

Vastaanottaja  
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi  
Meluselvitys

Päivämäärä  
25.3.2013

# RATAPI HANKADUN POH- JOI SOSAN ASEMAKAAVA (KAAVA NUMERO 8330) MELUSELVITYS

RATAPIHANKADUN POHJOISOSAN ASEMAKAAVA  
(KAAVA NUMERO 8330)  
MELUSELVITYS

Päivämäärä 25.3.2013  
Laatija Tiina Kumpula, Timo Korkee  
Tarkastaja Jari Hosiokangas  
Hyväksyjä

Viite 1510001990

Asiakkaan ID-numero 566 047

## SISÄLTÖ

1.	Yleistä	1
2.	Selvityksen periaatteet	2
2.1	Maastomallin lähtötiedot	2
2.2	Liikennelähtötiedot	3
2.2.1	Tieliikenne	3
2.2.2	Raideliikenne	3
2.2.3	Henkilöratapiha-alue	4
2.2.3.1	Vaihteet	4
2.2.3.2	Kaarreja	5
3.	Melun ohjeavrot	6
4.	Melulaskennat	6
5.	Johtopäätökset ja suositukset	7
	LÄHTEET	8

## LIITEKUVAT

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq}$ 

- Kuva 1. Päiväajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-22}$ . Maanpinta +2 m, ei uusia rakennuksia
- Kuva 2. Yöajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$ . Maanpinta +2 m, ei uusia rakennuksia
- Kuva 3. Päiväajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-22}$ . Maanpinta +2 m
- Kuva 4. Yöajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$ . Maanpinta +2 m
- Kuva 5. Päiväajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-22}$ . Maanpinta +8 m
- Kuva 6. Päiväajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-22}$ . Maanpinta +14 m
- Kuva 7. Päiväajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-22}$ . Maanpinta +20 m
- Kuva 8. Yöajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$ . Maanpinta +8 m
- Kuva 9. Yöajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$ . Maanpinta +14 m
- Kuva 10. Yöajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$ . Maanpinta +20 m

Enimmäisäänitaso,  $L_{AFmax}$ 

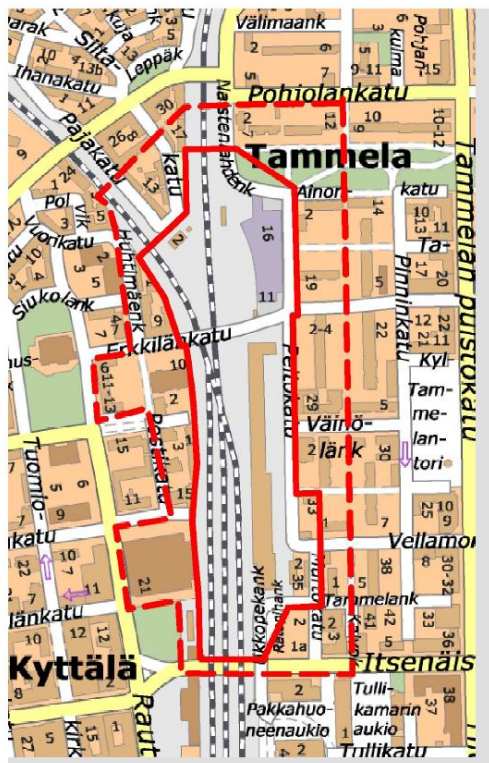
- Kuva 11. Enimmäistaso,  $L_{AFmax}$ . Laskentakorkeudet mp+ 2 m, mp+ 8 m, mp+ 14 m ja mp+ 20 m

## 1. YLEISTÄ

Tampereen kaupungin keskustan itäosaan, rautatien henkilöratapihan tuntumassa olevalle alueelle on suunnitteilla uusi asemakaava. Asemakaavan tavoitteena on mm. osoittaa aluevaraukset uudelle Ratapihankadulle liittymiseen, ratkaista kevyen liikenteen yhteystarpeiden toteutus ja ohjata keskustan täydennysrakentamista.

Tämän työn tarkoituksena on selvittää katu- ja raideliikenteen aiheuttamat melutasot asemakaava-alueella sekä osoittaa ne toimenpiteet, joilla kaava-alueen tulevassa maankäytössä varmistetaan Vnp 993/92 mukaiset ohjearvot sisätiloissa ja parvekkeilla. Lisäksi kaava-alueen nykyisen asuinrakentamisen osalta on selvitetty ne edellytykset, joilla piha-alueella saadaan muodostumaan melutason yleiset ohjearvot täyttävä ulko-oleskelualue.

Kaava-alueen rajausta esitetään kuvassa 1.



Kuva 1. Kaava-alue lähivaikutusalueineen

Työn on tilannut Tampereen kaupunki, jossa yhteyshenkilöinä ovat toimineet suunnitteluarkkitehti Elina Karppinen ja Antonia Sucksdorff-Selkämä. Ramboll Finland Oy:ssä työn projektipäällikönä on toiminut BA, ins. (AMK) Tiina Kumpulainen. Melumittauksista on vastannut Ins. (AMK) Timo Korkee.

## 2. SELVITYKSEN PERIAATTEET

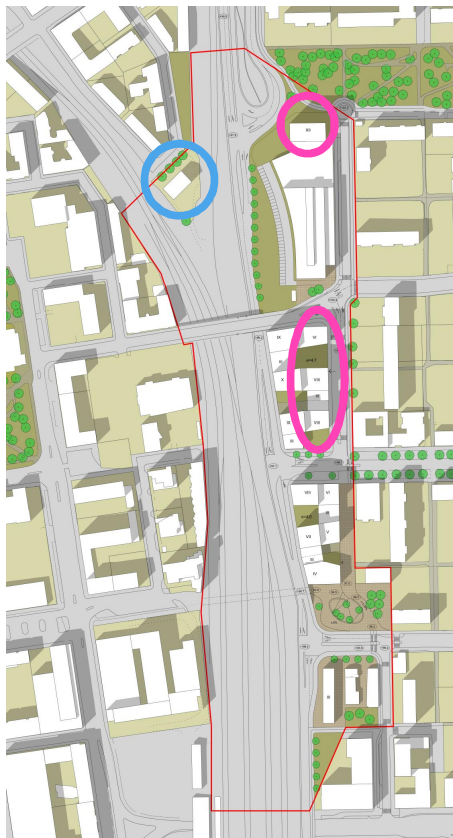
Meluselvitys on laadittu melumallinnuksena käyttäen SoundPLAN 7.1 –laskentaohjelmistoa ja pohjoismaista tie- ja raideliikennemelun laskentamallia /1/ /2/.

Laskentamallin tarkkuus on alle 500 metrin etäisyyksillä noin  $\pm 2$  dB.

### 2.1 Maastomallin lähtötiedot

Maastomallin laadintaan on käytetty Tampereen kaupungin numeerista kartta-aineistoa, johon on upotettu yleissuunnitelman mukainen Ratapihankatu (*Ramboll Finland Oy, Ratapihankadun yleissuunnitelma 16.4.2011*) tuolloisen linjausvaihtoehdon mukaisesti. Linjausvaihtoehdo on suora ja edellyttää ns. Morkun talon purkamista. Ratapihan osalta malliin on lisätty Tampereen henkilö-  
ratapihan yleissuunnitelman mukainen 9. raide nykyisten raiteiden itäpuolelle (*Vr Rata Oy, Tampereen henkilö-  
ratapihan katos-, laiturij- ja raidejärjestelyjen yleissuunnittelu, 18.6.2010*).

Työssä tarkastelu maankäyttöluonnos perustuu 6.3.2013 päivättyyn kaavaluonnosaineistoon. Maankäyttöluonnoksen mukaan kaava-alueelle tulee uutta asuinrakentamista korttelissa 272 sijaitsevan nykyisen PMK-talon pohjoispäähän rakennettavaan uuteen asuin-  
kerrostaloon ja korttelin 442 Peltokadun puoleisiin rakennuksiin. Asuinrakentamiselle kaavailut alueet on ympäröity kuvassa 2 vaaleanpunaisella viivalla. Muilta osin kerrosneliöt tulevat liike- ja toimistokäyttöön.



Kuva 2. Maankäyttöluonnos (© WSP, 12.10.2012)

Kaava-alueelle on nykyisellään asumista ns. Kastinlinnassa korttelissa 441. Rakennus on ympäröity kuvassa 2 sinisellä viivalla.

## 2.2 Liikennelähtötiedot

### 2.2.1 Tieliikenne

Vuoden 2030 liikenne-ennuste perustuu seudulliseen liikennemallin Talli2005 ennusteeseen, jota on tarkennettu sekä Ramboll Finland Oy:n että WSP Finland Oy:n toimesta. Liikennemäärät on esitetty taulukossa 1. Ajonopeutena kaduilla on käytetty 40 km/h. Laskennassa on käytetty oletusta, että 90 % liikennesuoritteesta tapahtuu päiväaikaan klo 7-22.

*Taulukko 1. Tieliikenteen liikennemäärät v. 2030 ja raskaan liikenteen osuudet*

Tie- /katuosuus	KVL	rs%
Ratapihankatu Itsenäisyydenkadulta etelään	16800	3
Ratapihankatu Itsenäisyydenkatu-Vellamonkatu	16800	3
Ratapihankatu Vellamonkatu-Väinölänkatu	19000	3
Ratapihankatu Väinölänkatu-Naistenlahdenkadun liittymä	18600	3
Ratapihankatu Naistenlahdenkadun liittymästä pohjoiseen	7100	3
Murtokatu	2600	1
Vellamonkatu Ratapihankatu-Murtokatu	3100	2
Vellamonkatu Murtokatu-Tammelan puistokatu	2000	2
Väinölänkatu Ratapihankatu-Peltokatu	6300	2
Väinölänkatu Peltokatu-Pinninkatu	1500	2
Kullervonkatu Ratapihankatu-Peltokatu	5000	2
Kullervonkatu Peltokatu-Tammelan puistokatu	4300	2
Itsenäisyydenkatu Yliopistonkadusta länteen	8600	2
Erkkilänkatu	4500	1
Pohjolankatu	6300	1
Lapintie	8600	2
Peltokatu Väinölänkatu-Kullervonkatu	3500	2
Peltokatu Kullervonkatu-Ainonkatu	1300	2
Naistenlahdenkatu	5400	2

### 2.2.2 Raideliikenne

Melualuelaskennassa raideliikenne henkilöratapihalla on mallinnettu läpiajoliikenteenä, jossa junan ajonopeutena on käytetty 35 km/h lukuun ottamatta raiteita 3 ja 5, joilla junan ajonopeutena on käytetty 60 km/h. Lisäksi mallinnuksessa on huomioitu vaihteiden yliajosta syntyvä ääni sekä kaarreajon vaikutus lähtömelutasoon.

