

Vastaanottaja  
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi  
Meluselvitys

Päivämäärä  
11.11.2019

HI EDANRANNAN YLEISSUUNNI -  
TELMAN (8700) PÄIVITTÄMINEN,  
TAMPERE  
MELUSELVITYS

Päivämäärä 11.11.2019  
Laatija/ Hans Westman  
Tarkastaja Timo Korkee  
Hyväksyjä

Viite Rambollin projektinumero 1510042824 –  
Tampereen kaupungin ID -numero 2 641 994

Ramboll  
Pakkahuoneenaukio 2  
PL 718  
33101 TAMPERE  
T +358 20 755 6800  
F +358 20 755 6801  
[www.ramboll.fi](http://www.ramboll.fi)

## SISÄLTÖ

1.	Yleistä	1
2.	Selvityksen periaatteet	2
2.1	Maastomallin lähtötiedot	2
2.2	Liikennelähtötiedot	3
3.	Melun ohjearvot	6
4.	Melulaskennat	7
4.1	Kaikki tarkastellut liikennemelulähteet	7
4.2	Paasikiventie ja katuverkko	7
4.3	Rautatie	7
4.4	Raitiotie	7
4.5	Kaikki melulähteet / ylemmät kerroskorkeudet	7
5.	Analyysi sekä mahdolliset meluntorjuntatoimenpiteet	9
6.	Johtopäätökset ja vaikutukset kaavamääräyksiin	13

## 1. YLEISTÄ

Hiedanrantaan on esitelty rakennesuunnitelman johdanto-osassa muun muassa seuraavasti: Hiedanranta on kunnianhimoinen kaupunkikehitysprojekti. Tampereen kaupungin vuonna 2014 hankkimalle entiselle teollisuusalueelle tavoitellaan 25 000 asukasta ja 10 000 työpaikkaa. Hiedanrannasta suunnitellaan uusi älykäs kaupunginosa, joka tarjoaa kuntalaisille sujuvan arjen ja parantaa asukkaiden elämänlaatua hyödyntämällä uusia digitaalisia ratkaisuja. Hiedanranta toimii myös kehitysalustana älykkäälle kaupunkikehitykselle, kokeiluille, resurssitehokkuudelle ja kiertotaloudelle. Kaupunginosan joukkoliikenne perustuu alueen läpi linjattavaan raitiotiehen.

Hiedanranta sijaitsee länsi-Tampereella noin neljän kilometrin päässä keskustasta. Tuleva kaupunginosa koostuu kolmesta osa-alueesta: Tehdaskaupunkiin sijoittuvasta keskustasta, Järvi-kaupungista ja uudesta Lielahdesta. Alueen suunnittelu käynnistettiin vuonna 2016 kansainvälisellä ideakilpailulla. Tuomaristo valitsi kilpailun voittajiksi kaksi ehdotusta, joiden pohjalta aloitettiin alueen yleissuunnittelu keväällä 2017. Yleissuunnitelma valmistui vuonna 2018. Yleissuunnitelmaa on tarkistettu tämän jälkeen Keskustan ja Järvi-kaupungin osalta. Seuraavaksi aloitetaan asemakaavoitus. Alueen rakentaminen on tavoitteena aloittaa vuonna 2020. Alue tarkistettu yleissuunnitelma on esitetty kuvassa 1.1.



Kuva 1.1. Tarkistettu yleissuunnitelma, vaihe 2 (loppuvaihe)



Työn on tilannut Tampereen kaupungin kaupunkiympäristön palvelualue. Tilaajan yhteyshenkilönä on toiminut Antonia Sucksdorff. Ramboll Finland Oy:ssä on työstä vastannut DI Hans Westman.

## 2. SELVITYKSEN PERIAATTEET

Meluselvitys on laadittu melumallinnuksena käyttäen SoundPLAN 7.3 –laskentaohjelmistoa ja pohjoismaista tieliikennemelun laskentamallia /1/.

Raide- ja tieliikennemelun laskennalliset tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen sekä suhteellisen yksikertainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatimuksia. Tällöin tulokset eroavat noin  $\pm 1$  dB toisistaan.

Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan. Tässä selvityksessä tarkasteltua suunnittelualueutta voidaan pitää suhteellisen monimutkaisena laskentaympäristönä lähinnä rakennuksista ja johtuen niissä olevista erilaisista pintamateriaaleista.

Arvioimme, että laskentamallin tarkkuus on tässä selvityksessä tarkasteltujen melutasojen osalta noin  $\pm 2$  dB esim. Paasikiventietä lähimmän korttelirivin tasalla. Tässä luvussa ei ole mukana esim. liikennetietojen ja liikenteen ominaisuustietojen epävarmuutta. Kauempana melulähteistä ja rakenteen keskellä epävarmuustaso on arviolta luokkaa  $\pm 3 - 5$  dB.

Laskentamallin epävarmuus on tulosten käsittelyssä huomioitu seuraavasti:

- Ohjearvotaso alittuu, kun laskennallinen melutaso  $<$  (melun ohjearvotaso – laskentamallin epävarmuus)
- Lasketut tasot ovat ohjearvojen tasalla, kun (melun ohjearvotaso – laskentamallin epävarmuus)  $<$  Laskennallinen melutaso  $<$  (melun ohjearvotaso + laskentamallin epävarmuus)
- Ohjearvotaso ylittyy, kun laskennallinen melutaso  $>$  (melun ohjearvotaso + laskentamallin epävarmuus)

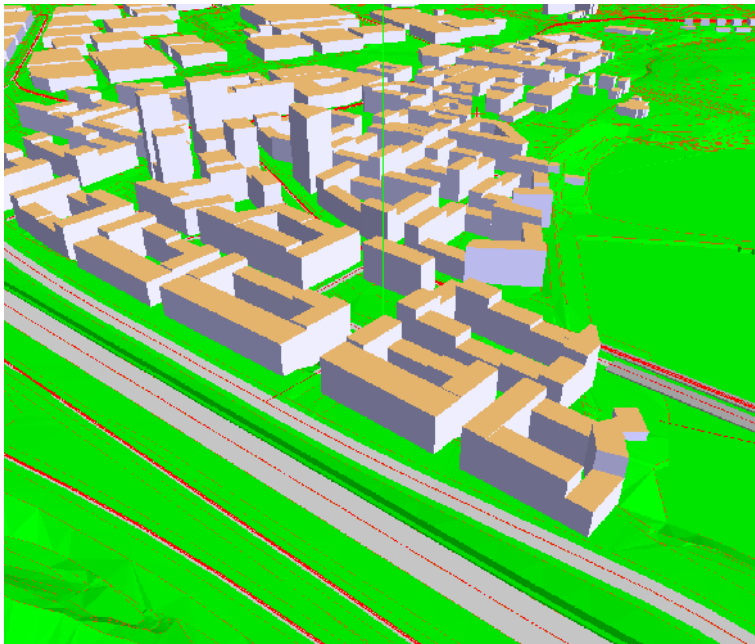
Edellä esitetty epävarmuuden tulkinta on Ympäristöministeriön mittausohjeen mukainen (Ohje 1 1995. Ympäristöministeriö. Helsinki 1995).

### 2.1 Maastomallin lähtötiedot

Maastomallin laadintaan on käytetty lähtökohtaisesti Tampereen kaupungin numeerista kartta-aineistoa (avoimen datan vektoriaineisto). Mallia on täydennetty yleissuunnitelman perusteella muun muassa Järvikaupungin vesistötyöillä. Järvikaupungin korkeustasoksi on arvioitu mm. hulevesisuunnitelmien perusteella  $+ 99 - 99,5$  m. Hiedanrannan keskustan alueella on mallissa hyödynnetty alustavan (15.5.2019) yleistasauksen tietoja. Järven vesipinta on mallinnettu akustisesti kovana pintana.

Maastomallia on täydennetty muun muassa oletetulla Paasikiventien siirroilla (Sitowise luonnokset 26.4.2019) sekä Pöyryn laatimalla raitiotielinjauksella (20.2.2019). Alueen sisäinen liikenneverkko on mallinnettu lähtökohtaisesti nykyisen maanpinnan korkeustasolle siltä osin, kun korkeustieto ei ilmene Sitowisen suunnitelmista.

Melumalli on tehty ainoastaan yhdestä maankäyttöluonnoksesta. Uusien rakennusten korkeudet perustuvat pääosin Järvikaupungin päivitetyn luonnoksen (2.7.2019) illustraatioissa kuvattuihin rakennuskorkeuksiin. Kuvassa 2.1.1 on esitetty Hiedanrannan keskustan malli tässä tarkastelussa.



Kuva 2.1.1. Hiedanrannan keskustan melumalli

## 2.2 Liikennelähtötiedot

### 2.2.1 Tie- ja katuliikenne

Tie- ja katuliikenteen liikennemäärinä on lähtökohtaisesti käytetty alla olevassa kuvassa 2.2.1.1 ja 2.2.1.2. esitettyjä ennustetietoja vuodelle 2040. Liikennemäärät perustuvat Tampereen kaupunkiseudun liikennemallin mukaiseen ennusteeseen vuodelle 2040. Kevyiden ajoneuvojen (henkilöautot ja pakettiautot) ennuste on esitetty kuvassa 2.2.1.1.



Kuva 2.2.1.1. Tie- ja katuliikenteen kevyiden ajoneuvojen ennuste vuodelle 2040.

Raskaiden ajoneuvojen (kuorma-autot ja rekat) ennuste on esitetty kuvassa 2.2.1.2.



Kuva 2.2.1.2. Tie- ja katuliikenteen raskaiden ajoneuvojen ennuste vuodelle 2040.

Tietoja on tarvittaessa täydennetty puuttuvien tietojen ja muun muassa liikenteen ominaisuustietojen osalta. Täydentäviä tietoja on saatu Tampereen kaupungin 2017 meluselvityksessä esitetyistä ennusliikennetaulukoista (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 20.11.2017).

2.2.2 Rautatieliikenne

Rautatieliikenteen liikennetietona on käytetty Tampereen kaupungin 2017 meluselvityksessä esitettyjä ennustetietoja, jotka on esitetty kuvassa 2.2.2.1. Ennuste on vuodelle 2035, mutta sillä ei katsottane olevan merkitystä tämän hetkisessä suunnittelutarkkuudessa.

Junatiedot, Tampereelta -> pohjoiseen			Ennuste arkipäivä 2035		Pituus [m]	Nopeudet		Suunta		
Juna S	Tyyppi Sm3	Selitys Pendolino	Päivä klo. 7-22 [kpl]	Yö klo. 22-7 [kpl]		Suosittelunopeus/ nopeusrajoitus	Todellinen nopeus [km/h]	Lielähti	Pori	Seinäjoki
		Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)	4	1	194	200	160	x		x
IC/P	Sr	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat	-	-	381	140	80	x		x
IC	IC2	Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)	11	2	185	200	140	x		x
IC/P	Sr	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat	-	-	113	140	80	x	x	
IC	IC2	Iavarajunat	9	1	135	200	140	x	x	
T	Iaju	Iavarajunat	3	5	458	100	80	x		x
T	Iaju	Iavarajunat	6	7	409	100	80	x	x	

Junatiedot, pohjoisesta -> Tampereelle			Ennuste arkipäivä 2035		Pituus [m]	Nopeudet		Suunta		
Juna S	Tyyppi Sm3	Selitys Pendolino	Päivä klo. 7-22 [kpl]	Yö klo. 22-7 [kpl]		Suosittelunopeus/ nopeusrajoitus	Todellinen nopeus [km/h]	Lielähti	Pori	Seinäjoki
		Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)	5	1	194	200	160	x		x
IC/P	Sr	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat	-	-	381	140	80	x		x
IC	IC2	Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)	10	2	185	200	140	x		x
IC/P	Sr	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat	-	-	113	140	80	x	x	
IC	IC2	Iavarajunat	8	1	135	200	140	x	x	
T	Iaju	Iavarajunat	4	5	458	100	80	x		x
T	Iaju	Iavarajunat	4	4	409	100	80	x	x	

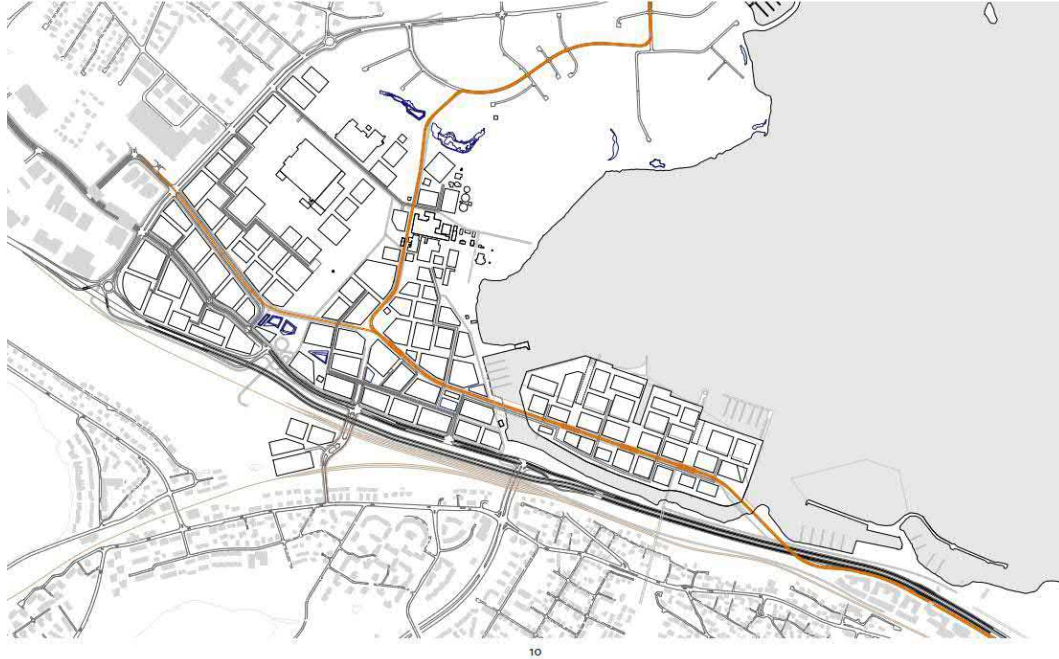
Kuva 2.2.2.1. Rautatieliikenteen ennuste vuodelle 2035 (~2040)



### 2.2.3 Raitiotieliikenne

Tässä tarkastelussa on raitiotien vuorovälinä käytetty Hiedanranta – Lentävänniemi linjalla 7,5 minuuttia. Tämä sen vuoksi, että siitä on olemassa päätökset. Lisäksi tässä tarkastelussa on Hiedanranta – Lielähti linjalle on mallinnettu raitiotien 15 minuutin vuorovälillä.

HIEDANRANNAN RAKENNELUONNOS - 1:8500



Kuva 2.2.3.1. Rakenneluonnos ja raitiotielinjat (oranssi)

Tosiasiallisesti on suunniteltu, että Lentävänniemen haaralla vuoroväli on 15 minuuttia siinä vaiheessa, kun ajetaan myös Lielähteen. Valinta hieman ylikorostaa tässä tarkastelussa raitiotien meluvaikutusta Lentävänniemen haaralla, mutta kokonaisuudessaan se on kuitenkin niin pieni, ettei menettelyllä ole arvioinnin kannalta vaikutusta.

