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjeavot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}

välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet		
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

- 1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.
- 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
- 3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
- 4) Taajamissa loma-asumiseen käytettävillä alueilla voidaan soveltaa asumiseen käytettävien $L_{Aeq07-22} = 55$ dB ja $L_{Aeq22-07} = 50$ dB (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

4. Melulaskentojen tulokset

Melulaskennan tuloksina esitetään raideliikenteen sekä tunnelien suuaukkojen ja autojunien lastauksen aiheuttamat päivä- ja yöajan keskiäänitasot sekä raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäistasot. Laskentojen tulokset esitetään liitteissä 1 ja 2.

4.1. Keskiäänitasot

Yöajan keskiäänitasot ovat ohjearvon kannalta mitoittavia yöaikaan painottuvan tavaraliikenteen ja yöaikana sovellettavan tiukemmin ohjearvon vuoksi. Nykytilanteessa raideliikenteen melu aiheuttaa asuinrakennusten piha-alueilla yöajan 50 dB keskiäänitason ylityksiä lähinnä tarkastelualueen pohjoisosassa Huhtimäenkadun varrella sijaitsevien asuinrakennuksen kohdalla, joiden piha-alueet sijoittuvat osittain radan puolelle. Polvikadun, Pajakadun, Postikadun, Peltokadun ja Murtokadun varrella sijaitsevien asuinrakennuksiin kohdistuvat raideliikenteen aiheuttamat melutasot ovat korkeita, mutta asuinrakennusten pihojen oleskelualueet sijoittuvat rakennusmassojen suojaan. Juhannuskylän koulurakennuksen (Postikatu 2) piha-alueen melusuojaus on osittain toteutettu vuonna 2018 (Tampereen kaupunki 2018).

Suunnittelualueen eteläpäässä ei ole asuinrakennuksia melualueella.

Hankkeesta riippumaton raideliikenteen yleinen lisääntyminen kasvattaa melutasoja ennustetilanteessa enimmillään 2 desibeliä nykytilanteeseen verrattuna. Liikenteen kasvusta johtuva melutasojen suureneminen on merkittäväntä tarkastelualueen pohjoisosassa yöaikana. Tampereelta pohjoiseen suuntautuvan yöaikaisen tavaraliikenteen on ennustettu kasvavan merkittävästi. Siten melutasot kasvavat edellä mainittujen asuinrakennusten radan puoleisilla piha-alueilla.

Junien liikennöimien raiteiden (uusi raide nro 9) siirtyminen lähemmäksi altistuvia kohteita lisää nykyiseen tilanteeseen verrattuna melua vähän ratapihan itäpuolella. Tämä vaikutus on vähäinen (< 1 dB), eikä se erotu raideliikenteen lisääntymisen vaikutuksesta. Naistenlahden uudet huoltoraiteet aiheuttavat melun lisääntymistä Siltakadulla sijaitsevien asuinrakennusten radan puoleisella julkisivulla. Huoltoraiteen toiminnoista aiheutuvat keskiäänitasot alittavat kuitenkin yöaikaisen melutasojen ohjearvot lähimpien asuinrakennusten etäisyydellä.

Myös uusilla kansirakenteilla ja suunnitelluilla rakennusmassoilla on merkittävä vaikutus raideliikenteen melun leviämiseen ympäristöön. Kansien kohdalla melutasot alenevat ja kansien aukkojen kohdalla melutasot puolestaan kasvavat. Erityisesti kansien suuaukkojen läheisyydessä sijaitsevien rakennusten kohdalla keskiäänitasot saattavat nousta nykyisestä noin 5 dB. Nämä suurimmat melutasojen kasvut kohdistuvat kuitenkin suurelta osin suunniteltuihin rakennuksiin, joiden julkisivujen ääneneristyksessä asia voidaan huomioida. Kansi ja Areena-hankkeen pohjoispäässä sijaitsevan nykyisen hotelli- ja ravintolarakennuksen radan puoleiselle julkisivulle kohdistuva melutaso kasvaa noin 5 dB kansien suuaukkomelun vuoksi.

Tarkastelualueen eteläosassa sijaitsevien Tampereen yliopiston ja Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen rakennuksiin kohdistuvat melutasot kasvavat ennustetilanteessa noin 1 dB lähinnä raideliikenteen kasvusta johtuen.

4.2. Hetkelliset enimmäistasot

Hetkellinen enimmäistaso asuinhuoneessa ei saisi ylittää 45 desibeliä yöaikana, jotta melu ei häiritse nukkumista. Yleisesti hetkellisen melutason voidaan arvioida ylittävän sisällä 45 dB, kun julkisivuun kohdistuu yli 75 dB enimmäistaso.