Mallinnuksessa käytetyt raideliikennetiedot ovat VR Track Oy:n toimittamat. Vuoteen 2030 mennessä henkilöjunaliikenteen on ennustettu kasvavan 50 % ja tavaraliikenteen 20 %. Lisäksi mallinnuksessa on huomioitu Tampereen seudulle suunniteltu lähijunaliikenne puolen tunnin vuoro-  
tarjonnalla (yhteensä 24 Sm5 – tyyppin junaa päiväajalla). Tavaraliikenteestä 5 % on oletettu olevan venäläistä kalustoa.

Junat on mallinnettu raiteille 1 – 9, siten että junat ajavat nykyisiä raiteita. Poikkeuksen tästä tekee raide 8, jolla kulkevista nykyisistä junista puolet on mallinnettu kulkemaan suunniteltua raide-  
tetta 9. Junamäärät ja junien jakautuminen eri raiteille on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Raideliikenteen liikennemäärät v. 2030

Päiväajan klo 07-22 liikenne raiteittain																		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna
IC	3	370	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IC2	2	237	-	-	-	-	-	-	1	159	-	-	-	-	-	-	-	-
P	-	-	2	570	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	4	298	-	-	-	-	-	-	3	318	-	-	-	-	-	-	-	-
H	-	-	-	-	1	198	3	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sm5	-	-	-	-	24	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taju	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	400	7	482	7	482	
Yöajan klo 22-07 liikenne raiteittain																		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna	Kpl	m/juna
IC	-	-	6	343	1	237	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IC2	-	-	3	211	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	-	-	-	-	1	522	3	573	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	1	239	5	334	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	-	-	-	-	-	-	1	159	1	198	-	-	-	-	-	-	-	-
Sm5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taju	-	-	-	-	2	415	-	-	-	-	-	-	-	-	10	442	10	442

Lisäksi Naistenlahden voimalaitokselle menevällä radalla oletettiin käyvän keskimäärin 5 19 m pitkää huolto- ja järjestelyveturia klo 7-22 välisellä ajalla.

### 2.2.3 Henkilöratapiha-alue

Henkilöratapiha-alueella on äänilähteitä, joita raideliikennemelun laskentamalli ei huomioi. Tällaisia äänilähteitä ovat mm. vaihteet ja kaarreajon äänet. Kaarreajon ja vaihteiden äänitaso mitattiin mallinnuksen tarpeisiin 5.11.2012. Mittaajana toimi DI Jussi Kurikka-Oja. Melumittausten yhteydessä mitattiin tutkalla junien nopeuksia henkilöratapihan pohjoispäässä.

#### 2.2.3.1 Vaihteet

Vaihteiden aiheuttamaa melupäästöä mitattiin vaihteista VO55, VO61 ja VO66. Mittausmenetelmänä käytettiin Nordtest NT ACOU 080 mukaista menetelmää "sphere", jossa mittauspisteet sijaitsevat melulähdettä ympäröivällä kuvitellulla puolipallon pinnalla. Tulokset ilmoitetaan äänitehotasoina (dB), joka ilmoittaa lähteen äänitehon suhteellisena desibeliarvona. Esimerkiksi 20 m etäisyydeltä mitattu äänitehotaso antaa äänilähteelle äänitehotasoksi 114 dB. Mittalaitteena mitauksissa käytettiin Norsonic 118 äänitasomittaria, mikä on IEC 651 ja 804 luokan 1 tarkkuusvaatimukset täyttävä.

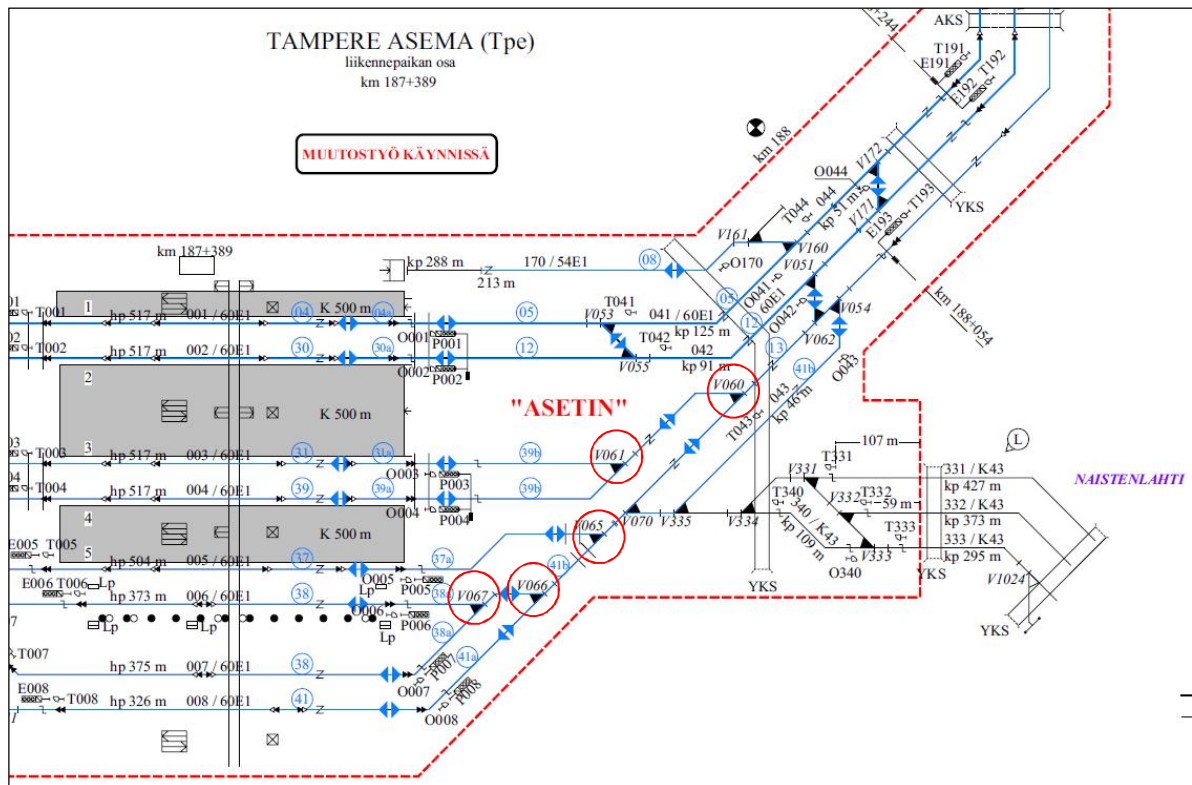
Kolmesta vaihteesta mitattiin yhteensä 40 kolahduksen äänitehotasoa ja näiden keskiarvoa käytettiin mallissa kaikkien vaihteiden äänitehotasona. Koska vaihteen ääni on lähikentässä impulssimaista, on mittaustuloksiin tehty +5 dB impulssikorjaus ennen mallinnusta.

Taulukko 3. Mallinnuksessa käytetty vaihteen impulssikorjattu äänitehotaso

Taajuus	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	LWA
	70	84	94	101	107	104	105	101	92	112

Vaihteiden aiheuttama päivä- ja yöajan keskiäänitaso on riippuvainen kolahdusten lukumäärästä. Kolahdusten lukumäärä on saatu VR-yhtymän raideliikennelähtötietojen akselimääristä, joita on vuoden 2030 ennusteen tekemiseksi kasvatettu henkilöliikenteen osalta 50 % ja tavarajunaliikenteen osalta 20 %.

Vaihteen akustisena korkeutena on käytetty +0,11 m vallitsevasta maanpinnan tasosta.



Kuva 3. Henkilöratapihan vaihteet. Mallinnuksessa huomioituid vaihteet ympyröity.

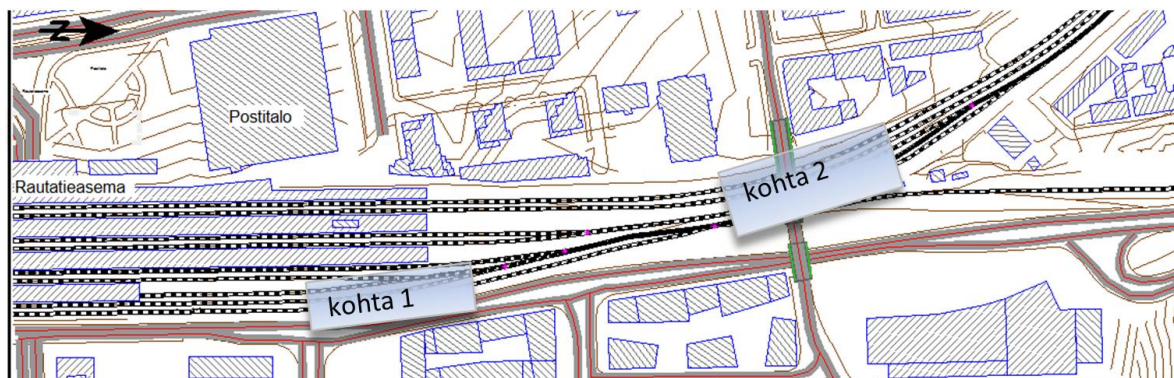
Mallinnuksessa vaihteista on huomioitu henkilöratapihan pohjoisosan itäisimmät vaihteet V060, V061, V065, V066, ja V067. Raiteilla 1-2 ajavat junat kulkevat selvitysalueen kohdalla saatujen raideliikennetietojen mukaan pääsääntöisesti raidetta vaihtamatta, jolloin vaihdekolahduksia ei samassa määrin synny. Nykyisten vaihteiden lisäksi mallissa on huomioitu ratapiha-alueen itä-reunalle suunniteltu raiteen 9 liittyminen nykyisiin raiteisiin.