Raitotiekalustolle on melun lähtötietoina käytetty Tampereen kaupungin ohjeessa "Liikenne-, melu- ja ilmaaatuselvityksissä käytettävät liikennetiedot. Ohje selvitysten tekijöille" esitettyä tietoa.

### 3. MELUN OHJEARVOT

Melun ohjearvoina käytetään valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/92) mukaisia ohjearvoja, jotka on esitetty taulukossa 3.1.

Taulukko 3.1. VNp 993/92 mukaiset yleiset melutason ohjearvot

	<b>Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), <math>L_{Aeq}</math>, enintään</b>	
	<b>Päivällä klo 7-22</b>	<b>Yöllä klo 22-7</b>
<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 alue katsottaneen uudeksi alueeksi, missä melutason yöohjearvo on 45 dB.

Alueen suunnittelussa sovelletaan myös Tampereen kaupungin omia melulinjauksia.

## 4. MELULASKENNAT

### 4.1 Kaikki tarkastellut liikennemelulähteet

Kaikkien tarkastelussa olevien liikenneväylien yhdistetty päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot ennustevuonna 2040 on esitetty kuvissa 1 ja 2. Laskentakorkeutena kuvissa on 2 metriä maanpinnasta, joten kuvien perusteella voidaan/tulee arvioida muun muassa piha-, oleskelu- ja puistoalueiden sekä vastaavien melutasoa ja tehdä ohjearvovertailuja.

### 4.2 Paasikiventie ja katuverkko

Paasikiventien sekä alueen katuverkon liikenteen synnyttämä päivä- ja yöaikainen keskiäänitaso ennustevuonna 2040 on esitetty kuvissa 3 ja 4. Laskentakorkeutena kuvissa on 2 metriä maanpinnasta, joten kuvien perusteella voidaan/tulee arvioida alueita ja toimintoja, joissa melusta annetut ohjearvot ylittyvät jo pelkästään tie-/katuliikenteen melun vuoksi ja melusuojauksen toimenpiteet tulee kohdentaa kyseisille väylille. Arvioinnissa täytyy ottaa huomioon, että Paasikiventien linjauksen ja korkeustason muutokset perustuvat alustaviin suunnitelmiin ja alueen sisäisen katuverkon korkeustasosta ei ole tietoa vaan sekin perustuu oletukseen, jonka mukaan korkeudet ovat lähellä nykyistä maanpintaa.

### 4.3 Rautatie

Rautatieliikenteen synnyttämä päivä- ja yöaikainen keskiäänitaso ennustevuonna 2040 on esitetty kuvissa 5 ja 6. Laskentakorkeutena kuvissa on 2 metriä maanpinnasta, joten kuvien perusteella voidaan/tulee arvioida alueita ja toimintoja, joissa melusta annetut ohjearvot ylittyvät jo pelkästään rautatieliikenteen melun vuoksi ja melusuojauksen toimenpiteet tulee kohdentaa kyseisille väylille.

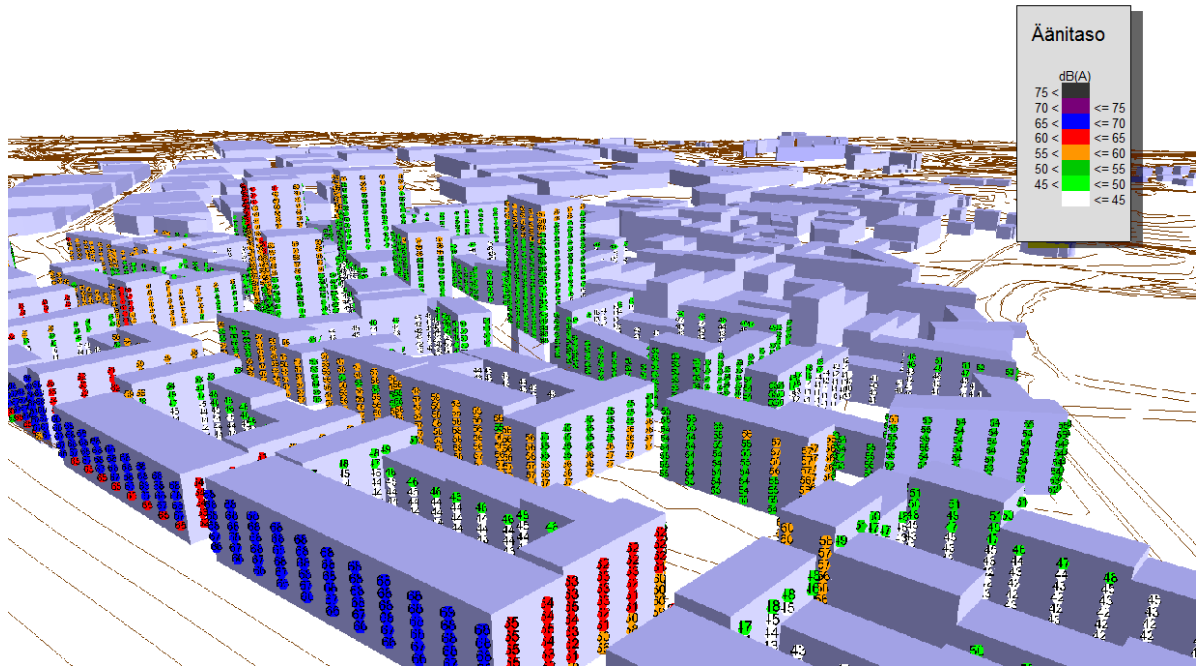
### 4.4 Raitiotie

Raitiotieliikenteen synnyttämä päivä- ja yöaikainen keskiäänitaso ennustevuonna 2040 on esitetty kuvissa 7 ja 8. Laskentakorkeutena kuvissa on 2 metriä maanpinnasta, joten kuvien perusteella voidaan/tulee arvioida alueita ja toimintoja, joissa melusta annetut ohjearvot ylittyvät jo pelkästään raitiotieliikenteen melun vuoksi ja melusuojauksen toimenpiteet tulee raitiotielinjalle. Lähtökohtaisesti raitiotie on hiljainen, mutta tulee ottaa huomioon asemakaavoitusvaiheessa, missä tulee arvioida myös mm. kaarrekirskunnan vaikutukset.

### 4.5 Kaikki melulähteet / ylemmät kerroskorkeudet

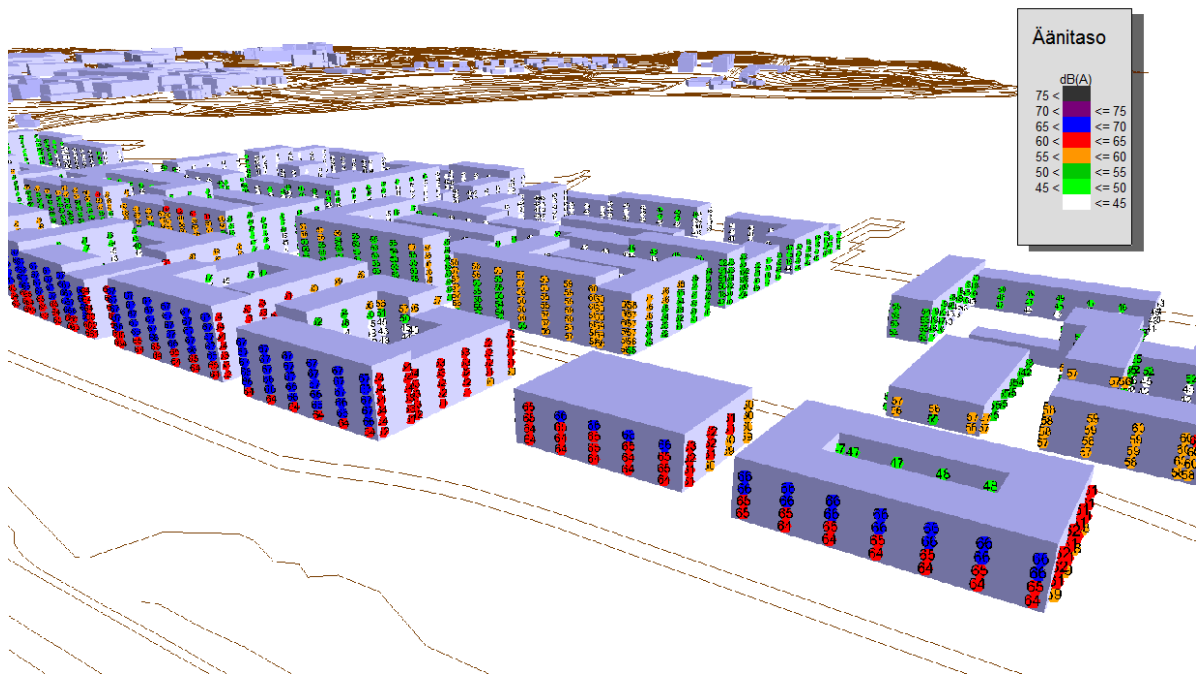
Kuvissa 9 – 22 on esitetty kaikkien liikennemuotojen päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot ennustevuonna. Laskentakorkeutena kuvissa on 5 m, 8 m sekä 14 m – 38 m kuuden metrin muutoksella. Kuvien perusteella voidaan/tulee arvioida muun mahdollisia julkisivujen kaavamääräyksiä, asuntojen avautumisia sekä parvekelasituksia/viherhuoneita.

Kuvassa 4.5.1 on esitetty ns. fasadilaskentana päiväaikaisten keskiäänitasot v. 2040 Paasikiventietä lähimpinä olevilla rakennuksilla Hiedanrannan keskustan kohdalla.



Kuva 4.5.1 Keskiäänitasot päivällä v.2040 eri kerroskorkeuksilla (ei melusuojausta)

Kuvassa 4.5.2 on esitetty vastaavat päiväaikaiset keskiäänitasot v. 2040 Järvikaupungin kohdalla.



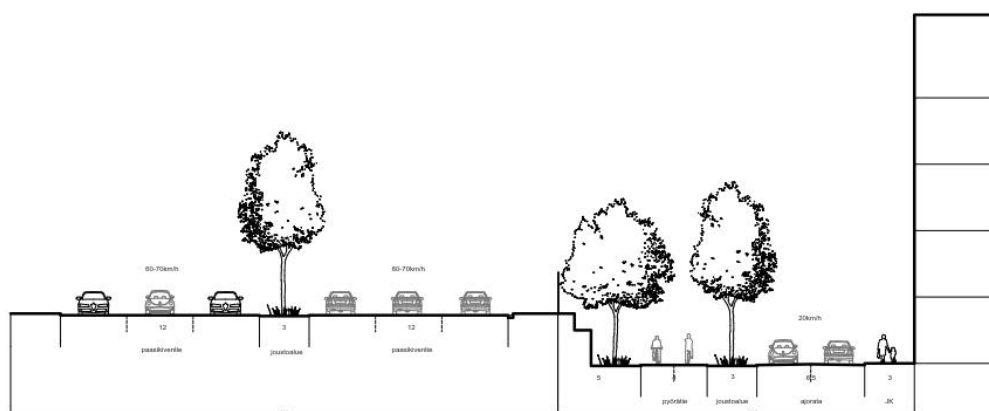
Kuva 4.5.2 Keskiäänitasot päivällä v.2040 eri kerroskorkeuksilla Järvikaupungin kohdalla (ei melusuojausta)

## 5. ANALYYSI SEKÄ MAHDOLLISET MELUNTORJUNTA-TOIMENPITEET

Liikenteen melun arvioimiseen ja tulosten analysointiin käytetään laskettujen meluvyöhykekarttojen fasadimelulaskentoja. Näiden perusteella voidaan pohtia mm. meluntorjunnan painopisteitä sekä muita johtopäätöksiä.

Piha-alueet ovat pääasiassa suljettuja korttelipihoja, joilla melun ohjearvot eivät ylity. Laskentojen perusteella liikenne kuitenkin aiheuttaa lähimpien rakennusten julkisivupinnoilla päiväaikaan yli 65 dB melutasoja käytännössä kaikkien aluetta rajaavien liikenneväylien (Paasikiventie, Lielahdenkatu) sekä mahdollisesti myös paikoitellen alueen sisällä kulkevien kokoojakatujen varsilla. Raitiotielinjan varrella, osuuksilla missä katupoikkileikkauksessa ei ole muuta liikennettä, on keskiäänitaso päivällä julkisivuilla alle 60 dB.

Kuvassa 5.1. on esimerkinomaisesti esitetty alustava peruspoikkileikkaus kohdasta, missä Paasikiventien ja uuden rakenteen välissä on kokoojakatu. Paasikiventien keskilinjän etäisyys rakennuksen seinälinjaan on noin 36 m ja kokoojakadun keskilinjän etäisyys rakennuksen seinälinjaan noin 6 m.



Kuva 5.1.

*Alustava peruspoikkileikkaus (Hiedanranta Masterplan, Street types catalogue, luonnos 1.6.2018).*

Päiväaikainen keskiäänitaso (ilman heijastuksia) julkisivupinnalla on luokkaa <70 dB sekä heijastuksien kanssa noin 71 – 72 dB, mikä edellyttää noin 37 dB kaavamääräystä (julkisivurakennetta, joka tuottaa 37 dB äänitasoeron). Kaavamääräys on suuruusluokaltaan verrattavissa mm. Ranta-Tampellaan radanvarsikortteleiden määräyksiin. Ranta-Tampellaan kaavamääräyksen määräytymisperuste on ohiajavan pitkän tavarajunan tuottama melun maksimitaso - tässä taas jatkuvan liikennevirran melu. Maksimitasot on syytä tarkistella vähintään lähimmissä kortteleissa asema-kaavoitusvaiheessa. Melun maksimin vaimeneminen on voimakkaampaa kuin keskiäänitason. Hiedanrannassa rakentaminen ei ole ihan "radassa kiinni", joten on perusteltua olettaa, ettei yksittäisen junan ohitushetken äänitasot muodostu mitoitettaviksi.