Nykytilanteessa raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäistasot, L_{AFmax} , ovat radan varrella sijaitsevien asuinrakennusten julkisivuilla 85 – 93 dB. Lähimpänä Naistenlahden huoltoraidetta Siltakadulla sijaitsevien asuinrakennusten julkisivulla hetkellinen enimmäistaso on 72 dB.

Ennustetilanteessa raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäistasot, L_{AFmax} , ovat radan varrella sijaitsevien asuinrakennusten julkisivuilla 85 – 93 dB. Lähimpänä Naistenlahden huoltoraidetta Siltakadulla sijaitsevien asuinrakennusten julkisivulla hetkellinen enimmäistaso on 79 dB.

Ratasuunnitelman mukaiset toimenpiteet lisäävät Naistenlahden huoltoraiteiden liikennettä. Vetureiden ja vaunujen nopeudet näillä raiteilla tulevat olemaan alhaisia, joten siltä osin melu ei lisääntynyt merkittävästi.

5. Johtopäätökset

- Nykytilanteessa raideliikenteen melu aiheuttaa ohjearvon ylityksiä tarkastelualueen pohjoisosassa sijaitsevien asuinrakennusten kohdalla sekä joidenkin asuinrakennusten piha-alueilla.
- Ohjearvotasot tulevat ylittymään samoissa kohteissa myös ratasuunnitelman mukaisessa tilanteessa
 - Ratasuunnitelman toimenpiteillä ei ole merkittävää vaikutusta näiden kohteiden melutasoon. Melutason kasvu johtuu yleisestä raideliikenteen kasvusta.

- Kohteisiin ei voida toteuttaa melusuojausta rata-alueelle, koska kohteet sijaitsevat niin lähellä rataa
- Liikenteen yleinen lisääntyminen kasvattaa melutasoja 1 dB... 2 dB
 - Merkittävin lisäys liikennemäärissä on tavaraliikenteen kasvu pohjoisen suuntaan
- Laskentamallissa nopeuden muutoksen (35 km/h / 40 km/h) vaikutus raiteiden melupäästöön on suuruudeltaan alle 0,1 dB. Tällä muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta melulaskennan tuloksiin. Tulokset pätevät nopeuksille 35 km/h ja 40 km/h.
- Junaliikenne uudella raiteella numero 9 lisää melua ratapihan itäpuolella nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Tämä vaikutus on vähäinen eikä se erotu raideliikenteen lisääntymisen vaikutuksesta
- Naistenlahden uudet huoltoraiteet aiheuttavat melun lisääntymistä Siltakadulla sijaitsevien asuinrakennusten radan puoleisella julkisivulla. Huoltoraiteen toiminnot eivät kuitenkaan aiheuta keskiäänitasojen ohjearvotasojen ylittymistä lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla tai sisätiloissa.
- Myös uusilla kansirakenteilla ja suunnitelluilla rakennusmassoilla on merkittävä vaikutus raideliikenteen melun leviämiseen ympäristöön. Kansirakenteet ja suunnitellut rakennukset toisaalta rajoittavat melun leviämistä, mutta kansien suuaukkojen ympäristössä melutasot puolestaan kasvavat.

6. Jatkotoimenpiteet

Ratasuunnitelman toimenpiteiden merkittävin meluvaikutus kohdistuu Naistenlahden huoltoraiteiden ympäristöön. Keskiäänitasot alueella kasvavat, mutta eivät aiheuta ohjearvotasojen ylittymistä. Huoltoraiteen liikenteen, vaunujen järjestelytoimien ja huoltotoimien aiheuttamia melutasoja tulisi selvittää mittauksilla. Huoltoraiteella tehtävät toiminnot tulisi suunnitella ja ajoittaa siten, että niistä ei aiheudu haittaa läheisiin asuin kohteisiin.

Muilta osin ratasuunnitelman vaikutukset alueen melutasoihin ovat pieniä nykyiseen tilanteeseen verrattuna eivätkä vaadi meluntorjuntatoimenpiteitä.

Oulussa ja Tampereella 12.7.2021

WSP Finland Oy

Laatinut:

Tarkastanut:

Sirpa Lappalainen
Meluasiantuntija
Akustiikka ja melu

Ilkka Niskanen
Yksikön päällikkö
Akustiikka ja melu

Viitteet

Nordic Council of Ministers 1996: Railway Traffic Noise – Nordic Prediction Method.
– TemaNord 1996: 524.

Eurasto, Raimo. Ympäristöministeriö 2009. Meluselvityksen tarkkuuden parantaminen,
Suomen ympäristö 26/2009.

Ramboll 2019: Tampereen henkilöratapihan muutos, liikennöintiselvitys. Powerpoint doku-
mentti (20.11.2019).

Takagi, K., Miyake, T., Yamamoto, K. and Tachibana, H., 2000, August. Prediction of road
traffic noise around tunnel mouth. In Proc. InterNoise (Vol. 2000, pp. 3099-3104).