### 2.2.3.2 Kaarreajo

Kaarreajon aiheuttaman melun selvittämiseksi mitattiin junien kaarreajon aiheuttama keskiäänitaso noin 30 m etäisyydellä kaarteesta olevaan havainnointipisteeseen. Mittaukset suoritettiin raideliikennemelun mittausohjeen 5/1996 mukaisesti. Mitattua tulosta verrattiin mallinnusohjelmalla havainnointipisteeseen antamaan tulokseen.

Mittaamalla saatiin 3 dB suurempi keskiäänitaso kuin mallintamalla. Erotus, +3 dB, lisättiin kaarteiden osalle raideliikennemelun laskentamallin radan huomioon ottavaan korjaustermiin  $\Delta L_c$ .

Korjausta käytettiin ratapihan kohdissa 1 ja 2, jotka esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Kaarreajon korjaustermien käyttökohdat.



### 3. MELUN OHJEARVOT

Melun ohjearvoina käytetään valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/92) mukaisia ohjearvoja, ja ne on esitetty taulukossa 4.

*Taulukko 4. VNp 993/92 mukaiset yleiset melutason ohjearvot*

	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), $L_{Aeq}$ , enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
<b>ULKONA</b>		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45-50dB <sup>1) 2)</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>3)</sup>
<b>SISÄLLÄ</b>		
Asuin-, potilas- ja majoitus-huoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

<sup>1)</sup>Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

<sup>2)</sup>Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

<sup>3)</sup>Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Ohjearvon määrittely tarkoittaa keskimelutasoa eli ekvivalenttimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitettua ohjearvon ylittymistä, mikäli aikaväli sisältää myös hiljaisempia ajanjaksoja.

Nyt tarkasteltava kaava-alue tulkittaneen vanhaksi alueeksi, jolloin ulko-oleskelu- ja virkistysalueilla sovelletaan ns. vanhojen alueiden yöohjearvoa 50 dB.

### 4. MELULASKENNAT

Laskennat on tehty ohjearvomäärittelyn mukaisesti keskiäänitasoina  $L_{Aeq}$  päiväajalle (klo 7-22) ja yöajalle (klo 22-7). Lisäksi on laskettu yksittäisen junan ohiajon aiheuttamat hetkelliset enimmäisäänitasot  $L_{AFmax}$ .

Laskentapisteverkossa pisteiden välinen etäisyys on ollut 10 metriä. Ohjelma interpoloi melutasot laskentapisteen välisille alueille. Laskennat on tehty laskentakorkeuksille mp+ 2 m (pihataso), mp+ 8 m (noin 2. kerroksen taso), mp+ 14 m (noin 4. kerroksen taso) ja mp+ 20 m (noin 6. kerroksen taso).

Laskennat on esitetty raportin liikekuvina 1-11.

Kuvassa 1 on esitetty päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet  $L_{Aeq}$  vuoden 2030 ennusteliikenteellä tilanteessa, jossa Ratapihankatu on rakennettu, mutta alueella ei ole uusia rakennuksia. Laskenta on tehty korkeudelle mp+ 2 m. Kuvassa 2 on esitetty vastaavat yöajan klo 22-07 keskiäänitasoalueet.

Kuvassa 3 on esitetty päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet  $L_{Aeq}$  tilanteessa, jossa sekä Ratapihankatu että sen varrelle suunniteltu rakentaminen on toteutunut. Kuvassa 4 on esitetty vastaavat yöajan klo 22-07 keskiäänitasoalueet.

Kuvissa 5-7 on esitetty kuvaa 3 vastaavat päiväajan klo 7-22 keskiäänitasoalueet  $L_{Aeq}$  laskentakorkeuksilla mp+ 8 m, mp+ 14 m ja mp+ 20 m. Kuvissa 8-10 on esitetty vastaavat yöajan klo 22-07 keskiäänitasoalueet.

Kuvassa 11 on esitetty 688 m pitkän tavarajunan (F-TaJu) ohiajon aikaiset enimmäismelutasot laskentakorkeudella maanpinta + 2 m, + 8 m, + 14 m ja + 20 m.

## 5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

### Keskiäänitasot, $L_{Aeq}$ :

Laskentojen mukaan kaava-alueen keskiäänitaso vuoden 2030 ennusteliikenteellä ilman uusia rakennusmassoja on päivällä noin 54-77 dB ja yöllä noin 46-77 dB (kuvat 1 ja 2). Yli 70 dB:n keskiäänitasot keskittyvät rata-alueelle ja Ratapihankadun välittömään läheisyyteen.

Uudet rakennusmassat estävät rata-alueelta ja Ratapihakadulta tulevan melun leviämistä, mistä syystä alueen rakentumisen jälkeen kaava-alueelta löytyy paikoin alueita, joilla päivä- ja yöajan keskiäänitasot ovat laskentatarkkuuden rajoissa päiväajan ohjearvon 55 dB ja yöajan ohjearvon 50 dB tasalla tai alle. Uusiin kortteleihin ei kuitenkaan ole tarkoitus osoittaa asunnoille varsinaisia leikki- tai oleskelualueita piha-alueelle vaan parvekkeiden ja läheisten puistojen (esimerkiksi Osmanpuisto kaava-alueen pohjoispuolella) on katsottu tarjoavan riittävät ulko-oleskelumahdollisuudet alueelle muuttaville.

Kastinlinnan piha-alueella ohjearvoihin pääseminen edellyttää meluntorjuntaa meluidoin. Laskennoissa piha-alueen länsilaidalle on mallinnettu meluaita, jonka tehollinen yläpinta on tasolla +103,2 ja itälaidalle meluaita, jonka korkeus on mp+2,5 m. Tutkitulla melusuojuuksella tontilta on osoitettavissa alue, jolla päivä- ja yöajan keskiäänitasot ovat laskentatarkkuuden rajoissa päivä- ja yöajan ohjearvojen tasalla tai alle.

Laskentojen mukaan lähinnä Ratapihankatua olevien rakennusten julkisivuihin kohdistuu päiväaikaan korkeimmillaan noin 66 - 72 dB keskiäänitaso (kuvat 3 ja 5-7). Yöaikaan tieliikenteen aiheuttama melutaso alenee ja rautatien tavarajunien melutaso kasvaa. Yöaikaan lähinnä Ratapihankatua suunniteltujen rakennusten julkisivuihin kohdistuu noin 58-66 dB:n keskiäänitaso (kuvat 4 ja 8-10).

VNp 993/92 mukaan liike- ja toimistohuoneissa melun A-painotettu ekvivalenttitaso saa olla enintään 45 dB. Liike- ja toimistohuoneille ei ole annettu yöajan ohjearvoa. Laskentojen mukaan liike- ja toimistorakennuksille ei ole tarpeen asettaa erillistä julkisivun dB-määräystä.

PMK-talon pohjoispäättyyn suunnitellun asuinkerrostalon julkisivuihin kohdistuu laskentojen mukaan enimmillään 63 dB:n päiväajan ja 56 dB:n yöajan keskiäänitaso. Rakennukselle ei ole tarpeen asettaa erillistä dB-vaatimusta. Korttelissa 442 sijaitsevien asuinkerrostalojen julkisivuihin kohdistuu laskentojen mukaan PMK-talon tavoin enimmillään 63 dB:n päiväajan keskiäänitaso. Yöajan korkein keskiäänitaso on radan läheisyydestä johtuen hieman suurempi, 58 dB, mutta nämäkään keskiäänitasot eivät edellytä erillistä julkisivun dB-määräystä.

Laskentojen mukaan Kastinlinnan julkisivuihin kohdistuu enimmillään noin 62 dB:n päiväajan ja 65 dB:n yöajan keskiäänitaso. Yöajan keskiäänitaso edellyttää julkisivulta tavanomaista parempaa ääneneristävyyslukua, jotta radanpuoleisissa huoneissa ei ylitettäisi sisämelulla annettua yöajan ohjearvoa 30 dB. Tavanomaista korkeampi äänitasoerovaatimus 35 dB tulee huomioida, mikäli nykyisin asuinkäytössä oleviin tiloihin tehdään merkittäviä muutoksia tai peruskorjaustoimenpiteitä.

Parvekkeet ja terassit, jotka tulevat sijoitamaan yli 55 dB päiväajan tai yli 50 dB yöajan keskiäänitasossa tulee lasittaa. Mikäli parvekkeita halutaan sijoittaa joko yli 57 dB:n yömelualueelle tai yli 62 dB:n päivämelualueelle, tulee parvekelasituksen toteuttamistapaan (lasin paksuus, betonipielet) kiinnittää huomiota jatkosuunnittelun yhteydessä ohjearvotasojen saavuttamiseksi.