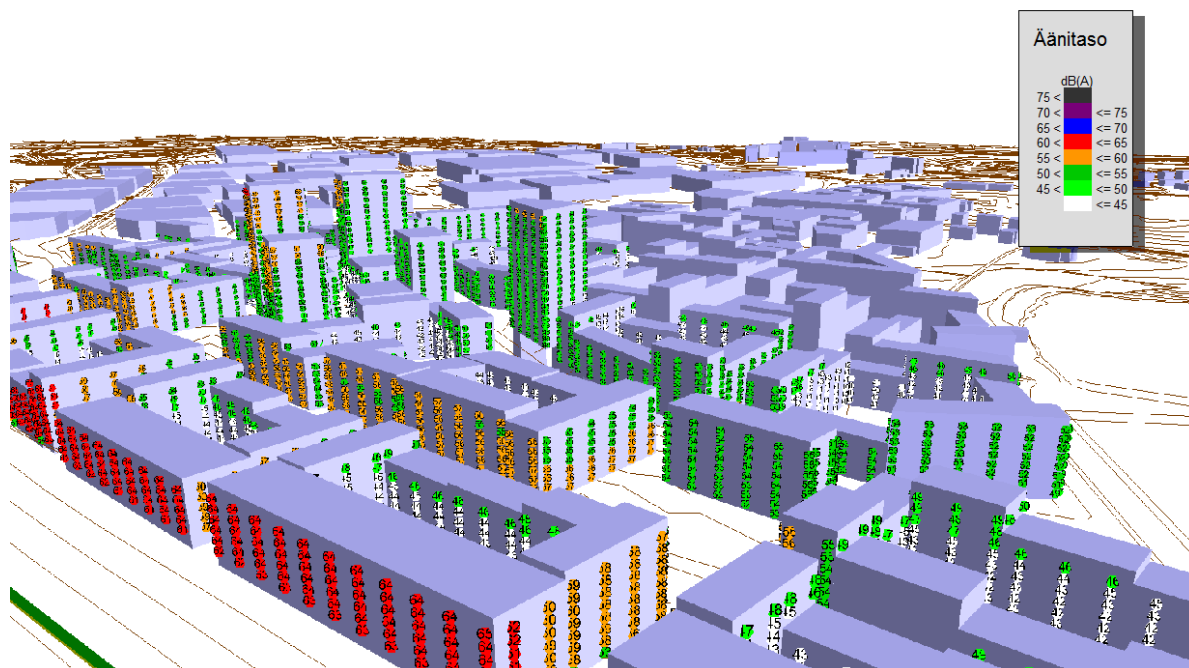
### Vaiheittain toteuttaminen

Työssä ei ole erikseen tutkittu vaiheittain toteuttamisen vaikutuksia tai edellytyksiä. Esitettyjen kuvien perusteella voidaan kuitenkin olla melko varmoja siitä, että esimerkiksi Järvi kaupungin ja Hiedanrannan keskustan kohdalla rakentaminen tulee meluntorjuntakustannusten ja meluvaikutusten minimoimiseksi aloittaa Paasikiventietä lähinnä olevista kortteleista.



## Melusuojaus

Kuvassa 23 on tutkittu Paasikiventien melusuojausten vaikutusta uudisrakentamisen puolelle toteutettavana 4 m korkeana meluaitana. Meluestekorkeus 4 m perustuu aiemmassa melutarkastelussa (2018) käytettyyn estekorkeuteen. Laskentakorkeutena on +2 m eli pihakorkeus. Kuvan mukaan esteen vaimennusvaikutus kohdentuu pääsääntöisesti ensimmäiseen korttelivyöhykkeeseen sekä muun muassa Santalahden sataman ja Santalahden rantapuiston alueelle.



Kuva 5.2 Keskiäänitasot päivällä v.2040 eri kerroskorkeuksilla – 4 m meluaita Paasikiventiellä.

Kuvassa 5.3 on esitetty vastaavat päiväaikaiset keskiäänitasot v. 2040 Järvi kaupungin kohdalla.



Kuva 5.3 Keskiäänitasot päivällä v.2040 eri kerroskorkeuksilla Järvi kaupungin kohdalla - 4 m meluaita Paasikiventiellä

Hiedanrannan suunnitteluryhmän kokouksessa 27.8.2019 päätettiin, että aiemmin tutkitun 1 m rengasmelukaiteen ja 4 m meluidan lisäksi tutkitaan seuraavat esteet:

- 4 m meluste Paasikiventien pohjoisreunaan
- 5 m meluste Paasikiventien pohjoisreunaan
- matala meluste Paasikiventien keskikaistalle
- meluste rautatiealueen Pohjoisreunaan, yhdistyy Santalahden esteeseen
- nopeuden lasku Paasikiventiellä

Aiemmassa vaiheessa on tutkittu myös Paasikiventien pohjoisreunaan sijoitettavan 1 m korkean rengasmelukaiteen vaikutusta ainoana melusuojana, mutta sen vaikutus on kovin vaatimaton, joten se on päätetty jättää pois vaihtoehdoista.

Edellä mainituista kolme viimeistä toimenpidettä eivät kuitenkaan tule kyseeseen yksinomaisten melusuojien, vaan niidenkin vaikutus jäänee heikoksi, minkä vuoksi on tutkittu myös erilaisia melusteiden ja nopeuden laskun yhdistelmiä. Tutkitut ja raportoidut melusuojaustoimenpiteet on lueteltu taulukossa 5.4.

Taulukko 5.4

Tutkitut ja raportoidut melusuojaustoimenpiteet

Tunnus	Toimenpide
a	4 m meluste Paasikiventien pohjoisreunassa
b	4 m meluste Paasikiventien pohjoisreunassa, lisäksi meluste (1,6 m) rautatiealueen pohjoisreunassa
c	4 m meluste Paasikiventien pohjoisreunassa, lisäksi Paasikiventien nopeuden lasku 70 km/h -> 60 km/h
d	4 m meluste Paasikiventien pohjoisreunassa, lisäksi matala (1,5 m) meluste Paasikiventien keskikaistalla
e	4 m meluste Paasikiventien pohjoisreunassa, lisäksi matala (1,5 m) meluste Paasikiventien keskikaistalla sekä Paasikiventien nopeuden lasku 70 km/h -> 60 km/h
f	5 m meluste Paasikiventien pohjoisreunassa
g	5 m meluste Paasikiventien pohjoisreunassa, lisäksi meluste (1,6 m) rautatiealueen pohjoisreunassa
h	5 m meluste Paasikiventien pohjoisreunassa, lisäksi Paasikiventien nopeuden lasku 70 km/h -> 60 km/h
i	5 m meluste Paasikiventien pohjoisreunassa, lisäksi matala (1,5 m) meluste Paasikiventien keskikaistalla
j	5 m meluste Paasikiventien pohjoisreunassa, lisäksi matala (1,5 m) meluste Paasikiventien keskikaistalla sekä Paasikiventien nopeuden lasku 70 km/h -> 60 km/h

Meluvyöhykkeet edellä mainituilla toimenpiteillä on esitetty raportin lopussa kuvissa 23 – 42.

Alueen melusuojaus on kaiken kaikkiaan hankala rinnakkaisten ja hyvin leveiden liikenneväylien vuoksi. Korkeankin melusteen tehollinen korkeus jää pieneksi, koska melua tulee myös kaukaa esteestä, leveältä alueelta. Tyypillisesti korkeillakaan meluaidoilla harvoin pääsee yli 10-12 dB vaimennukseen. Tätä voitaneen pitää aivan ehdottomana maksimina tälläkin alueella, mikä voi toteutua paikallisesti, jos lähellä ei ole muita suojaamattomia melulähteitä. Tämä käytännössä merkitsee, että valtaosalle Paasikiventien tason yläpuoleisista julkisivunosista (lähimmissä kortteleissa) kohdistuu kuvan 5.2. mukaisesti melusuojauksesta huolimatta 60 – 65 dB tai ylitse äänenpainetasot.

Melusteiden tulee pääsääntöisesti olla melua absorboivia, jotta niistä ei heijastu melua esteeseen nähden vastakkaiselle puolelle. Arvioitaessa ratamelusteen mahdollisia heijastusvaikutuksia radan eteläpuolelle tulee ottaa huomioon, että junan vaunut ovat korkeammalla kuin melusteen

huippu, joten melun heijastuminen haitallisesti junan yli radan eteläpuolelle on hyvin epätodennäköistä ja mahdotontakin, jos meluste on absorboiva.

Meluojauksen ja eri melusuojaustoimenpiteiden yhdistelmien tehoa ja vaikutusta on tarkasteltu raportin kuvissa 43 – 47.

## 5.1 Meluntorjunnan kustannukset

Tämän työn yhteydessä on tarkasteltu melusuojausta lähinnä meluntorjuntatehon näkökulmasta – ei niinkään teknisen suunnittelun kuten tilankäytön, maasto-olosuhteiden tai ulkonäköasioiden kannalta. Tarkastellut melusuojausvaihtoehdot ja rakenteet ovat siis eräänlaisia tyypipitkuisiä.

Melusuojausten kustannuksia on arvioitu tiedossa olevien yleisten metri/neliöhintojen perusteella. Yksikköhinnat (korkeat melusteet sekä keskikaistan melukaide) perustuvat FORE kustannustietokannassa olleisiin yksikköhintoihin, joita on saatettu hiukan pyöristää. Yksikköhinnat eivät sisällä yhteiskustannuksia eikä arvonlisäveroa.

Rautatiealueelle tutkitun melusteiden yksikköhinta perustuu Santalahden alueen meluidan toteutuneisiin metrihintoihin. Yksikköhinta sisältää myös 200 m huoltotien rakentamista, mutta ei arvonlisäveroa.

Yksittäisten melusteiden alustavat kustannusarviot on esitetty taulukossa 5.1.1.

*Taulukko 5.1.1 Melusteiden alustavat kustannusarviot*

<b>Este</b>	<b>Pituus (m) / Pinta-ala (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Yksikköhinta</b>	<b>Alustava kustannusarvio, €</b>
4 m meluste	2.200 m/ 8.800 m <sup>2</sup>	n. 340 €/m <sup>2</sup> rtr (metallirakenteinen, absorboiva)	n. 3.000.000 €
5 m meluste	2.200 m/ 11.000 m <sup>2</sup>	n. 340 €/m <sup>2</sup> rtr (metallirakenteinen, absorboiva)	n. 3.800.000 €
1,6 m ratameluste	2.800 m/ 4.480 m <sup>2</sup>	n.1.500 €/mtr ("malli Santalahti")	n. 4.200.000 €
1,5 meluste keskikaistalla	3.400 m/ 5.100 m <sup>2</sup>	n. 420 €/mtr (elementeistä)	n. 1.500.000 €

Eräänä melusuojauskeinona on tutkittu nopeusrajoituksen alentamista. Sen kustannuksia ei ole arvioitu, mutta voidaan todeta kuitenkin, että rakenteelliset kustannukset esim. muuttuvan nopeusrajoitusjärjestelmän osalta ovat alhaiset. Kustannuksia syntyy sen sijaan ajoneuvo- ja aika-kustannuksien myötä.

## 6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA VAIKUTUKSET KAAVA-MÄÄRÄYKSIIN

Liikenteen melulla on Hiedanrannan alueella merkittäviä vaikutuksia muun muassa alueen rakentamisjärjestykseen, asuinkiinteistöjen asuntokantaan sekä meluisimmissa kortteleissa myös käyttötarkoitukseen.

Alueen meluntorjuntakustannukset tulevat olemaan isoja kohdentuen niin rakennuksiin kuin liikenneväylien melusuojuksiinkin. Välillisiä kustannuksia voi olla myös huonetilas suunnittelun ja huonejärjestysten kautta. Mahdollinen nopeustason lasku Paasikiventiellä aiheuttaa myös välillisesti kustannuksia.

Rakennukset, asuntopihat

Rakentaminen tulee pääsääntöisesti aloittaa Paasikiventien rajoittuvista korttelista. Muussa tapauksessa melusta aiheutuva varautuminen ja toimenpiteet ulottuvat syvällä rakenteessa oleviin muuten rauhallisiin kortteihin.

Rakennukset on mahdollista toteuttaa melun kannalta asuinrakennuksina myös Paasikiventien rajoittuvissa kortteleissa, mutta se vaatii muun muassa ikkunakokojen rajoittamista, parvekkeiden korvaamista viherhuoneilla, mahdollisia kaksoisjulkisivuja, koneellista ilmanvaihtoa ym.

Koulut, päiväkodit, hoitolaitokset

Melulle herkkä toimintatila kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset on pyritty sijoittamaan liikenteen keskelle, mikä on hyvä lähtökohta. Johtuen siitä, että myös sisäisten väylien liikennemäärät ovat melkoisen isot sekä riskistä, että alue rakentuu epätasaisesti ei voida varmistua siitä, etteivät em. toiminnat myös voisi kokea haittaa melusta tai melu voisi vaikuttaa rakentamiseen.

Puistot, korttelileikkipaikat

Lähipuistojen (kaupunginosapuistojen) ja korttelileikkipaikkojen sijaintien tarkentuminen ja jatko suunnittelu ovat keskeisessä roolissa alueen viihtyisyyden kannalta. On oletettavaa, että erityisesti liikenneväylien läheisyydessä oleville korttelileikkipaikoille joudutaan toteuttamaan melulta suojaavia rakenteita tai rakennuksia.

Kuvien 1 ja 2 mukaan melun ohjearvot ylittyvät noin puolella esitetyn keskuspuiston pinta-alasta, mikä ei liene tarkoituksenmukaista. Tämä tulee ottaa erityisesti huomioon jatkosuunnittelussa.

Meluesteet/melusuojaus

Meluesteet (Paasikiventie sekä mahdollisesti myös rautatie) tulee olla hyvin pitkälle toteutettuina siinä vaiheessa, kun ensimmäiset korttelit rakentuvat. Tiiviistä rakentamisesta johtuen meluesteet tulevat olemaan meluaitoja, matalampia rengasmelukaiteita tai näiden yhdistelmiä.

Paasikiventien nopeuden rajoittaminen voi tulla myös kyseeseen ei ainoana, mutta meluesteitä tukevana toimenpiteenä. Tämä voidaan järjestää muun muassa muuttuvan nopeusrajoituksen järjestelmällä. Nopeusrajoituksen alentamisella voidaan saavuttaa muun muassa liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden liittyviä etuja.

Laskentojen perusteella voidaan todeta, että tyypillinen meluesteillä saavutettava äänitaso vaihtelu on noin -6 dB. Paikoitellen voidaan päästä tätä parempiin tuloksiin. Paljon tätä parempiin tuloksiin on vaikea päästä, sillä rakennetta reunustavat ja sisällä olevat kokoojakadut sekä raitio tie jäävät joka tapauksessa ilman melusuojuksia. Katujen osalta on järkevää tutkia mahdollisuuksia käyttää hiljaista asfalttia.

Laskentojen perusteella voidaan myös todeta, että rautatien meluuste voi olla perusteltu eritoten Santalahden puoleisessa päässä (Järvikaupungin kohdalla ja siitä keskustaan päin); ehkä myös Lielahden päässä puistovyöhykkeen kohdalla.

Paasikiventien keskikaistan meluusteella on hyvin vähäinen vaikutus ja se saattaa jopa heikentää "päämeluusteen" toimintaa.