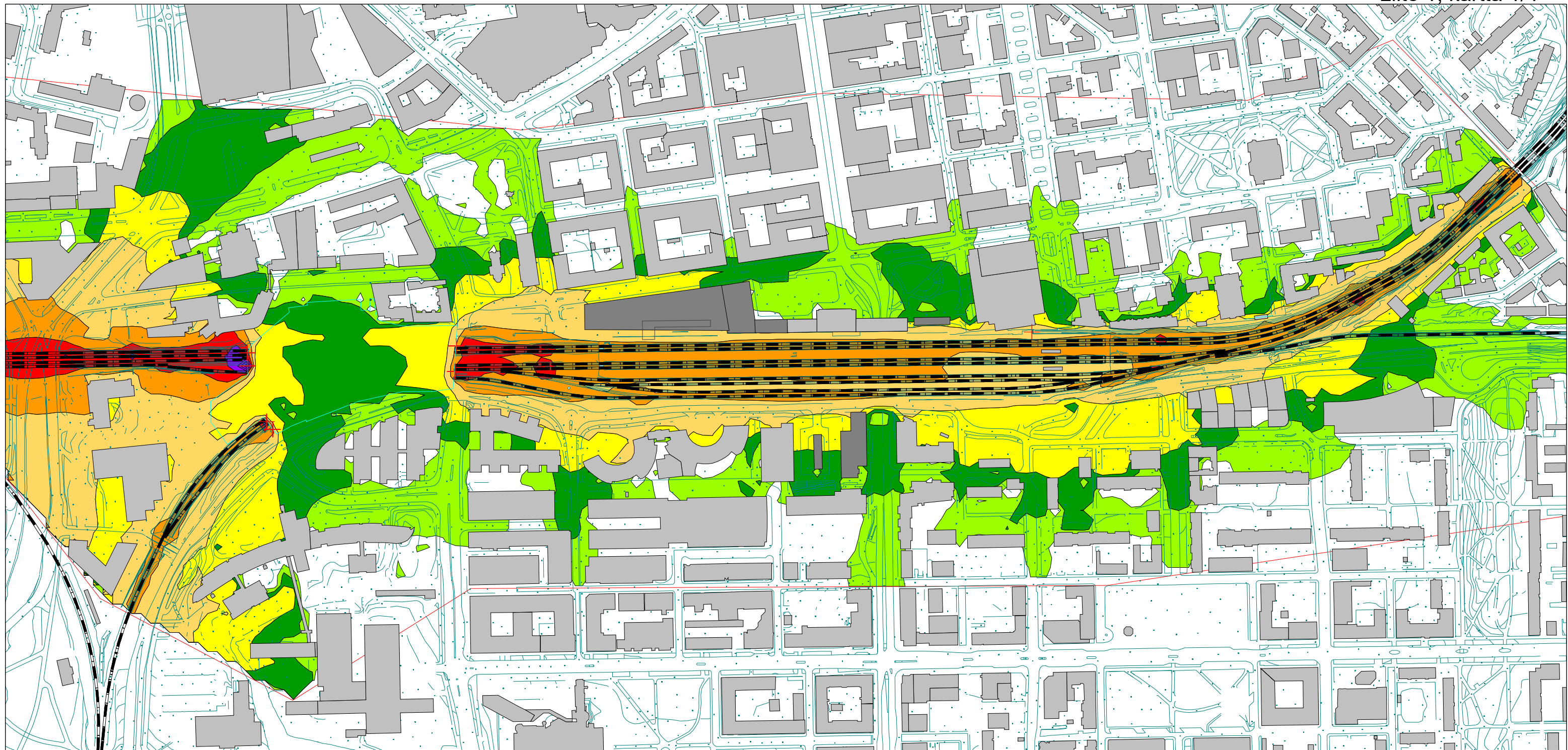
Tampereen kaupunki 2018: Tampereen kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma
2018-2022.

Valtioneuvoston päätös 993/1992

Ympäristöministeriö 2002. Raideliikennemelun laskentamalli, Ympäristöopas 97.

Liitteet

- 1) Raideliikenteen ja autojunien lastauksen aiheuttamat keskiäänitasot nyky- ja
ennustetilanteessa
- 2) Raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäisäänitasot nyky- ja
ennustetilanteessa

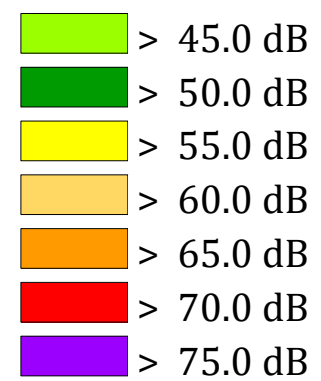







**Tampereen henkilöratapihan
perusparannus
Ratasuunnitelman meluselvitys**

Nykytilanne
Nykyiset raiteet ja nykyinen
kansirakenne



**Päiväajan keskiäänitaso
Laeq,7-22**



-  Olemassa oleva rakennus
-  Olemassa oleva, purettava rakennus
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa kaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019