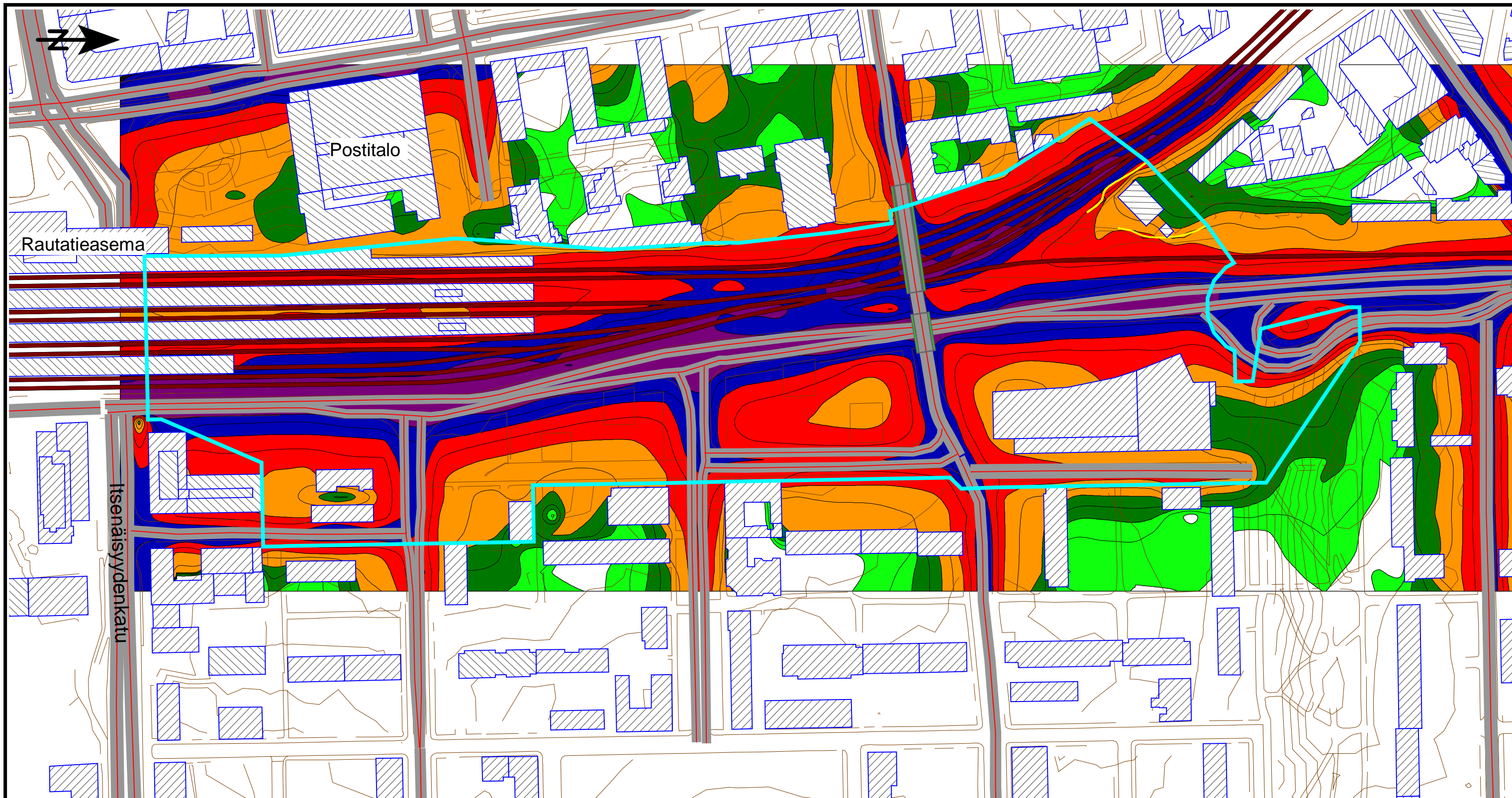
#### Tavarajunien enimmäistaso, $L_{AFmax}$ :

Ratapihalla liikkuvista junista meluisimpia ovat tavarajunat, jotka pääsääntöisesti käyttävät asema-alueen ohittamiseen Ratapihankadun puoleisinta raidetta. Melualuekuva 11 kuvaa 688 m pitkän tavarajunan ohiajon aikaista laskennallista enimmäismelutasoa ( $L_{AFmax}$  -tasoa). Tuloksia voidaan käyttää arvioitaessa WHO:n asuintilojen sisämelulle asetettua enimmäismelutasosuositusta 45 dB. Enimmäismelutasot tulevien rakennusten rautatien puoleisilla julkisivuilla ovat noin 77 – 80 dB (kuva 11). Asuinkäyttöön tulevien rakennusten julkisivuille kohdistuvat maksimimelutasot ovat merkittävästi pienempiä (alle 75 dB), eikä julkisivuille ole maksimimelutasojenkaan puolesta tarpeen asettaa erillistä dB-vaatimusta.

Mikäli suunnitteluperusteet oleellisesti muuttuvat, on tämä meluseelvitys harkinnan mukaan päivitettävä.

## LÄHTEET

- /1/ Road Traffic Noise, -Nordic prediction method. TemaNord 1996:524. Nordic council of ministers 1996.
- /2/ Railway Traffic Noise, -Nordic prediction method. TemaNord 1996:524. Nordic council of ministers 1996.

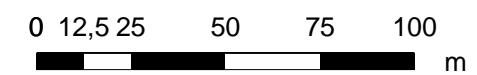


Ratapihankadun pohjoisosan asemakaava,  
TAMPERE

Ei uusia rakennuksia

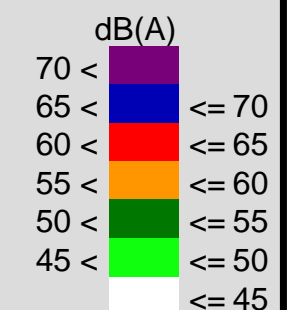
Tie- ja raideliikenne v.2030

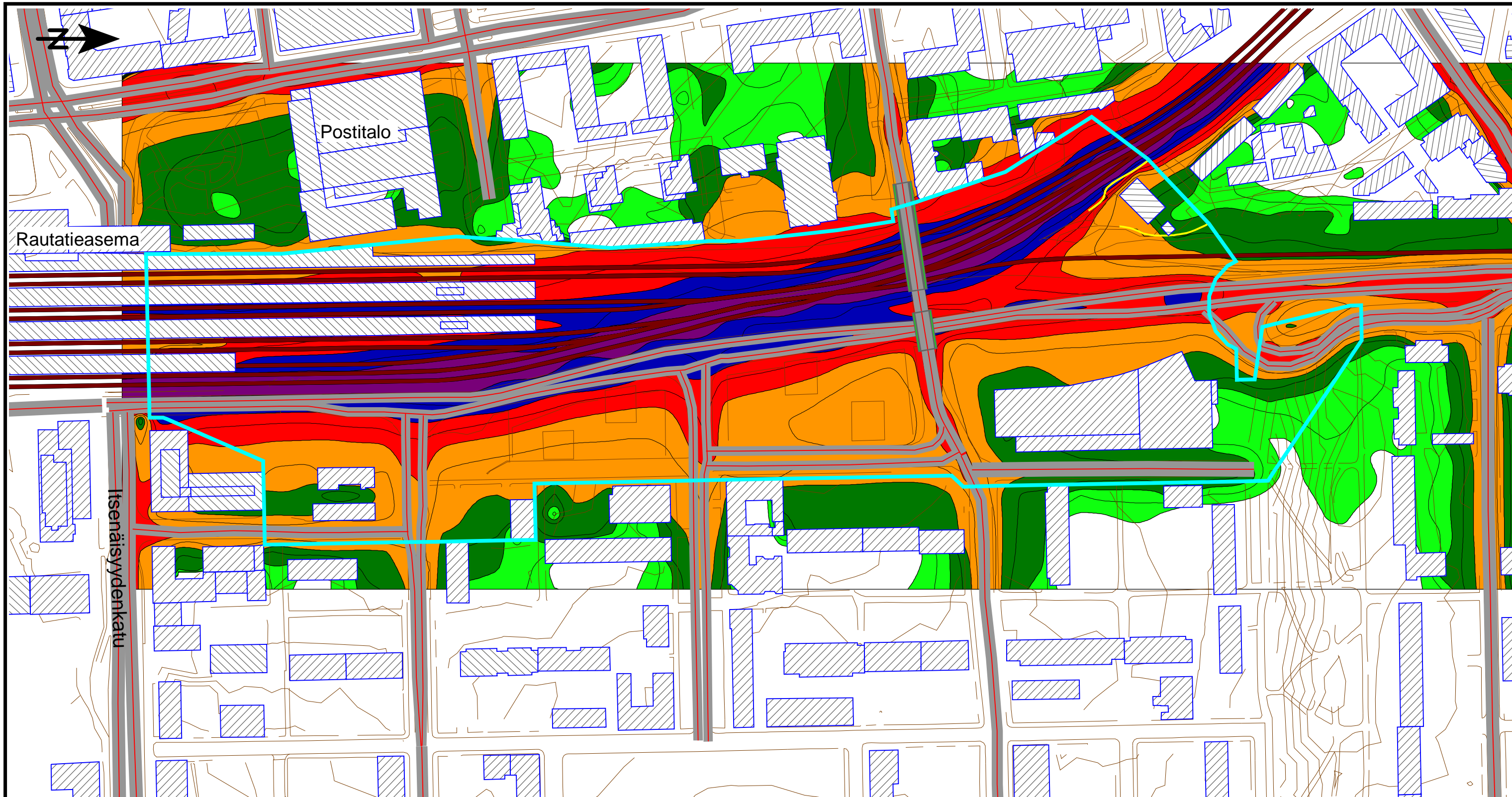
Päiväajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq07-22}$   
Laskentakorkeus mp + 2 m