Taulukko 6.1 Melusteiden ja melusteyhdistelmien vaikutusarvio

Este	Alustava kustannusarvio (alv 0%)	Suojausvaikutus ja kohdentuminen	Muu huomio
a) 4 m	n. 3.000.000 €	<b>Noin -10 dB Järvikaupungin itäosassa - muualla noin -5 dB</b>	
b) 4 m + rata 1,6 m	n. 7.200.000 €	Parantaa melusuojausta 0-3 dB	Ratameluuste tehokkaimmillaan Järvikaupungin itäpäässä
c) 4 m + nopeusrajoituksen lasku	> 3.000.000 € (riippuu järjestelmästä)	Parantaa melusuojausta parhaimmillaankin noin 1-1,8 dB	Nopeusrajoituksen vaikutus kohdistuu koko alueelle
d) 4 m + 1.5 m keskikaista	n. 4.500.000 €	Keskikaistan meluusteen lisäämisellä hyvin vähäinen vaikutus - parhaimmillaankin noin 1 dB lisävaikutus	Paikoitellen voi jopa lisätä melua.
e) 4 m + 1.5 m keskikaista + nopeusrajoituksen lasku	> 4.500.000 € (riippuu järjestelmästä)	Parantaa melusuojausta parhaimmillaankin noin 1-1,8 dB	Nopeusrajoituksen vaikutus kohdistuu koko alueelle. Keskikaistan meluuste voi pienentää paikoitellen em. Vaikutuksen tehoa.
f) 5 m	n. 3.800.000 €	<b>Noin -11 dB Järvikaupungin itäosassa - muualla noin -5-6 dB</b>	
g) 5 m + rata 1,6 m	n. 8.000.000 €	Parantaa melusuojausta 0-4 dB	Ratameluuste tehokkaimmillaan Järvikaupungin itäpäässä
h) 5 m + nopeusrajoituksen lasku	> 3.800.000 € (riippuu järjestelmästä)	Parantaa melusuojausta parhaimmillaankin noin 1-1,8 dB	Nopeusrajoituksen vaikutus kohdistuu koko alueelle
i) 5 m + 1.5 m keskikaista	n. 5.300.000 €	Keskikaistan meluusteen lisäämisellä hyvin vähäinen vaikutus - parhaimmillaankin noin 1 dB lisävaikutus	Paikoitellen voi jopa lisätä melua
j) 5 m + 1.5 m keskikaista + nopeusrajoituksen lasku	> 5.300.000 € (riippuu järjestelmästä)	Parantaa melusuojausta parhaimmillaankin noin 1-1,8 dB	Nopeusrajoituksen vaikutus kohdistuu koko alueelle

Suositus melusuojaustoimenpiteiksi

- Päämeluuste Paasikiventielle 4 - 5 m riippuen tilankäytöstä ja perustamiskustannuksista
- Ajonopeuksien hallintajärjestelmä (muuttuva nopeusrajoitus)
- Rautatiemeluuste Järvikaupungin kohdalle sekä tarvittaessa muualla (viherakseli)
- Alueen kokoojakatuverkolla hiljainen asfaltti
- Korttelikohtaiset ratkaisut (aidat, piharakennukset ym.)

Esimerkkinä voidaan todeta Järvikaupungin kohta, missä minimitoimenpiteinä voidaan tässä vaiheessa katsoa 4 m korkea meluaita Paasikiventien pohjoisreunaan sekä ratameluuste 1,6 m rautatiealueen pohjoisreunaan. Melusteiden tavoitekorkeudet tarkentuvat asemakaavavaiheessa, jolloin alueen rakenne ja käyttötarkoitus kuten myös vaiheittain toteuttaminen täsmentyy.

## Hiljaiset alueet

Osaa Sellupuistoa ja Lielahden kartanopuistoa voidaan tulkita jopa hiljaiseksi alueeksi, mikä voidaan katsoa positiivisen vaikutuksena. Myös osalle Järvi kaupungin ja Hiedanrannan keskustan kortteleista muodostuneet käytännössä hyvin vähämeluisiksi alueiksi.

## Jatkosuunnittelu

Tarkemmat melutarkastelut tulee tehdä asemakaavavaiheessa. Asemakaavavaiheen tarkastelut perustuvat tarkentuneeseen maankäyttösuunnitelmaan sekä luotettavimpiin tietoihin uusien liikenneväylien sekä suunniteltavien alueiden korkeustasoista. Asemakaavoitusvaiheessa on tarkasteltava riittävällä tarkkuudella myös vaiheittain toteuttamisen vaikutukset.

Koska alueen rakentaminen edellyttää melusuojauksien toteuttamista Paasikiventielle liikennealueella sekä mahdollisesti myös rautatiealueelle, tulee kyseisten viranomaisten kanssa käynnistää neuvottelut mahdollisista reunaehdoista riittävän ajoissa.

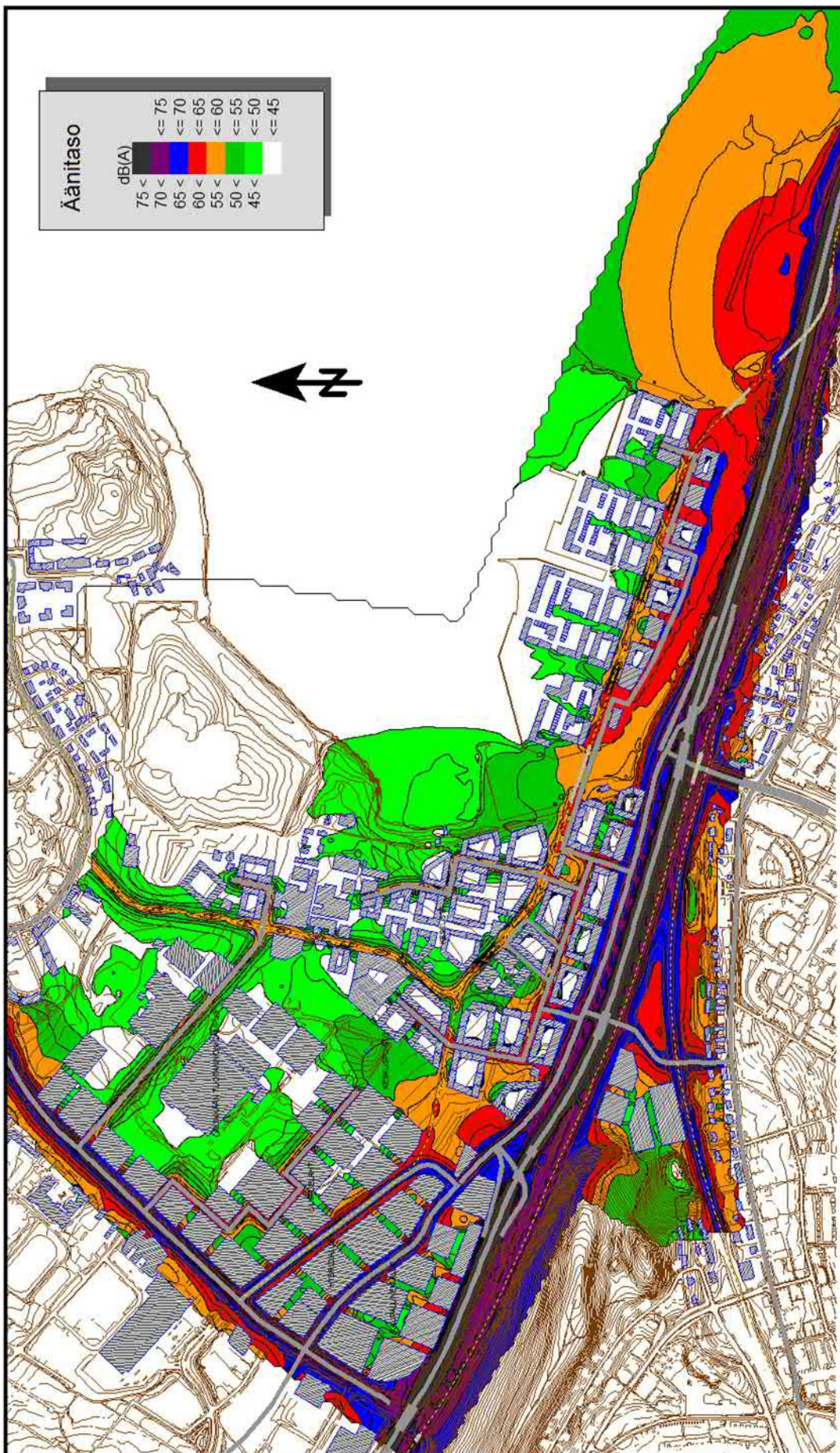
Paasikiventien nopeustasotavoite 70 km/h ei vaikuta alueen melutasojen kannalta tarkoituksenmukaiselta.

HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN (8700) PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSELVITYS

Meluvyöhykkeet v. 2040 ilman melusuojausta





Äänitaso

75 <	<= 75
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45

HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Melulueet LAeq 07-22 v. 2040

Laskentakorkeus mp +2 m

1.8.2019 H. Westman

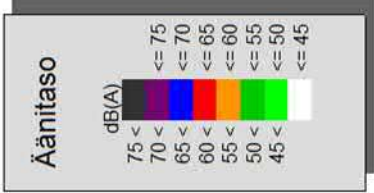
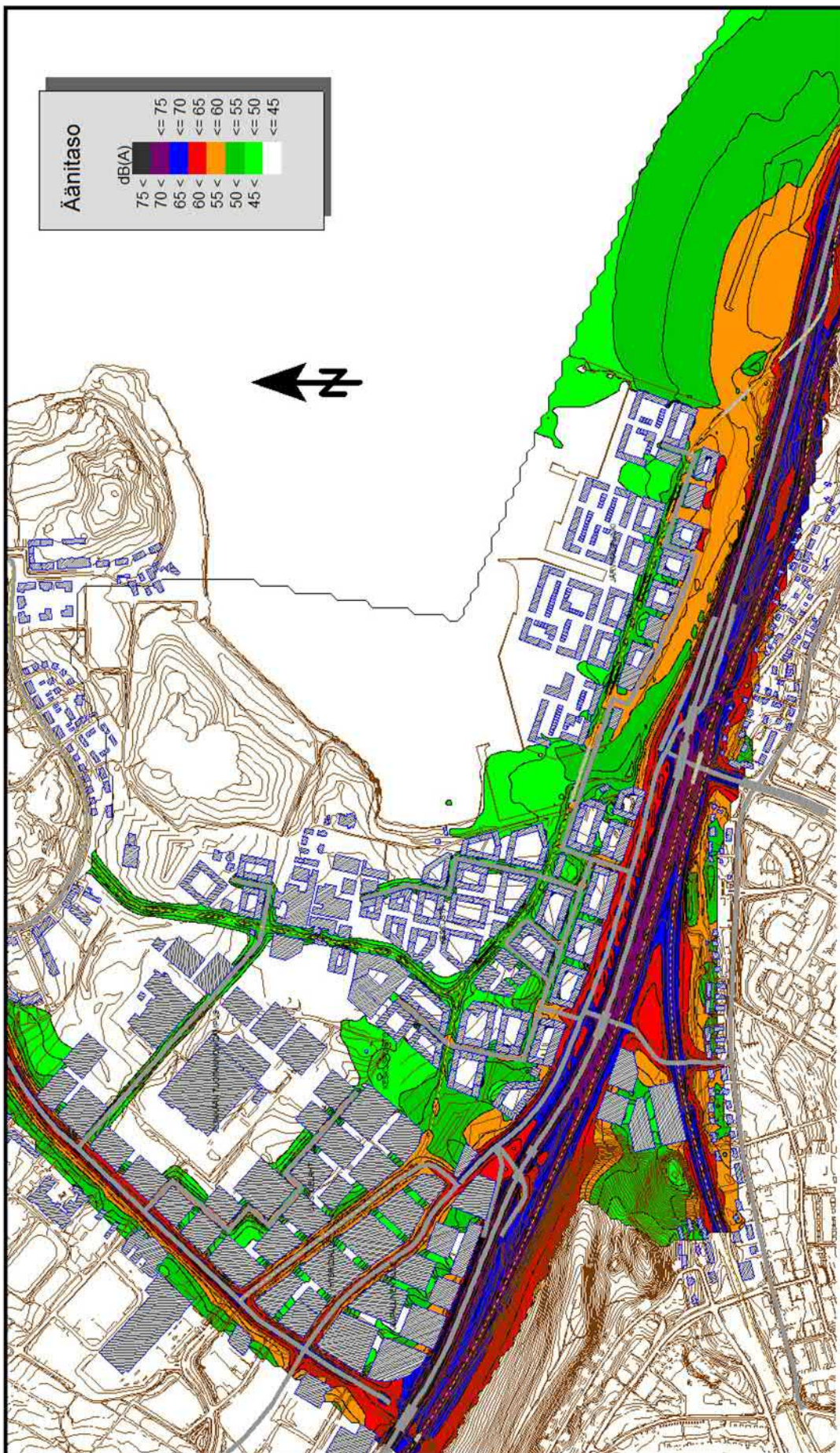
**RAMBOLL**

Kuva 1

Mittakaava







HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys  
Melualueet LAeq 22-07 v. 2040

Laskentakorkeus mp +2 m

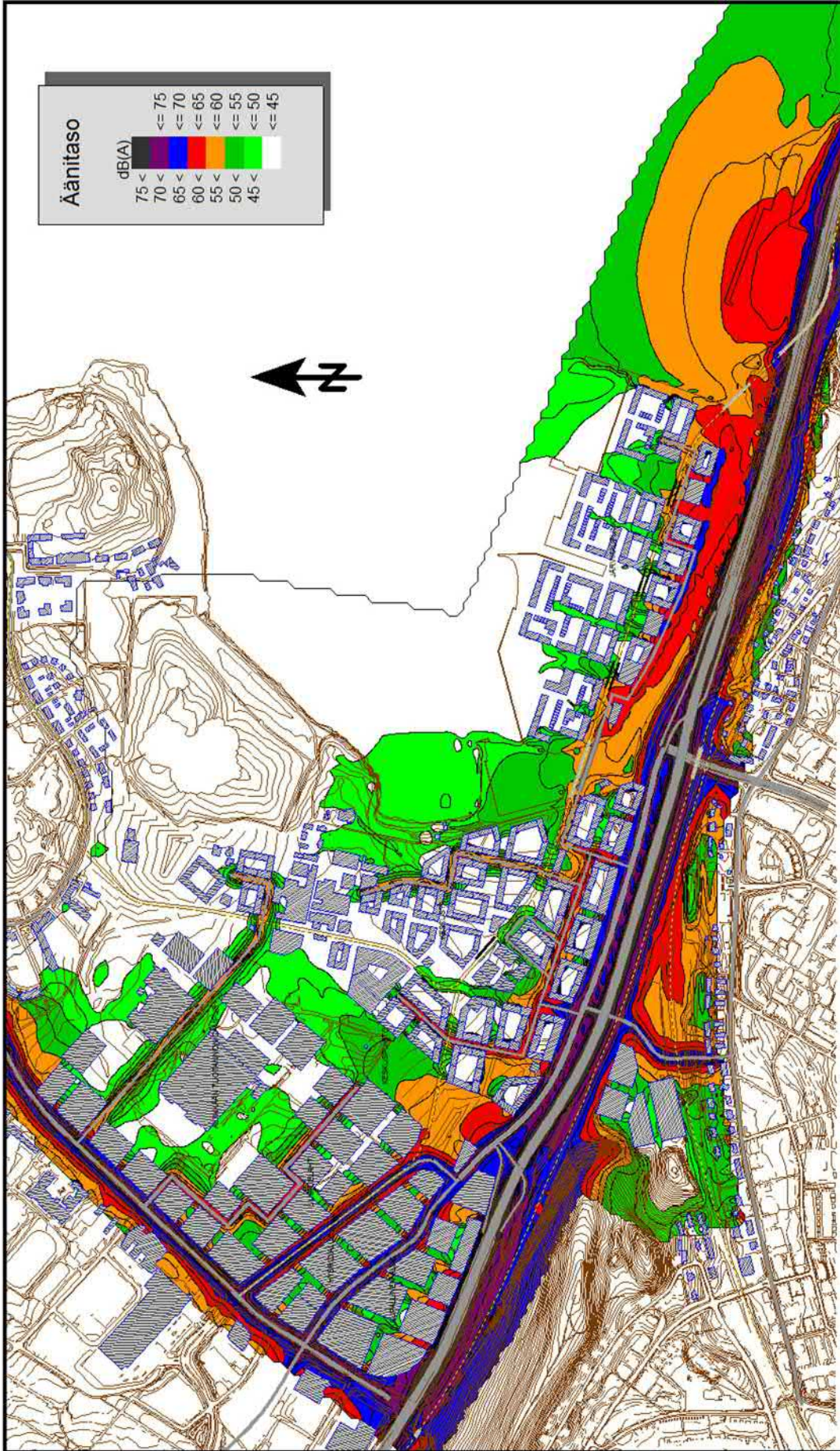


Kuva 2



1.8.2019 H. Westman





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Meluluokat LAeq 07-22 v. 2040, tie- ja katuliikenne