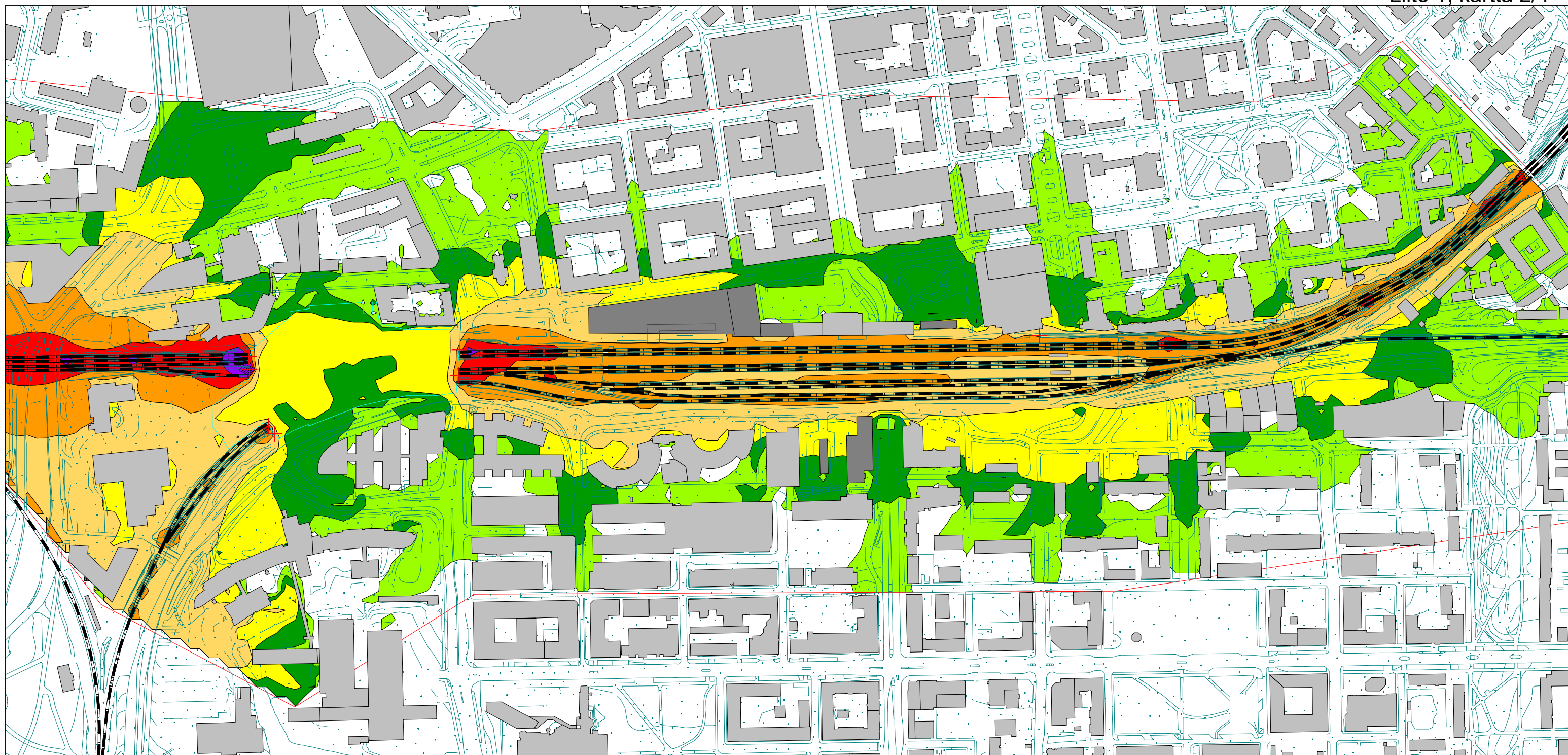
-  Kansirakenne
-  Autojunien lastaus

Pohjoismainen
raideliikenne- ja teollisuusmelun
laskentamalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m

Mittakaava: 1:4000 (A3)



25.5.2020

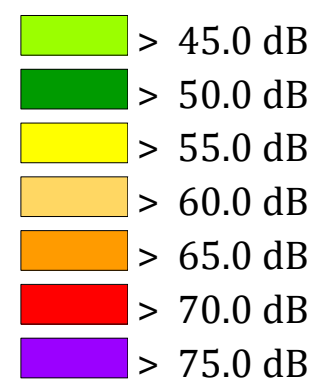


**Tampereen henkilöratapihan
perusparannus
Ratasuunnitelman meluselvitys**

Nykytilanne
Nykyiset raitteet ja nykyinen
kansirakenne



**Yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq,22-7}**



- Olemassa oleva rakennus
- Olemassa oleva, purettava rakennus
- Uudet rakennukset voimassa olevissa kaavoissa
- Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
- Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019