22.3.2013 T. Kumpula  
Kuva 1

Äänitaso



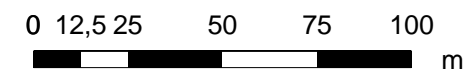


Ratapihankadun pohjoisosan asemakaava,  
TAMPERE

Ei uusia rakennuksia

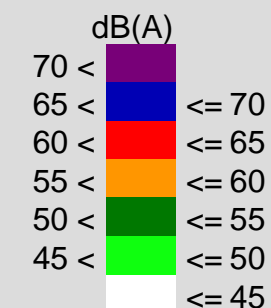
Tie- ja raideliikenne v.2030

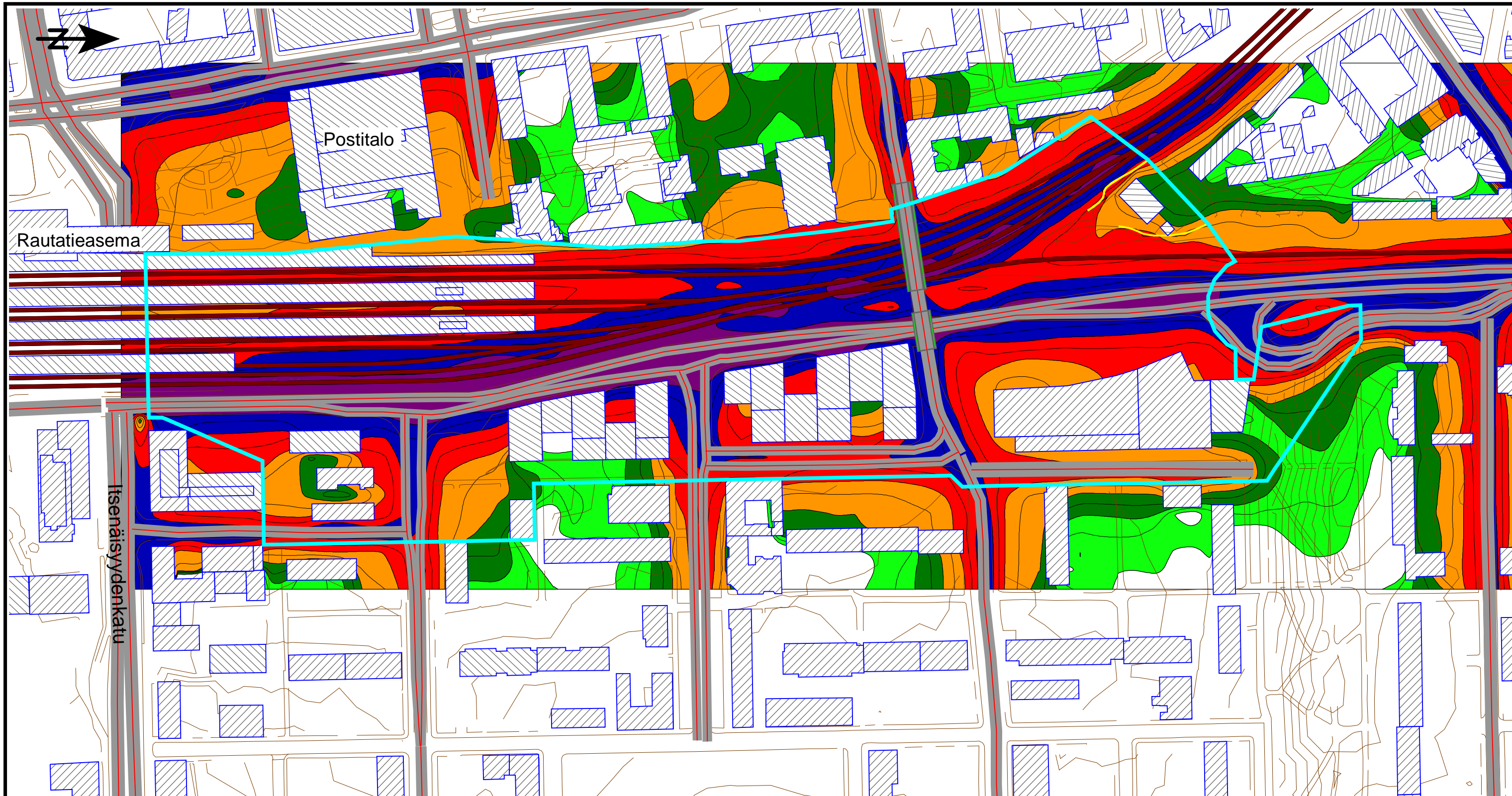
Yöajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-07}$   
Laskentakorkeus mp + 2 m



22.3.2013 T. Kumpula  
Kuva 2

Äänitaso



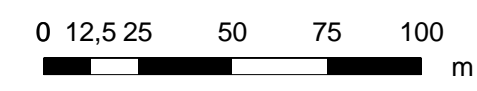


Ratapihankadun pohjoisosan asemakaava,  
TAMPERE

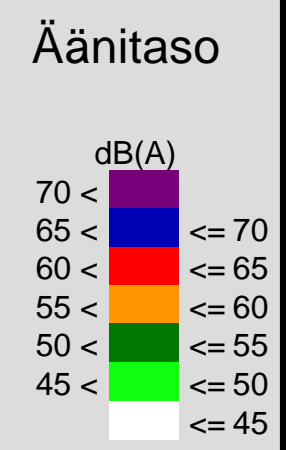
Kaavaluonnoksen mukainen rakennuskanta

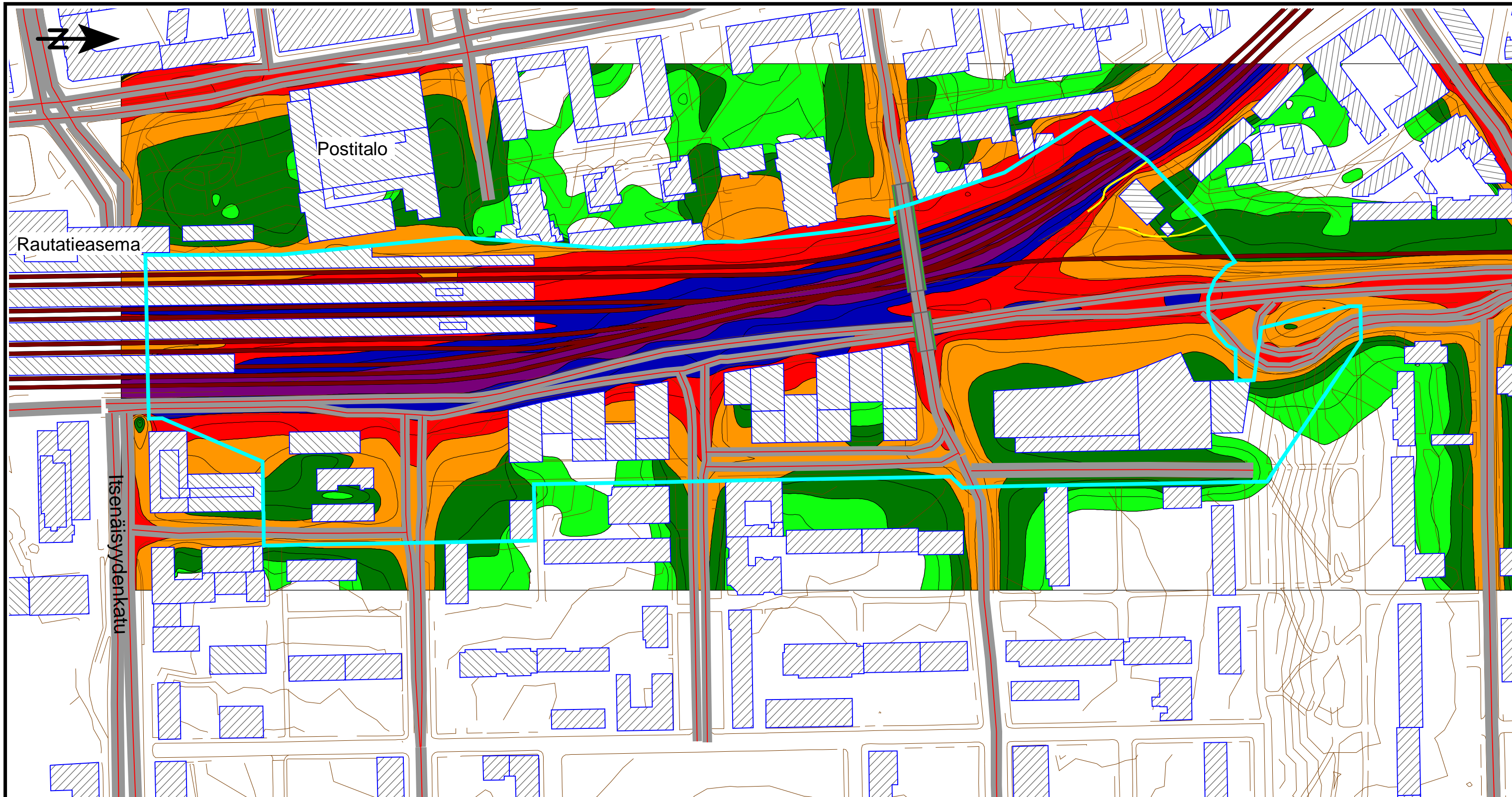
Tie- ja raideliikenne v.2030

Päiväajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq07-22}$   
Laskentakorkeus mp + 2 m