Laskentakorkeus mp +2 m

1.8.2019 H.Westman

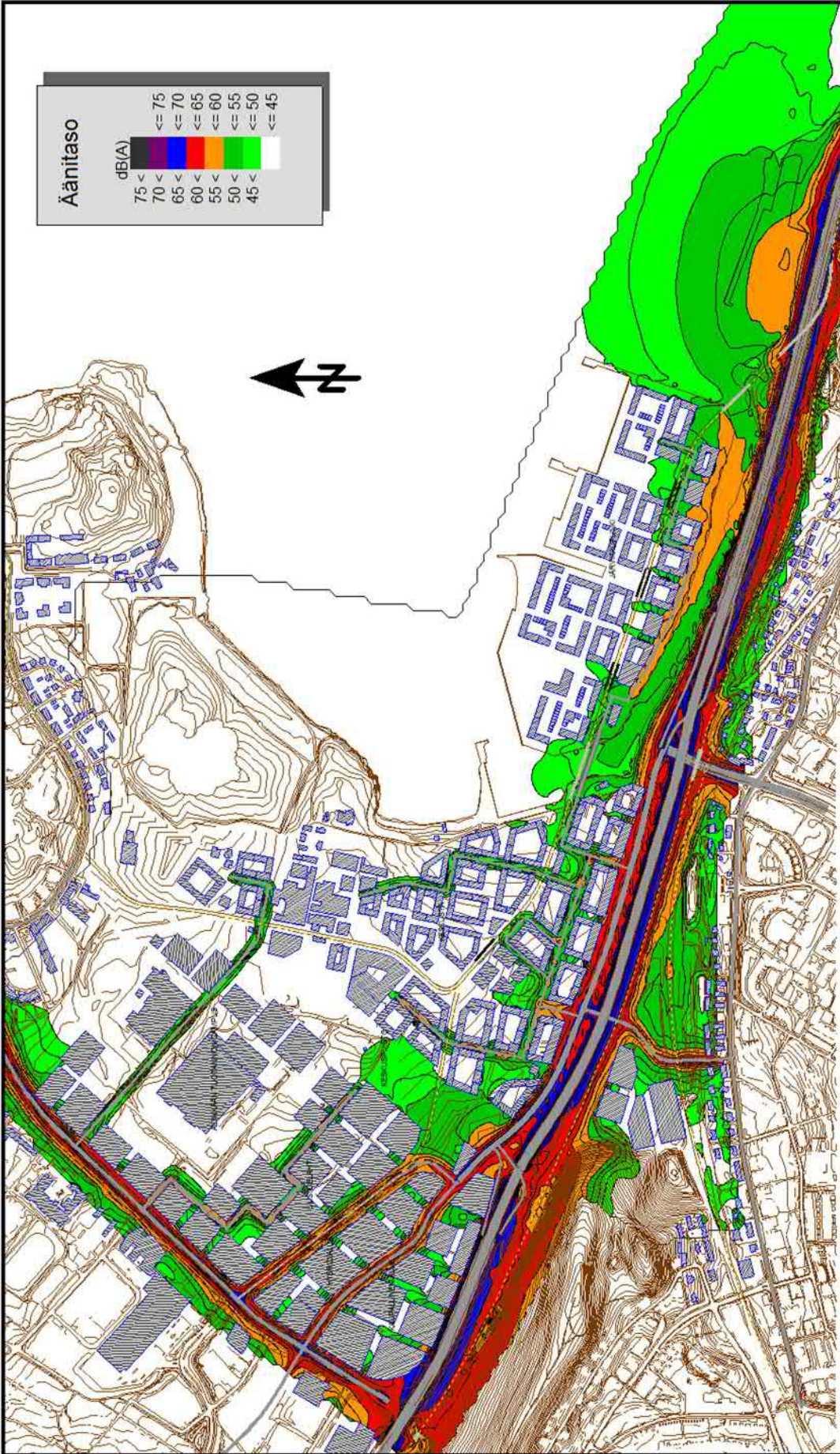
**RAMBOLL**

Kuva 3

Mittakaava







HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Meluluueet LAeq 22-07 v. 2040, tie- ja katuliikenne

Laskentakorkeus mp +2 m

1.8.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 4





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Melulueet LAeq 07-22 v. 2040, raideliikenne

Lasketakorkeus mp +2 m

1.8.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 5





Äänitaso

75 <	<= 75
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45



Mittakaava



HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Melulueet LAeq 22-07 v. 2040, raideliikenne

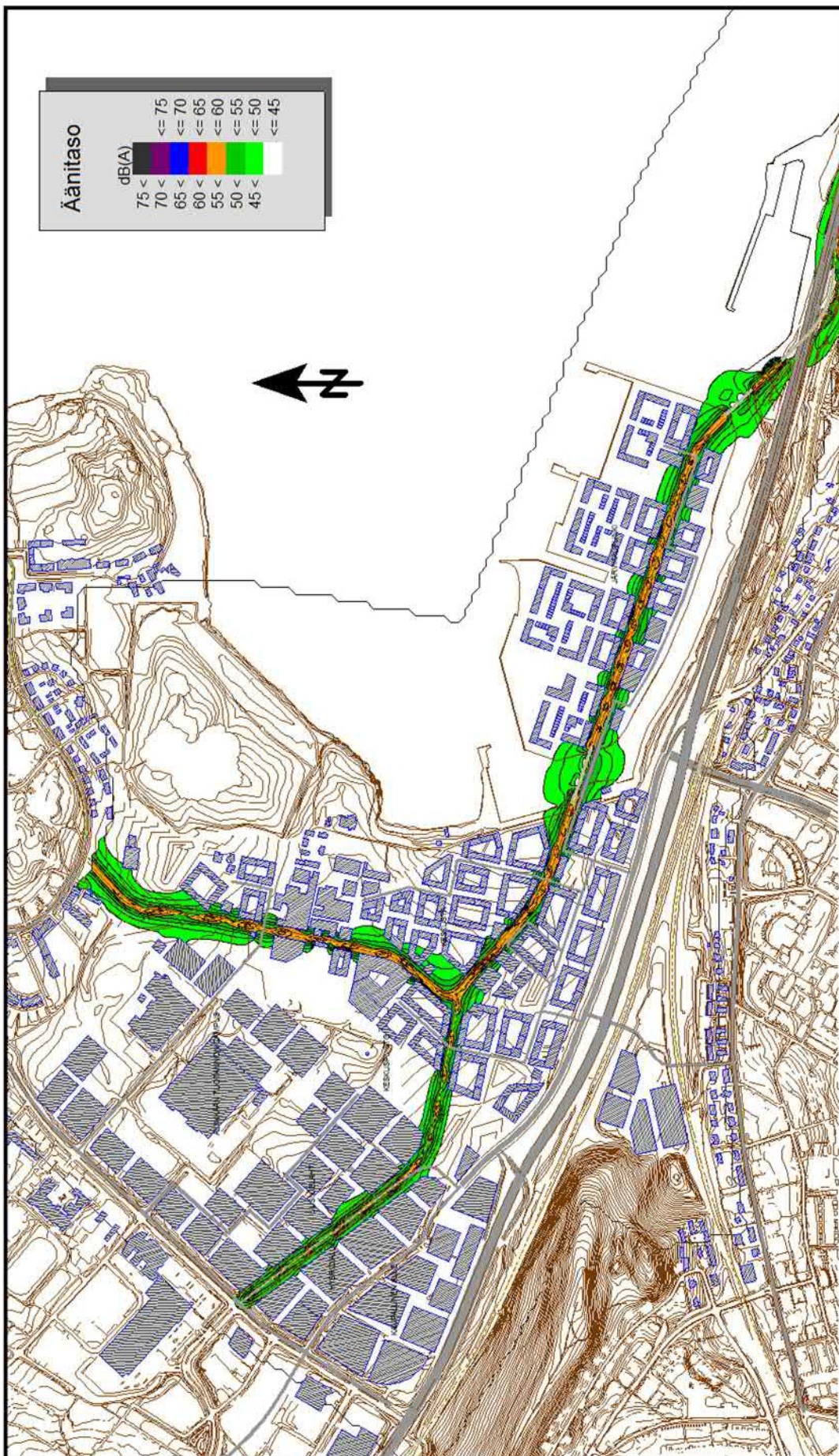
Lasketakorkeus mp +2 m

1.8.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 6





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Melualueet LAeq 07-22 v. 2040, raitiotieliikenne

Lasketakorkeus mp +2 m

1.8.2019 H.Westman

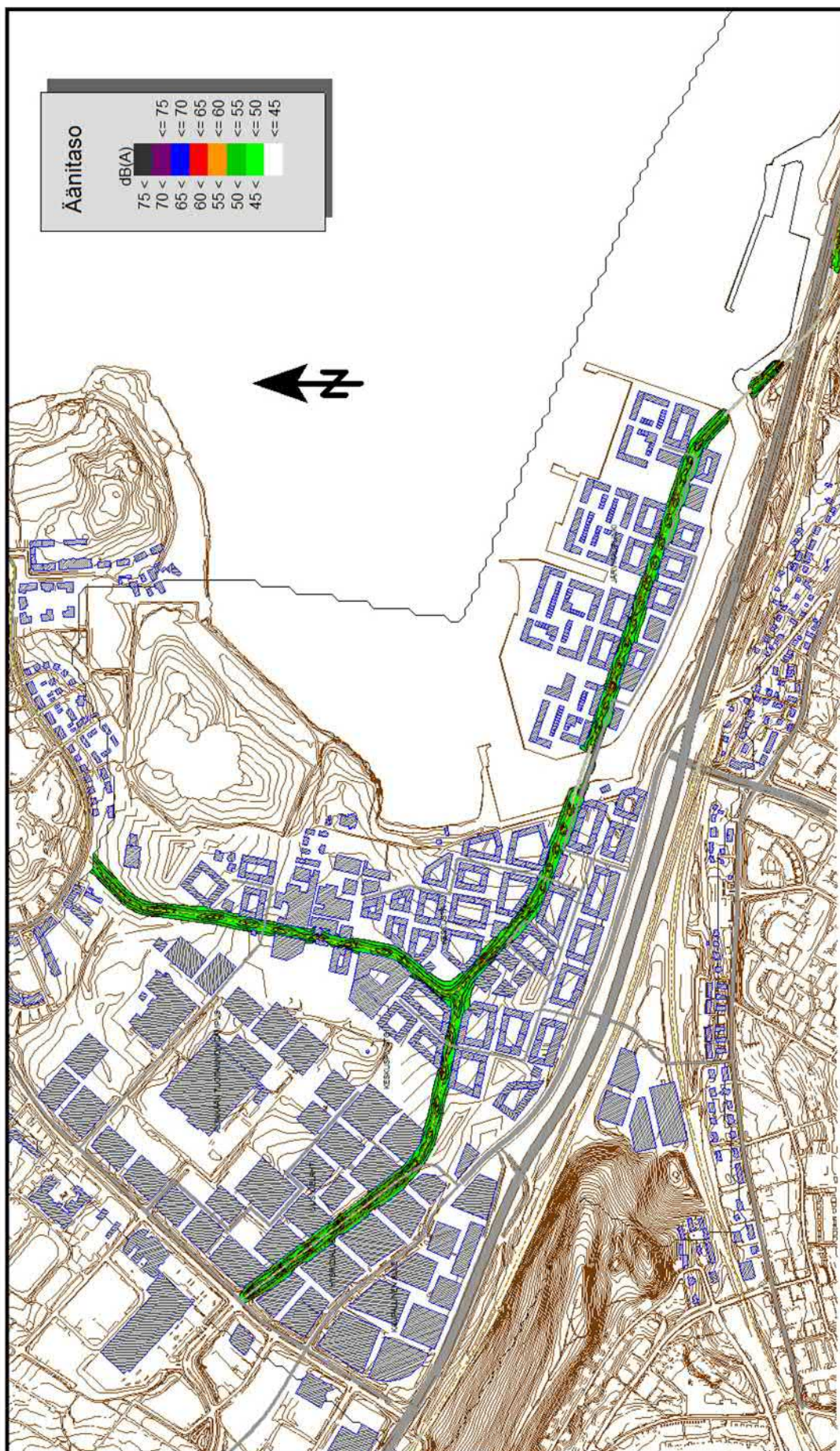
Kuva 7

Mittakaava



**RAMBOLL**





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Meluluokat LAeq 22-07 v. 2040, raitiotieliikenne