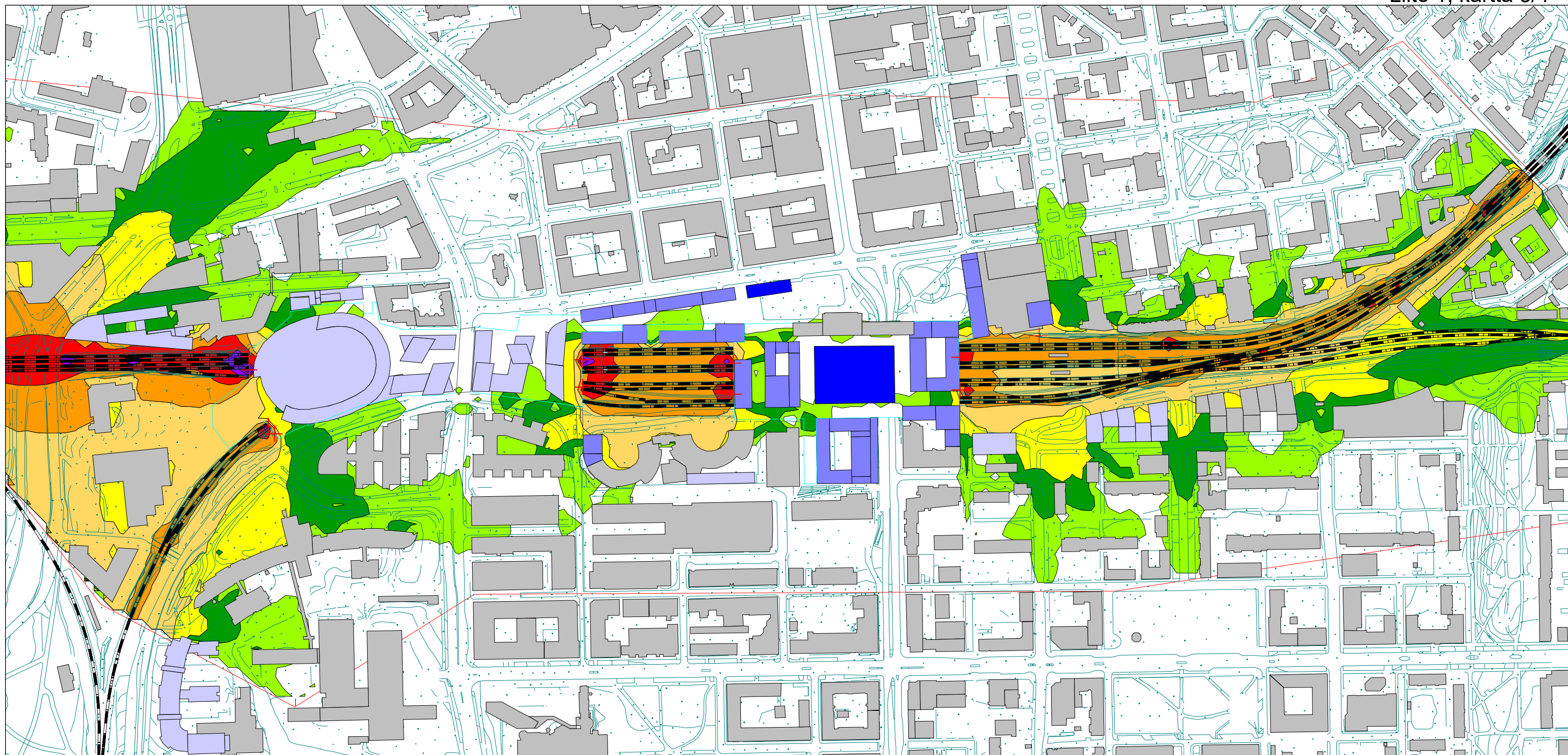
- Kansirakenne
- Autojunien lastaus

Pohjoismainen
raideliikenne- ja teollisuusmelun
laskentamalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m

Mittakaava: 1:4000 (A3)



25.5.2020

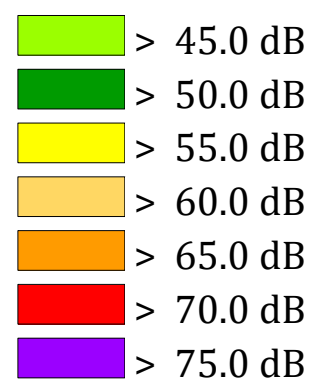







**Tampereen henkilöratapihan
perusparannus
Ratasuunnitelman meluselvitys**

Ennustetilanne
Ratasuunnitelman toimenpiteet
toteutuneet, kansi ja areena sekä
asemakeskus toteutuneet