22.3.2013 T. Kumpula  
Kuva 3



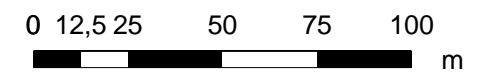


Ratapihankadun pohjoisosan asemakaava,  
TAMPERE

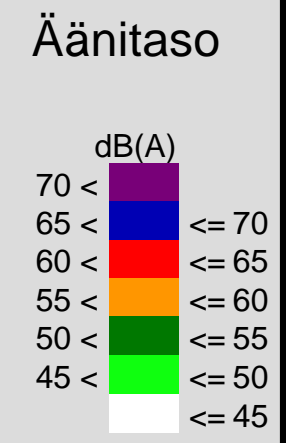
Kaavaluonnoksen mukainen rakennuskanta

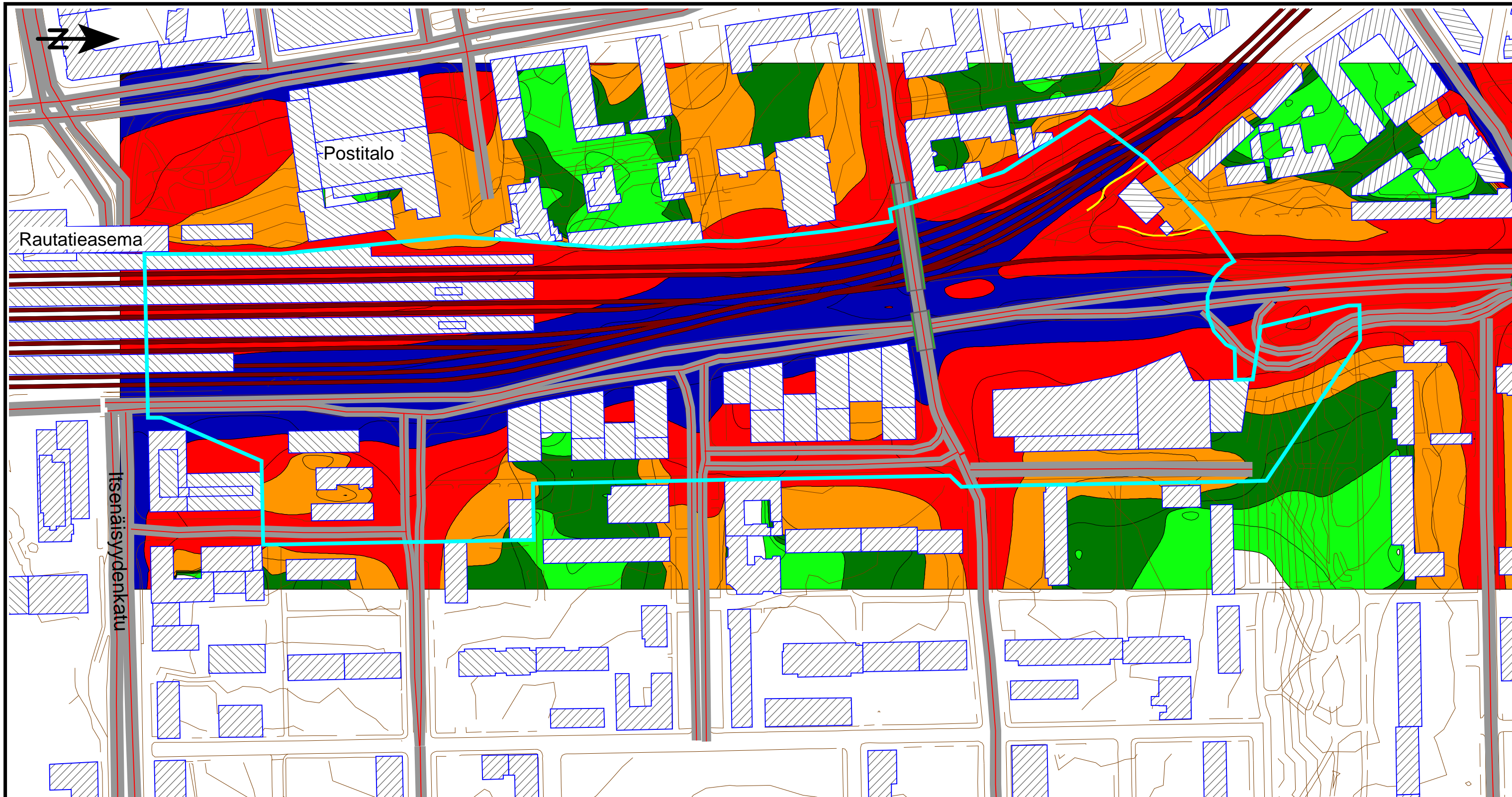
Tie- ja raideliikenne v.2030

Yöajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-07}$   
Laskentakorkeus mp + 2 m



22.3.2013 T. Kumpula  
Kuva 4



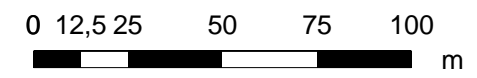


Ratapihankadun pohjoisosan asemakaava,  
TAMPERE

Kaavaluonnoksen mukainen rakennuskanta

Tie- ja raideliikenne v.2030

Päiväajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq07-22}$   
Laskentakorkeus mp + 8 m

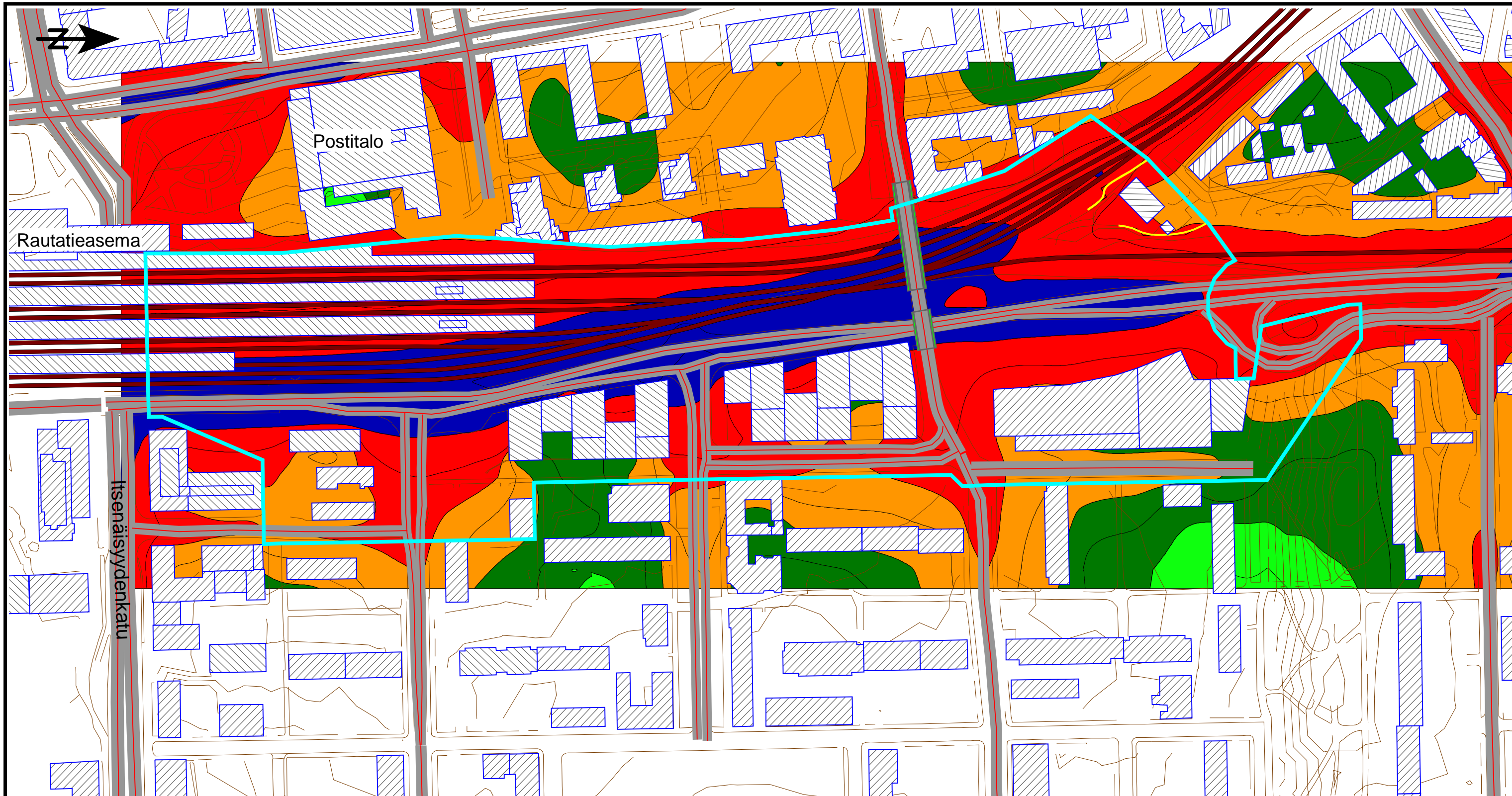


22.3.2013 T. Kumpula  
Kuva 5

**Äänitaso**

dB(A)	
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45



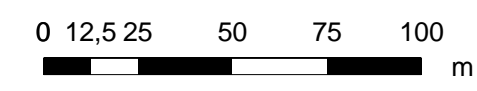


Ratapihankadun pohjoisosan asemakaava,  
TAMPERE

Kaavaluonnoksen mukainen rakennuskanta

Tie- ja raideliikenne v.2030

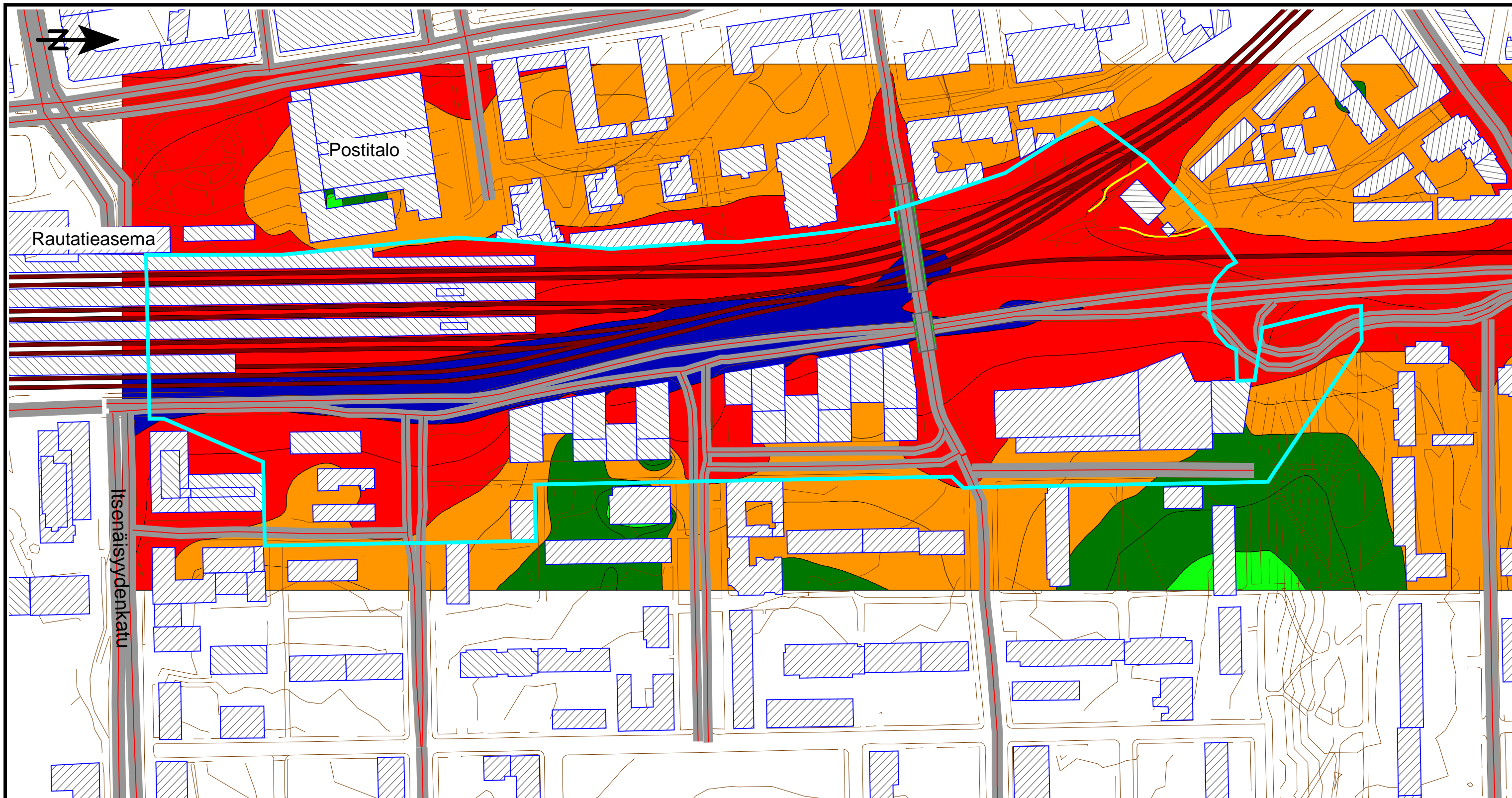
Päiväajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq07-22}$   
Laskentakorkeus mp + 14 m