Lasketakorkeus mp +2 m

1.8.2019 H.Westman

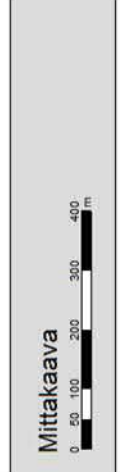
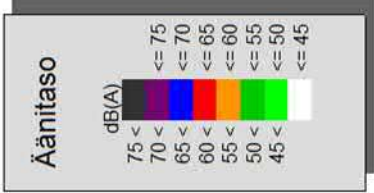
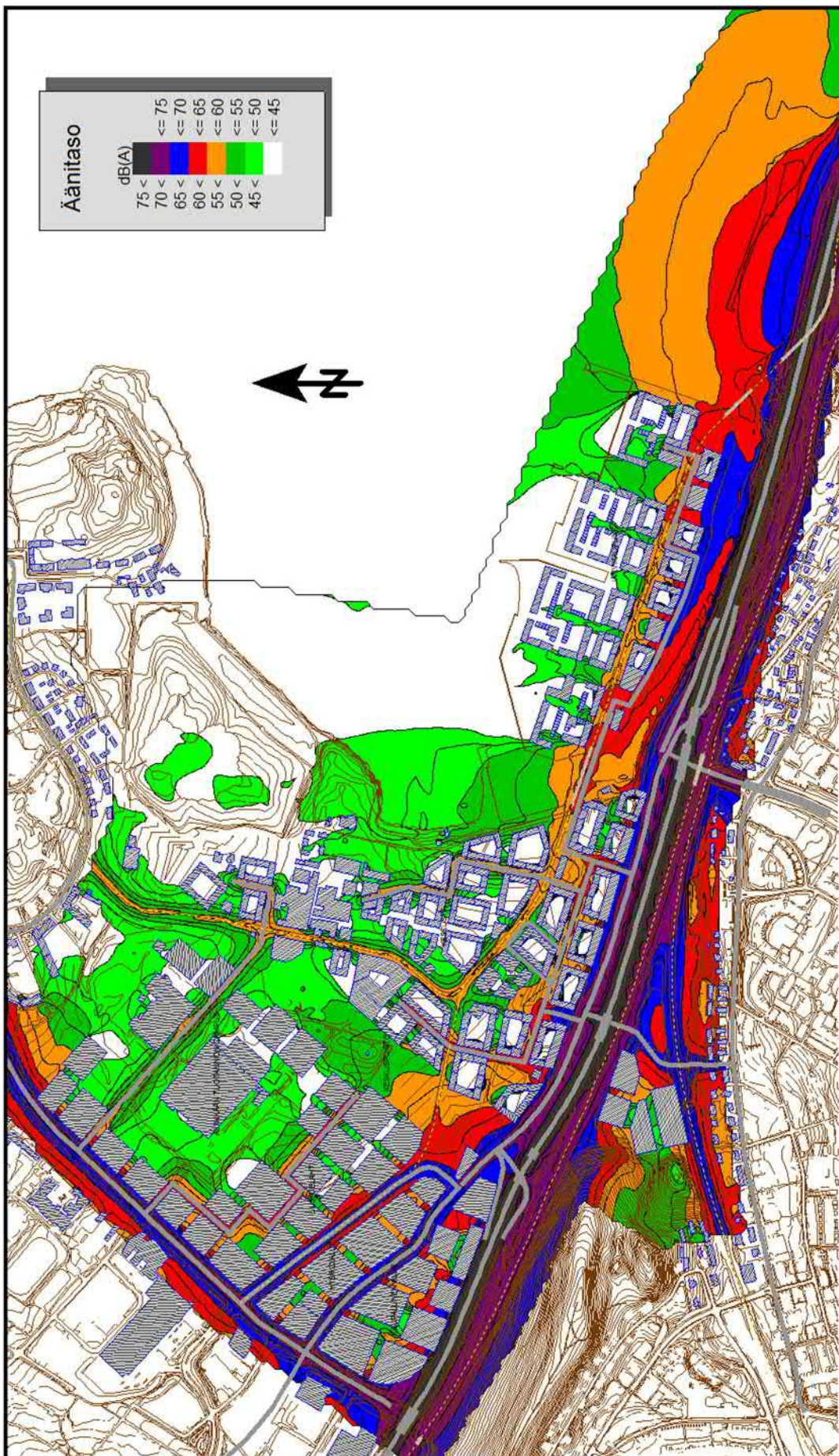
Kuva 8

Mittakaava



**RAMBOLL**



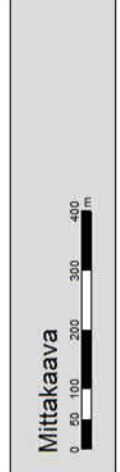
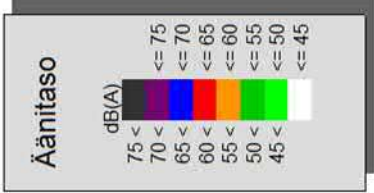


HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE  
MELUSelvitys  
Melualueet LAeq 07-22 v. 2040  
Laskentakorkeus mp +5 m  
1.8.2019 H.Westman



Kuva 9



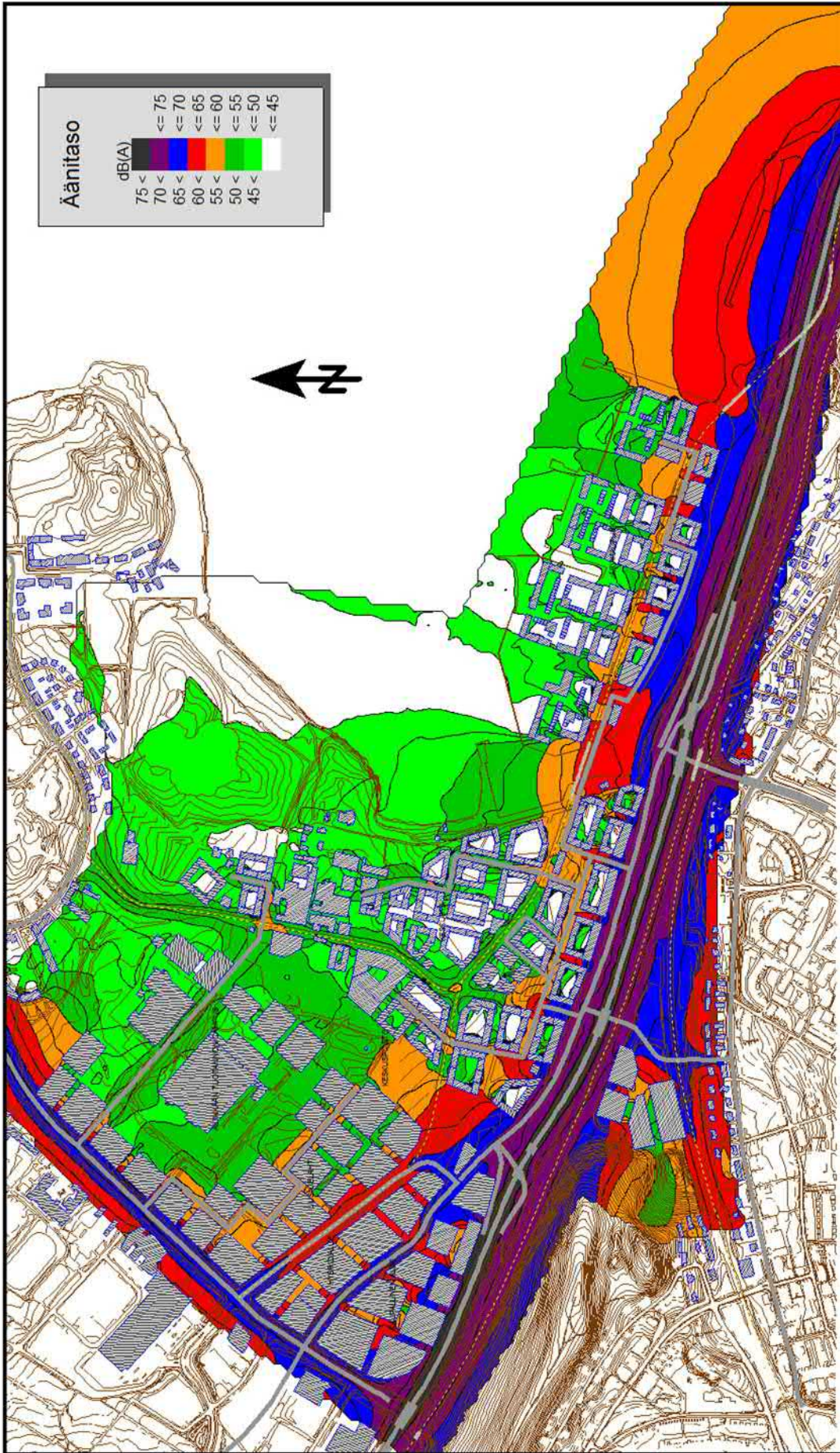


HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE  
MELUSelvitys  
Melualueet LAeq 07-22 v. 2040  
Laskentakorkeus mp +8 m  
1.8.2019 H.Westman



Kuva 10





**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

MELUSelvitys

Melulueet LAeq 07-22 v. 2040

Lasketakorkeus mp +14 m

1.8.2019 H. Westman

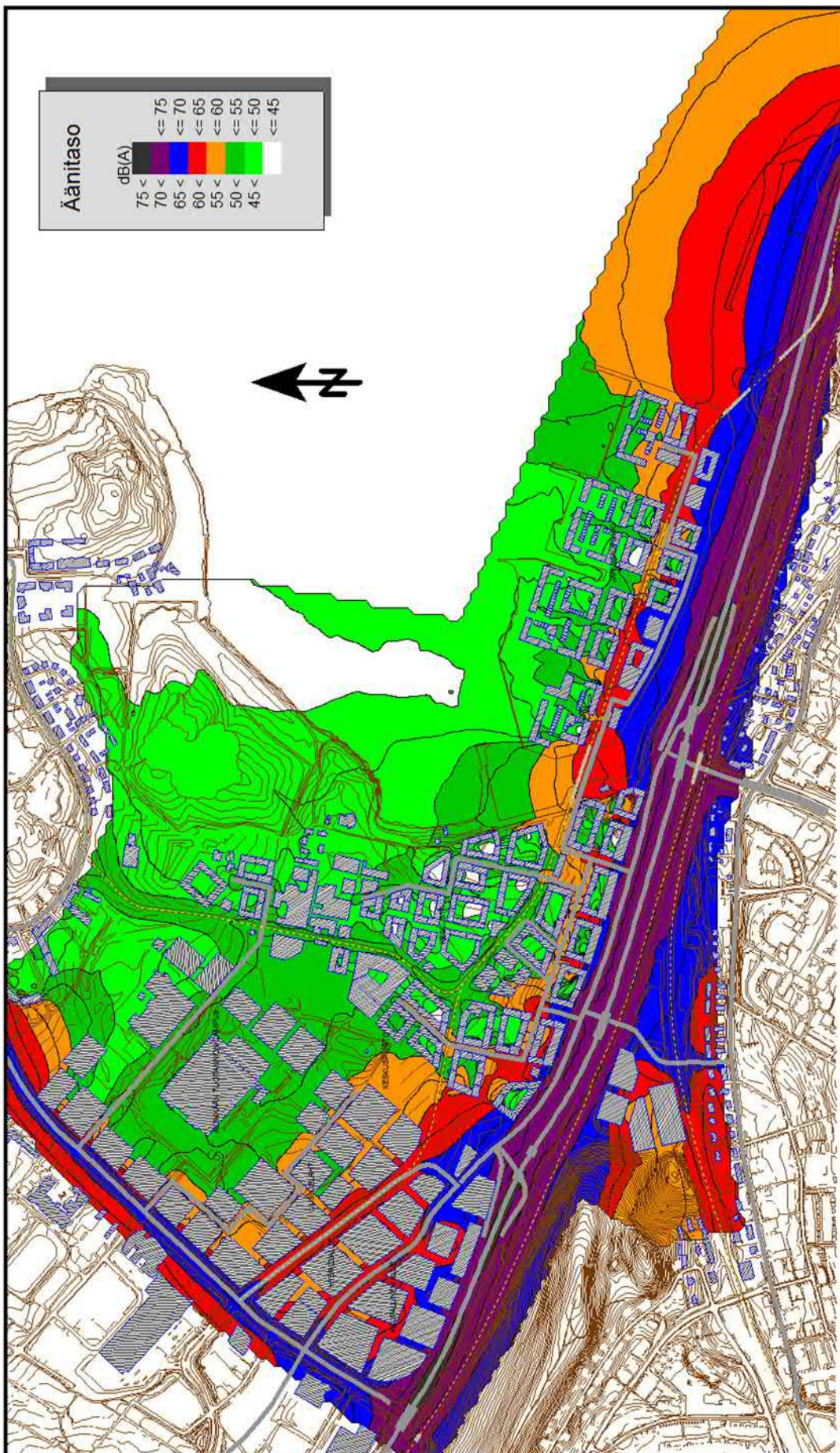
**RAMBOLL**

Kuva 11

Mittakaava







HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Melulueet LAeq 07-22 v. 2040

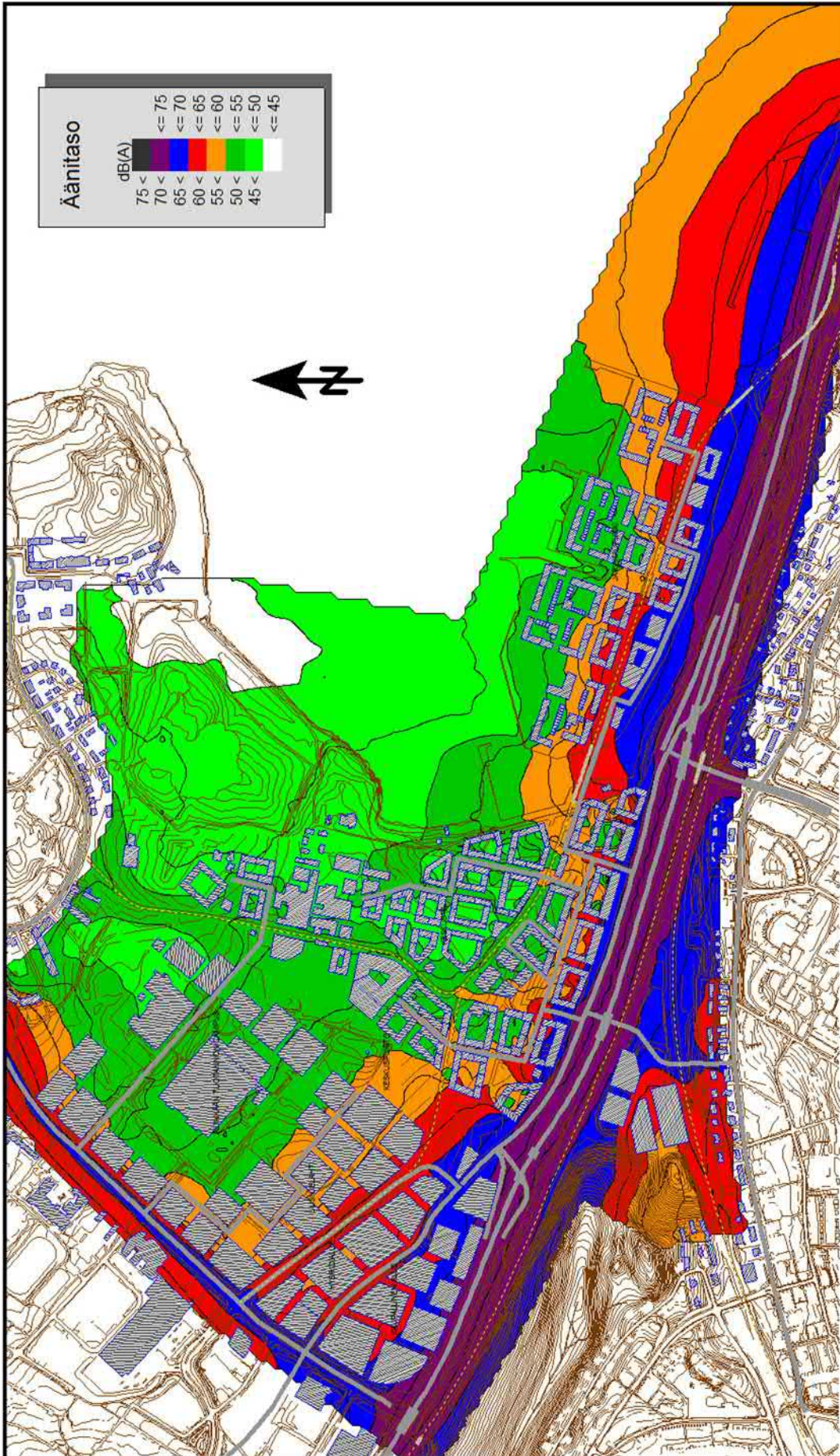
Laskentakorkeus mp +20 m

1.8.2019 H. Westman



Kuva 12





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Melulueet LAeq 07-22 v. 2040