**Päiväajan keskiäänitaso
Laeq,7-22**



-  Olemassa oleva rakennus
-  Olemassa oleva, purettava rakennus
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa kaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019

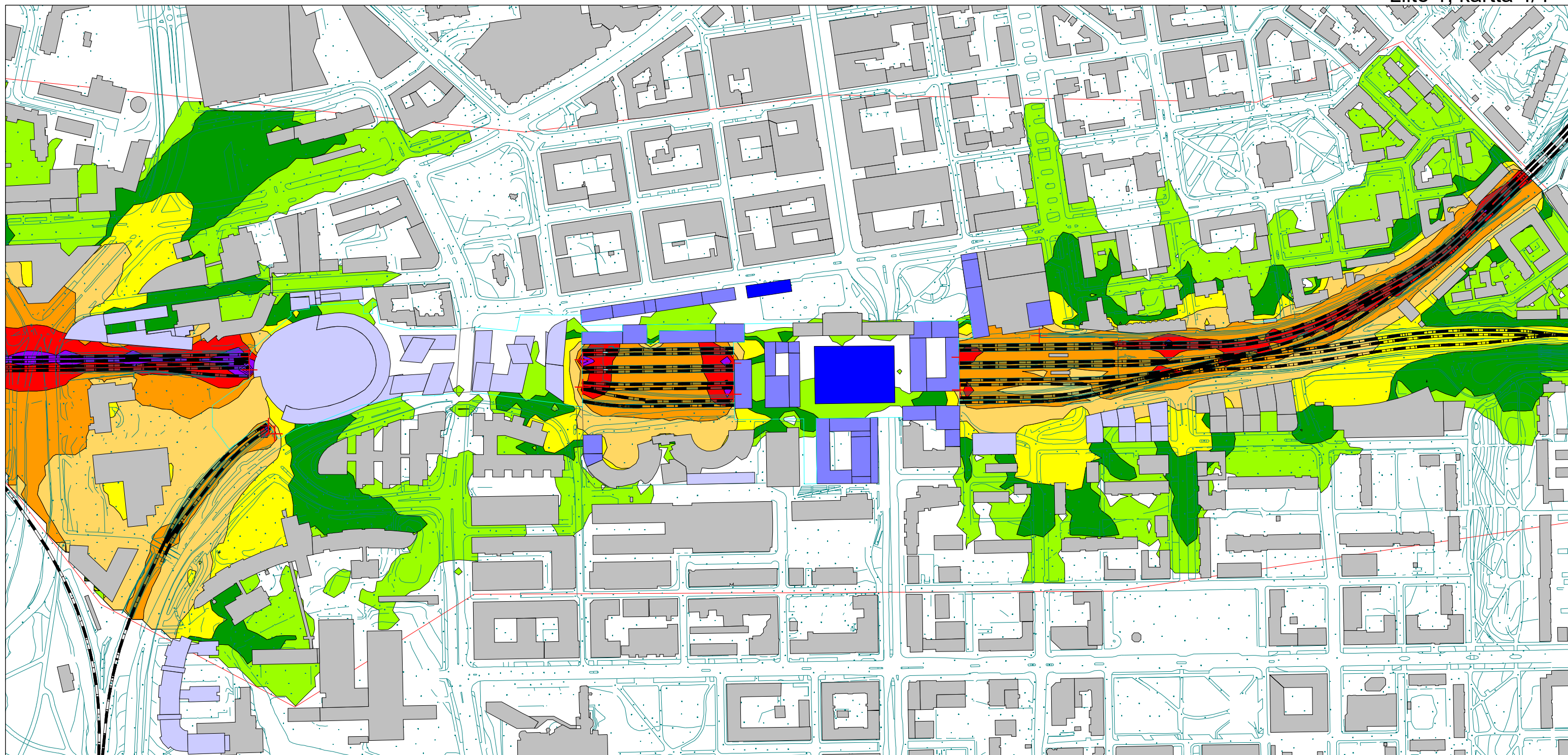
-  Kansirakenne
-  Autojunien lastaus

Pohjoismainen
raideliikenne- ja teollisuusmelun
laskentamalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m

Mittakaava: 1:4000 (A3)



25.5.2020

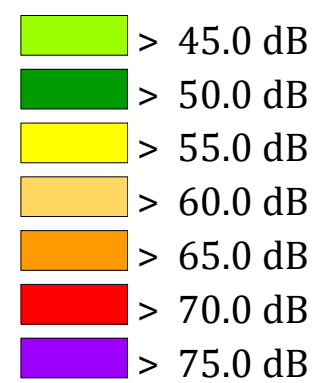







**Tampereen henkilöratapihan
perusparannus
Ratasuunnitelman meluselvitys**

Ennustetilanne
Ratasuunnitelman toimenpiteet
toteutuneet, kansi ja areena sekä
asemakeskus toteutuneet



**Yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq,22-7}**



-  Olemassa oleva rakennus
-  Olemassa oleva, purettava rakennus
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa kaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019

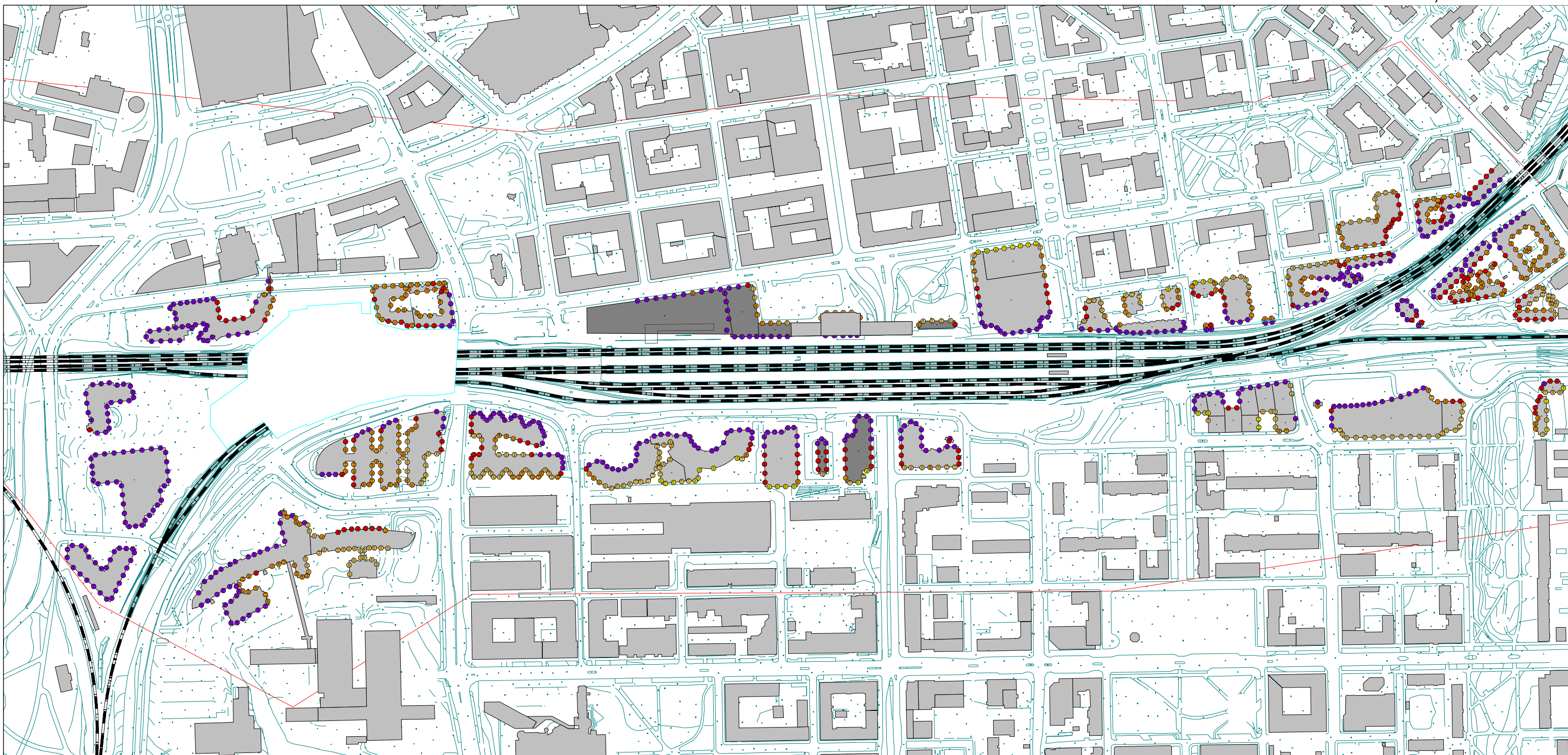
-  Kansirakenne
-  Autojunien lastaus

Pohjoismainen
raideliikenne- ja teollisuusmelun
laskentamalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m

Mittakaava: 1:4000 (A3)



25.5.2020



**Tampereen henkilöratapihan
perusparannus
Ratasuunnitelman meluselvitys**

Nykytilanne
Nykyiset raiteet ja nykyinen
kansirakenne



**Hetkelliset enimmäistasot, LAFmax
rakennusten julkisivuilla**

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

- Olemassa oleva rakennus
- Olemassa oleva, purettava rakennus
- Uudet rakennukset voimassa olevissa kaavoissa
- Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
- Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019