22.3.2013 T. Kumpula  
Kuva 6

**Äänitaso**

dB(A)	
70 <	> 70
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

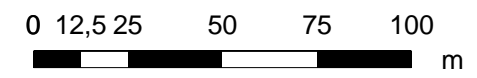


Ratapihankadun pohjoisosan asemakaava,  
TAMPERE

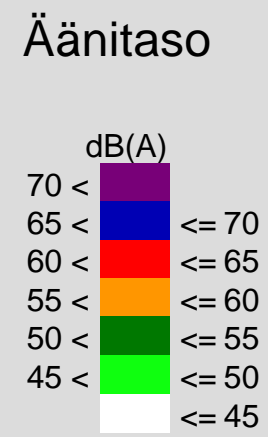
Kaavaluonnoksen mukainen rakennuskanta

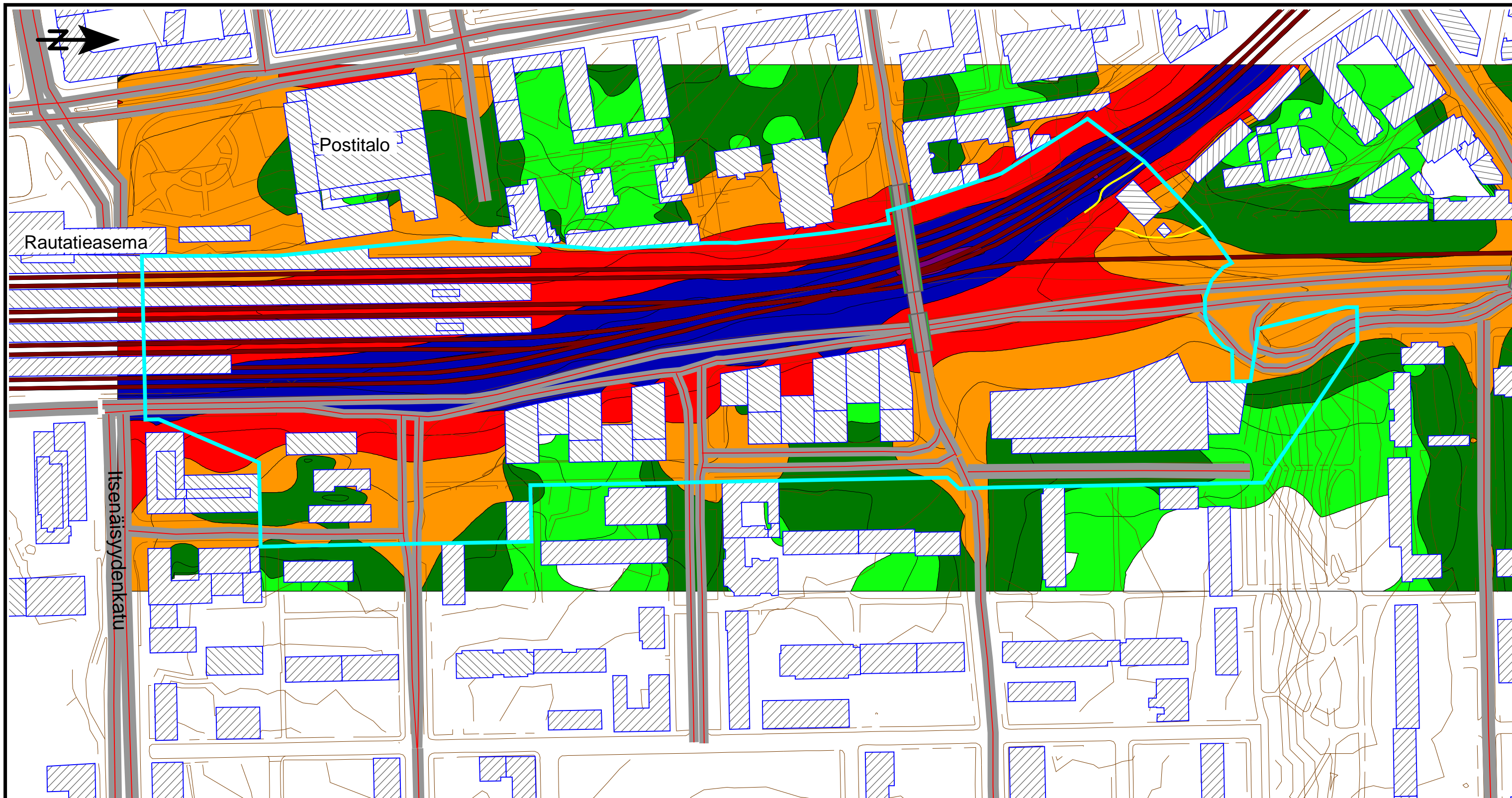
Tie- ja raideliikenne v.2030

Päiväajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq07-22}$   
Laskentakorkeus mp + 20 m



22.3.2013 T. Kumpula  
Kuva 7



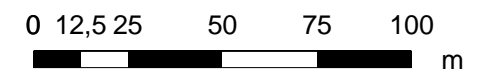


Ratapihankadun pohjoisosan asemakaava,  
TAMPERE

Kaavaluonnoksen mukainen rakennuskanta

Tie- ja raideliikenne v.2030

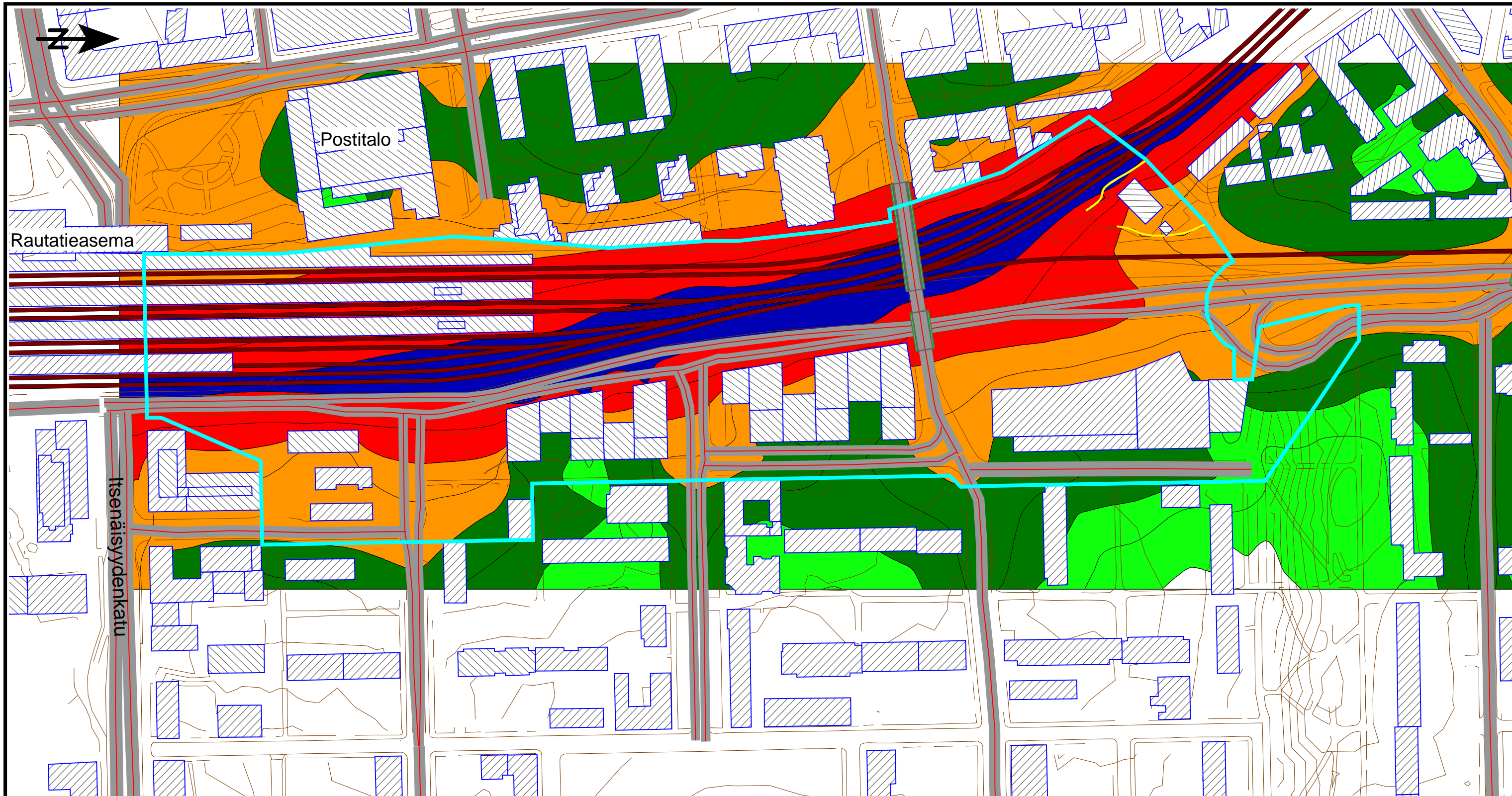
Yöajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-07}$   
Laskentakorkeus mp + 8 m