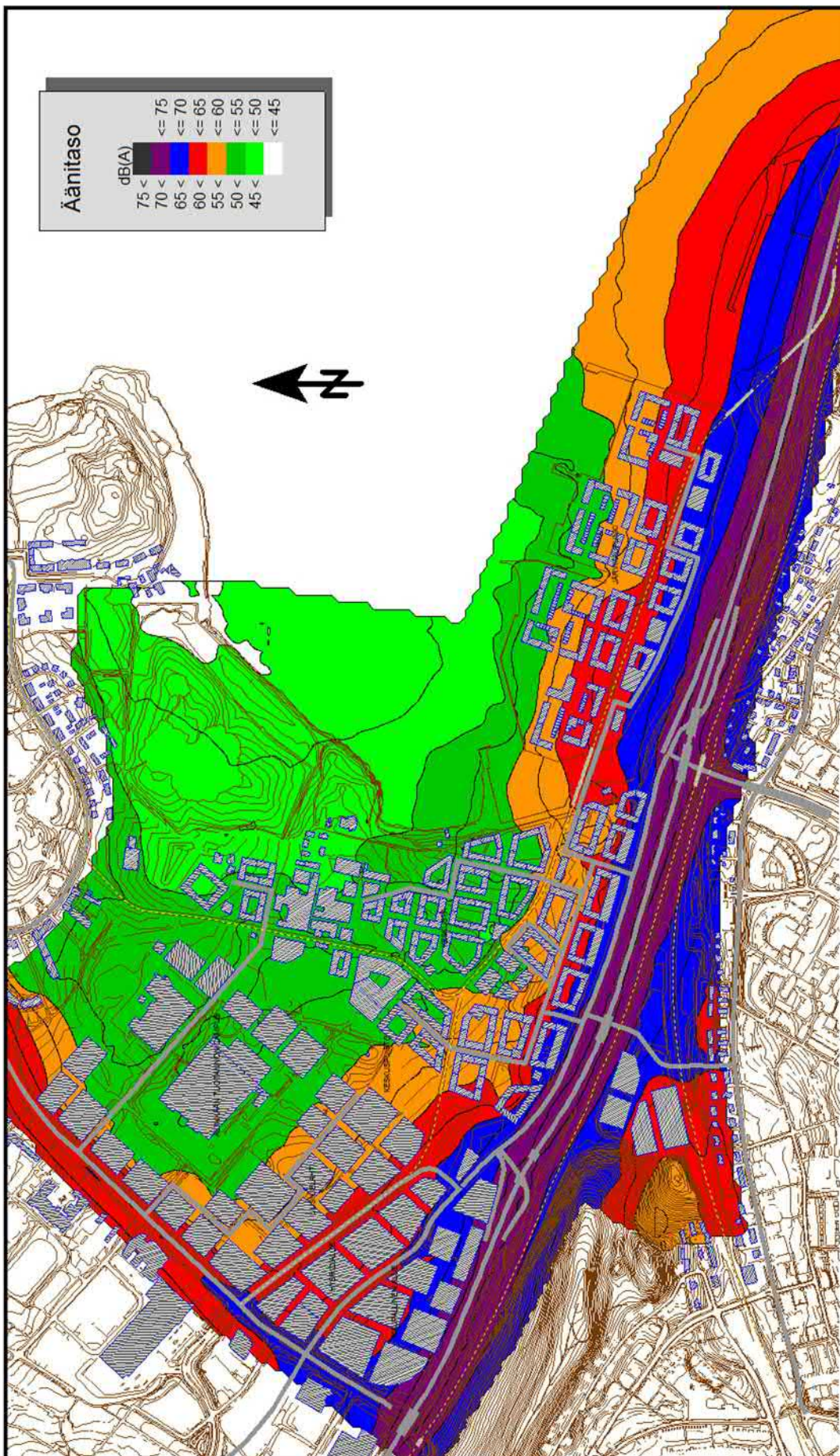
Lasketakorkeus mp +26 m

1.8.2019 H. Westman



Kuva 13





**Äänitaso**

Äänitaso (dB(A))	Väri
75 <	Purppura
70 <	Musta
65 <	Reddi
60 <	Oranssi
55 <	Kelta
50 <	Vihreä
45 <	Valkoinen

**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

MELUSelvitys  
Melualueet LAeq 07-22 v. 2040

Lasketakorkeus mp +32 m

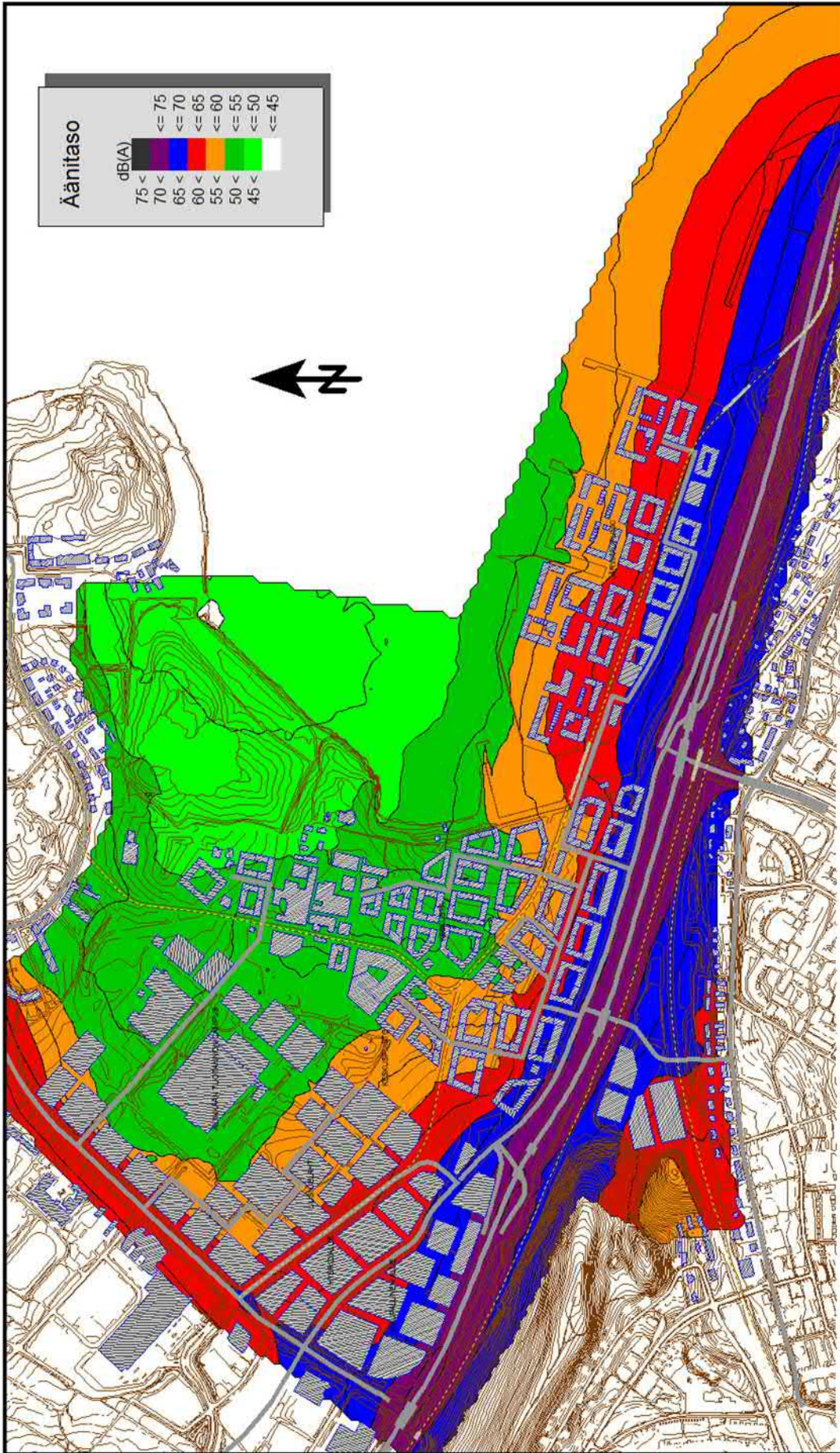
1.8.2019 H. Westman

**RAMBOLL**

Kuva 14







HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Meluluueet LAeq 07-22 v. 2040

Laskentakorkeus mp +38 m

1.8.2019 H. Westman

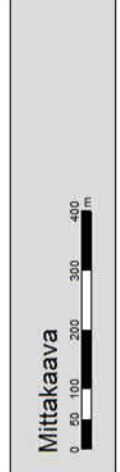
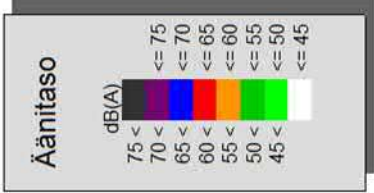
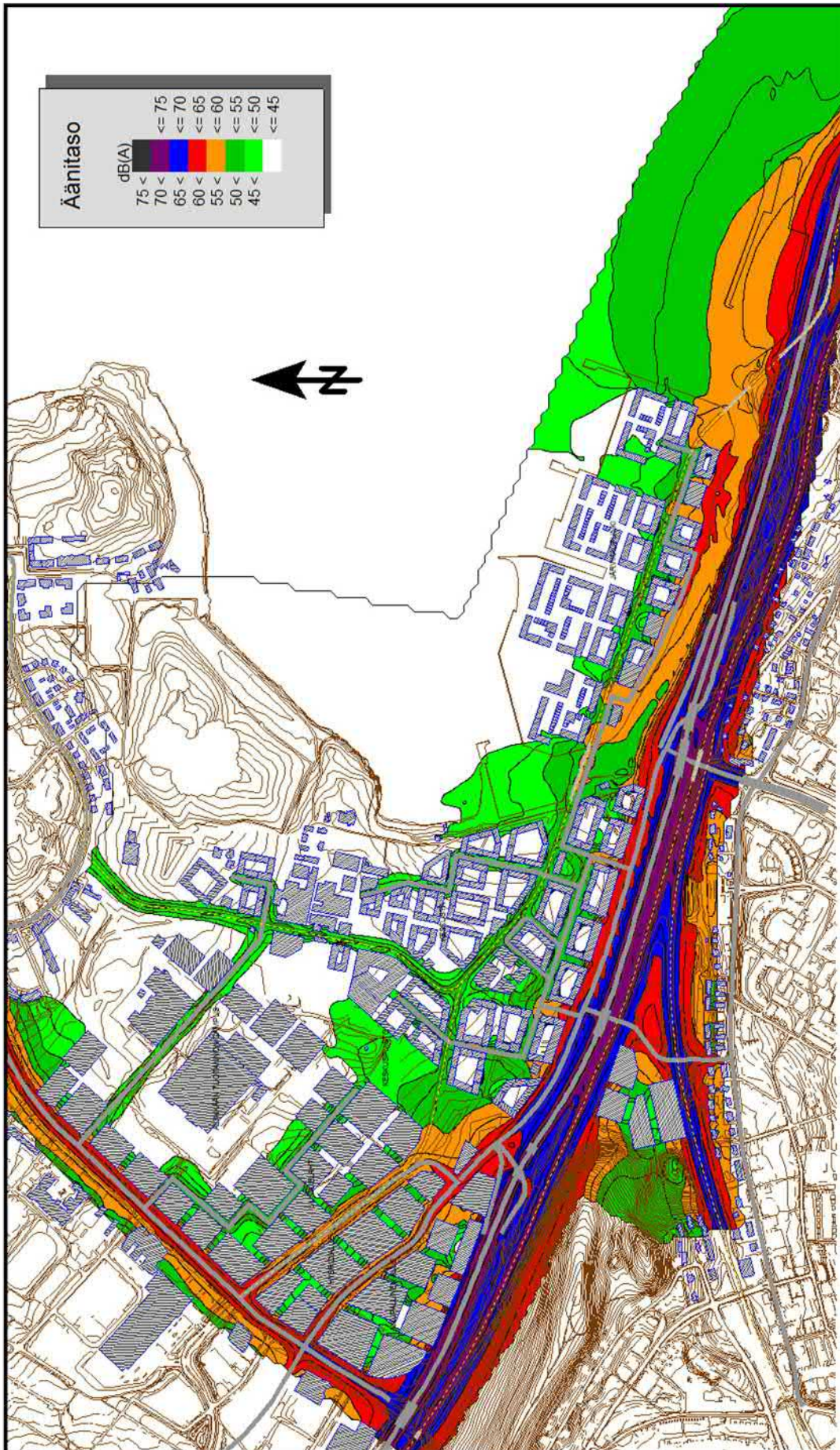