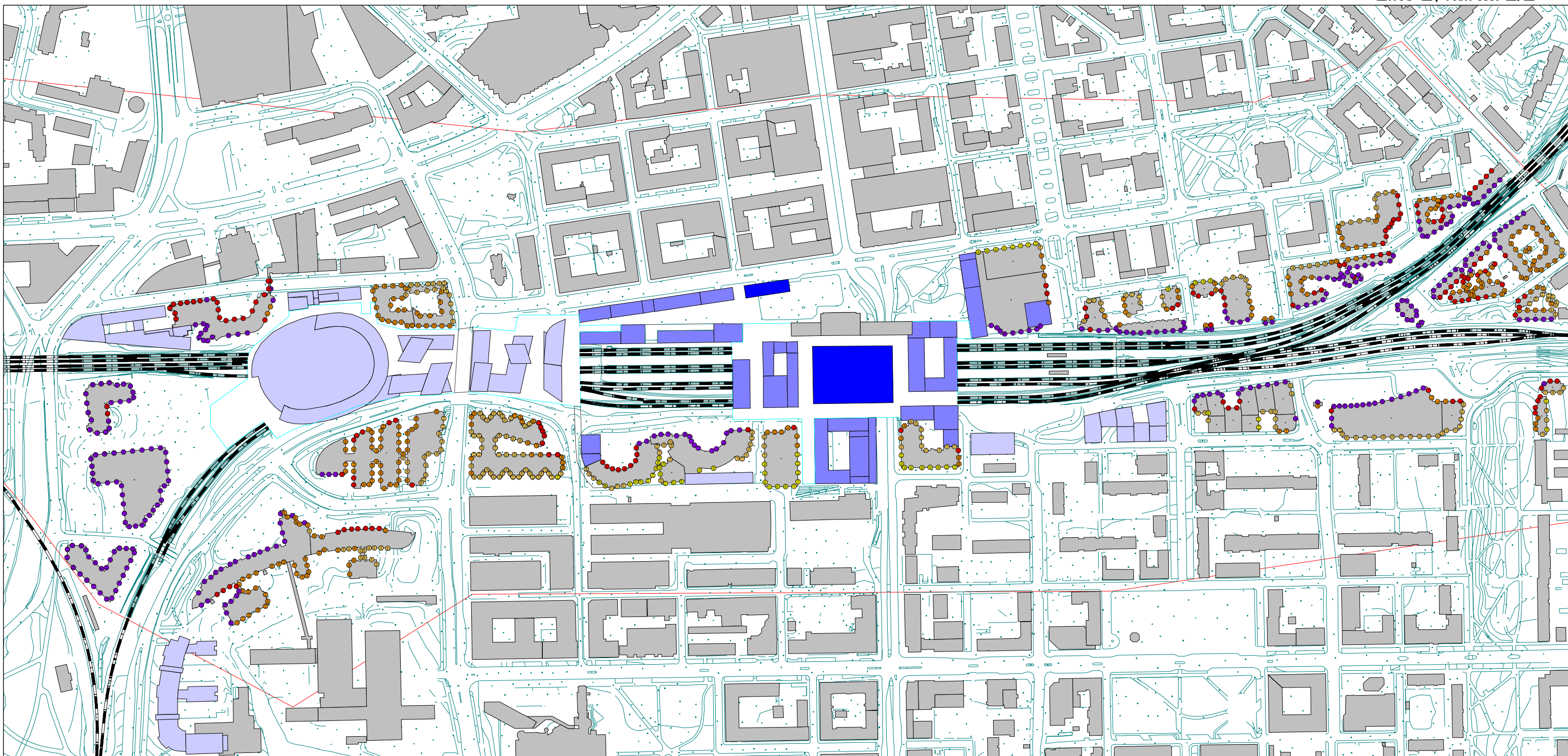
- Kansirakenne
- Autojunien lastaus

Pohjoismainen
raideliikenne- ja teollisuusmelun
laskentamalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m

Mittakaava: 1:4000 (A3)



14.5.2020

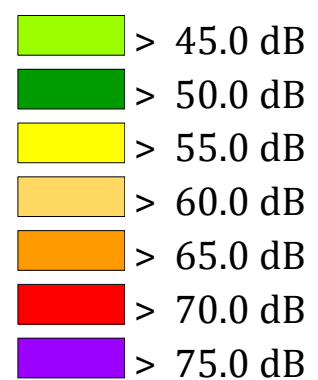







**Tampereen henkilöratapihan
perusparannus
Ratasuunnitelman meluselvitys**

Ennustetilanne
Ratasuunnitelman toimenpiteet
toteutuneet, kansi ja areena sekä
asemakeskus toteutuneet



**Hetkelliset enimmäistasot, LAFmax
rakennusten julkisivuilla**



-  Olemassa oleva rakennus
-  Olemassa oleva, purettava rakennus
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa kaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019

-  Kansirakenne
-  Autojunien lastaus

Pohjoismainen
raideliikenne- ja teollisuusmelun
laskentamalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m

Mittakaava: 1:4000 (A3)



14.5.2020