22.3.2013 T. Kumpula  
Kuva 8

**Äänitaso**

dB(A)	
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45

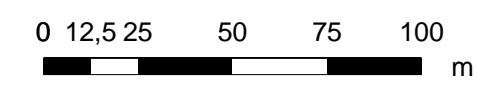


Ratapihankadun pohjoisosan asemakaava,  
TAMPERE

Kaavaluonnoksen mukainen rakennuskanta

Tie- ja raideliikenne v.2030

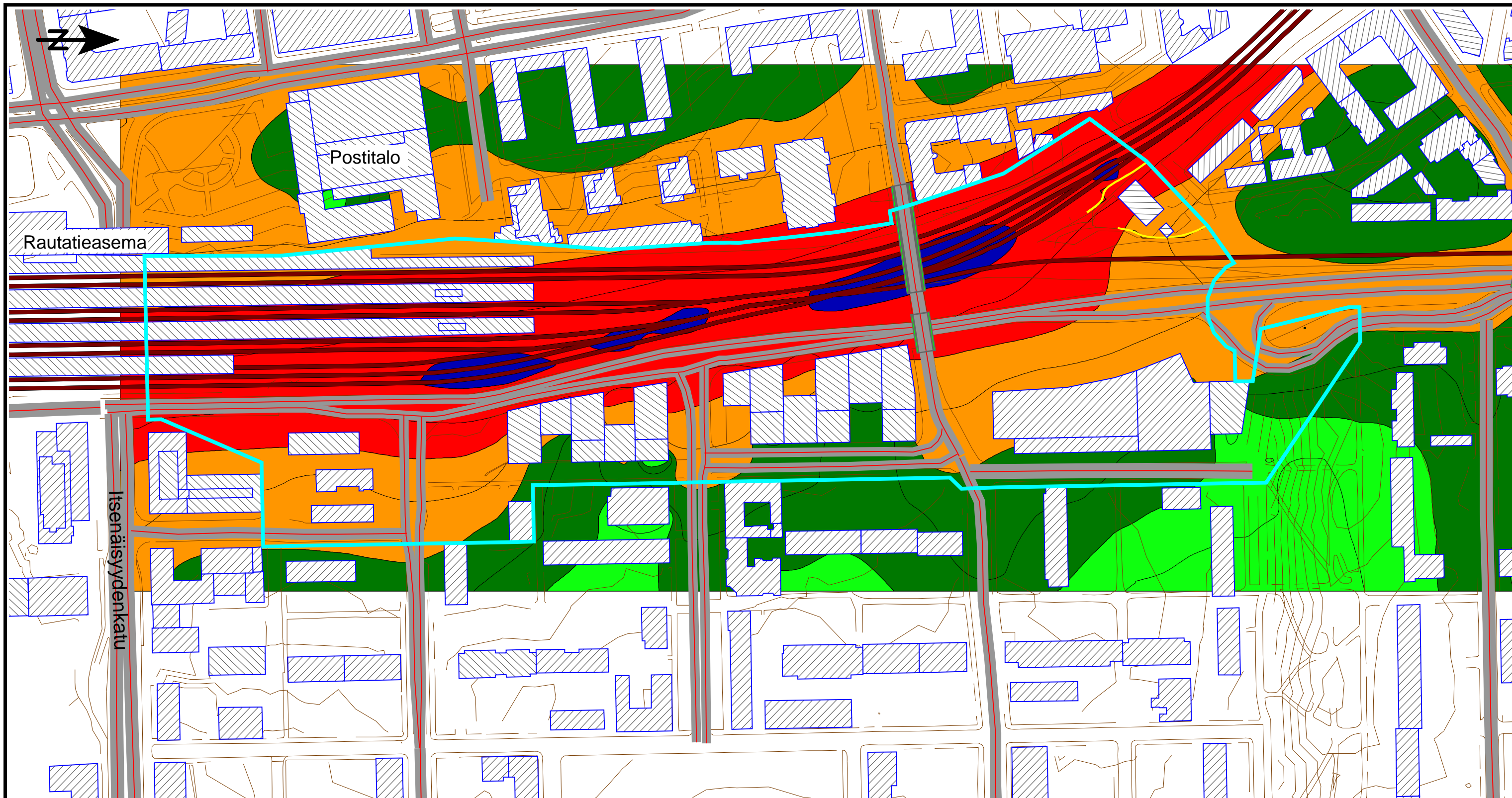
Yöajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-07}$   
Laskentakorkeus mp + 14 m



22.3.2013 T. Kumpula  
Kuva 9

**Äänitaso**

dB(A)	
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45

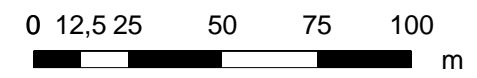


Ratapihankadun pohjoisosan asemakaava,  
TAMPERE

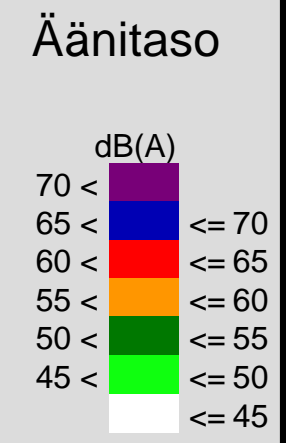
Kaavaluonnoksen mukainen rakennuskanta

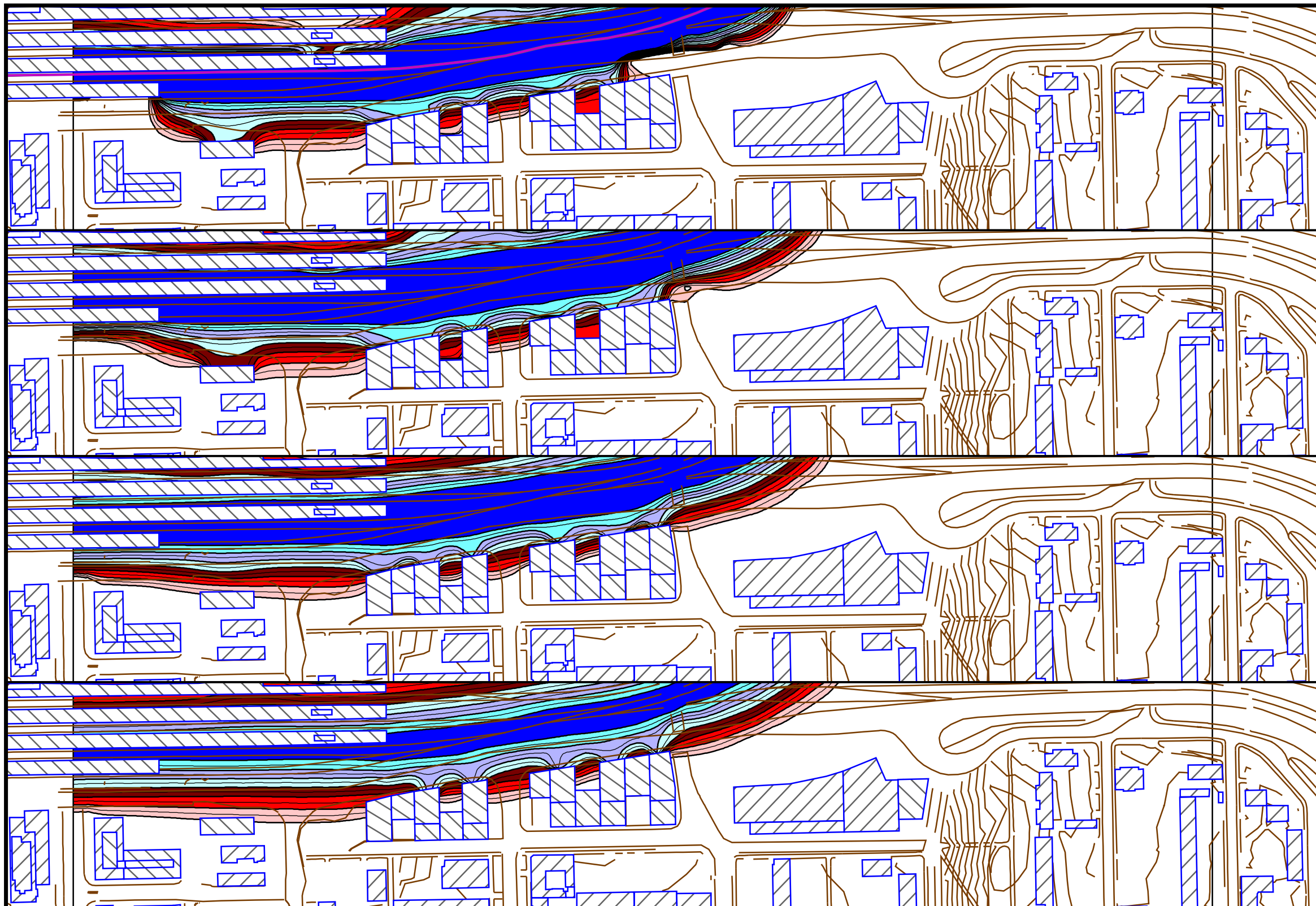
Tie- ja raideliikenne v.2030

Yöajan keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-07}$   
Laskentakorkeus mp + 20 m



22.3.2013 T. Kumpula  
Kuva 10





Laskentakorkeus mp+ 2 m

Laskentakorkeus mp+ 8 m

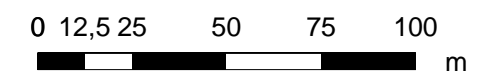
Laskentakorkeus mp+ 14 m

Laskentakorkeus mp+ 20 m

Ratapihankadun pohjoisosan asemakaava,  
TAMPERE

Tavarajuna F-TaJu, 688 m, 60 km/h

Enimmäismelutaso,  $L_{AFmax}$



22.3.2013 T. Kumpula

Kuva 11

Äänitaso

dB(A)	
81 <	Blue
80 < <= 81	Cyan
79 < <= 80	Light Blue
78 < <= 79	Light Cyan
77 < <= 78	Dark Red
76 < <= 77	Red
75 < <= 76	Light Red
<= 75	White