Kuva 15

Mittakaava





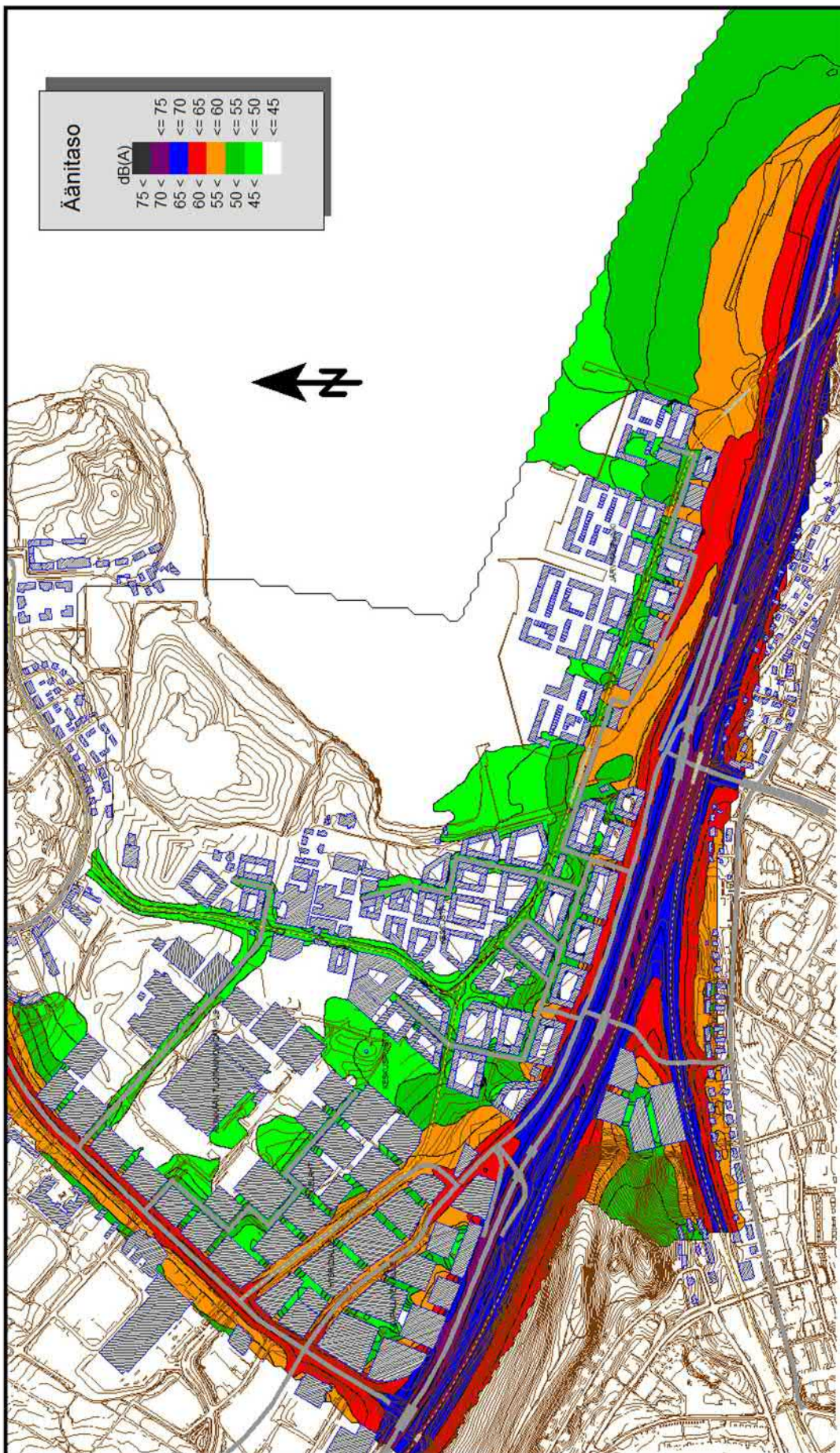


HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE  
MELUSelvitys  
Melualueet LAeq 22-07 v. 2040  
Laskentakorkeus mp +5 m  
1.8.2019 H.Westman



Kuva 16





**Äänitaso**

Äänitaso (dB(A))	Väri
75 <	Dark Purple
70 <	Purple
65 <	Blue
60 <	Orange
55 <	Yellow
50 <	Light Green
45 <	Dark Green

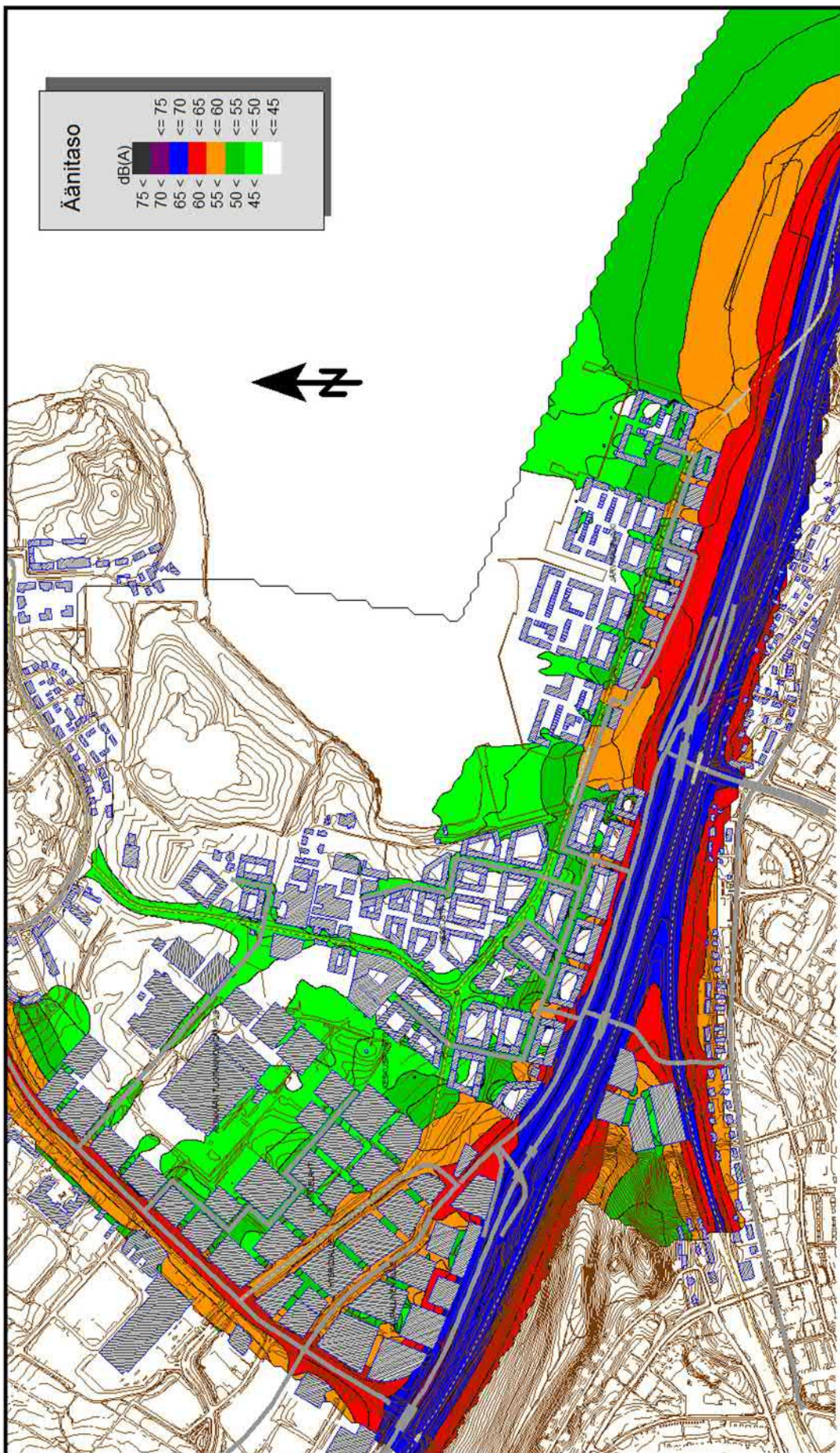


HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE  
 MELUSelvitys  
 Melualueet LAeq 22-07 v. 2040  
 Laskentakorkeus mp +8 m  
 1.8.2019 H.Westman



Kuva 17





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Meluluokat LAeq 22-07 v. 2040

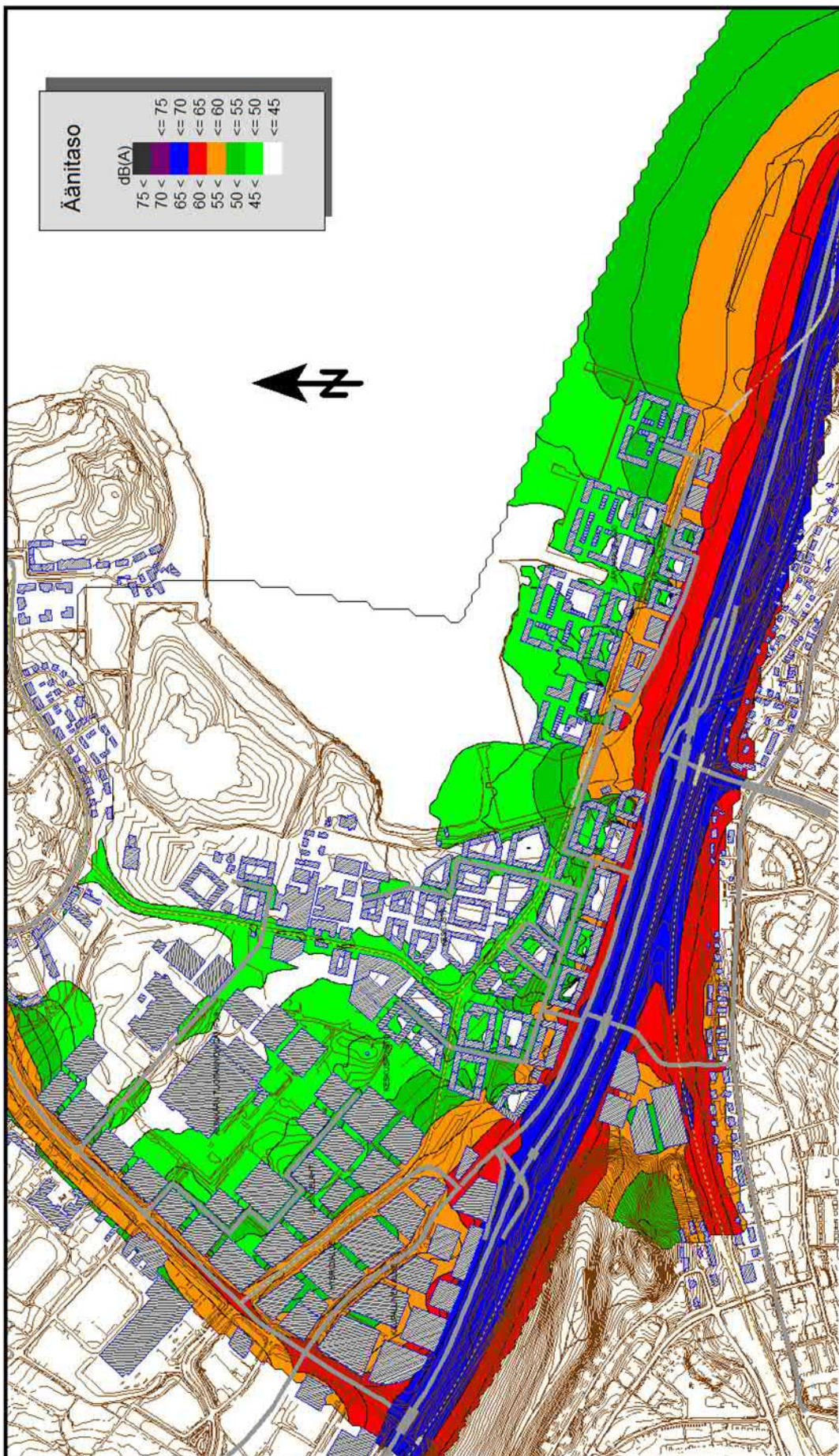
Laskentakorkeus mp +14 m

1.8.2019 H. Westman

**RAMBOLL**

Kuva 18





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Melualueet LAeq 22-07 v. 2040

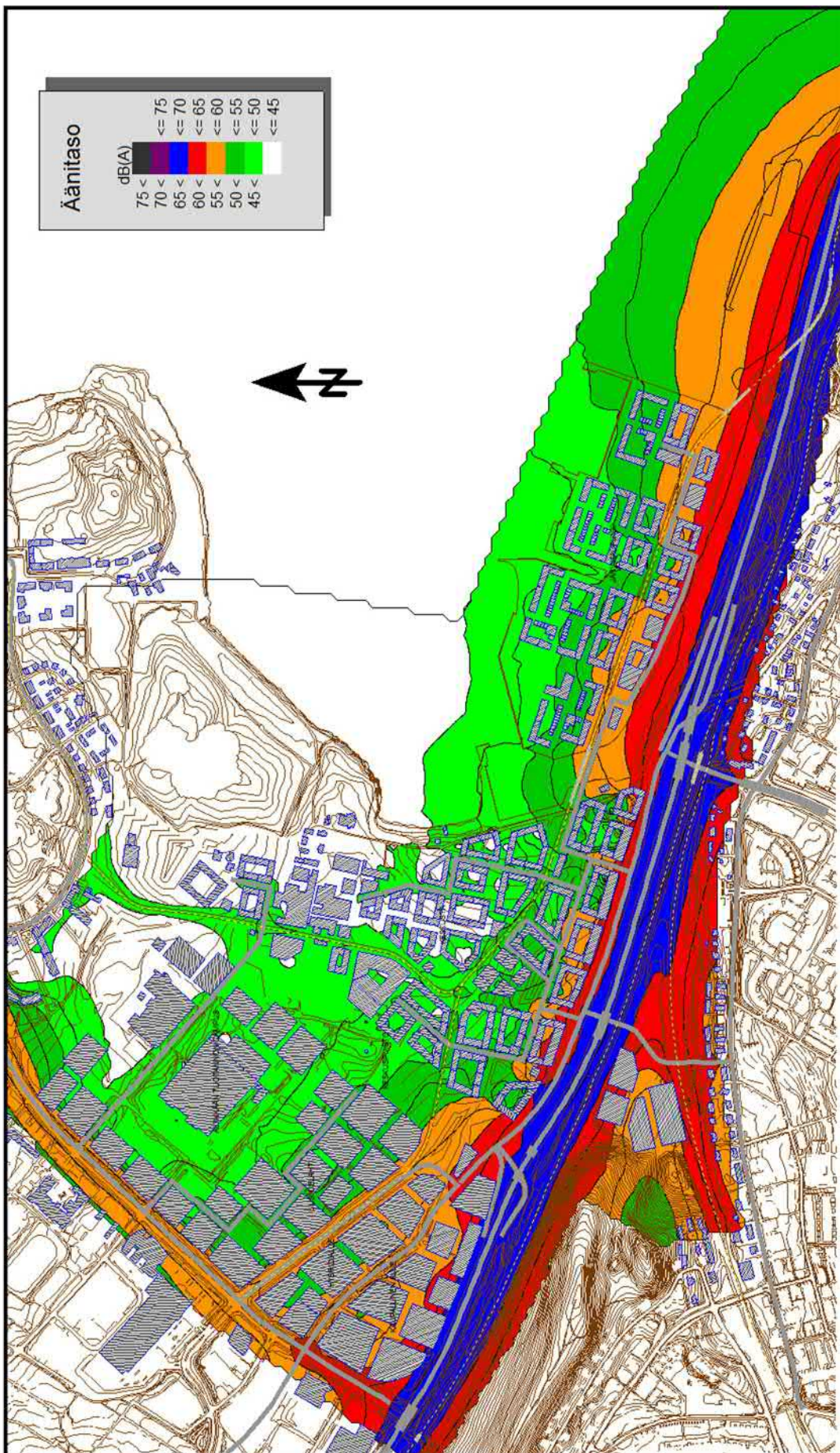
Laskentakorkeus mp +20 m

1.8.2019 H. Westman



Kuva 19





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Meluluueet LAeq 22-07 v. 2040

Laskentakorkeus mp +26 m

1.8.2019 H. Westman

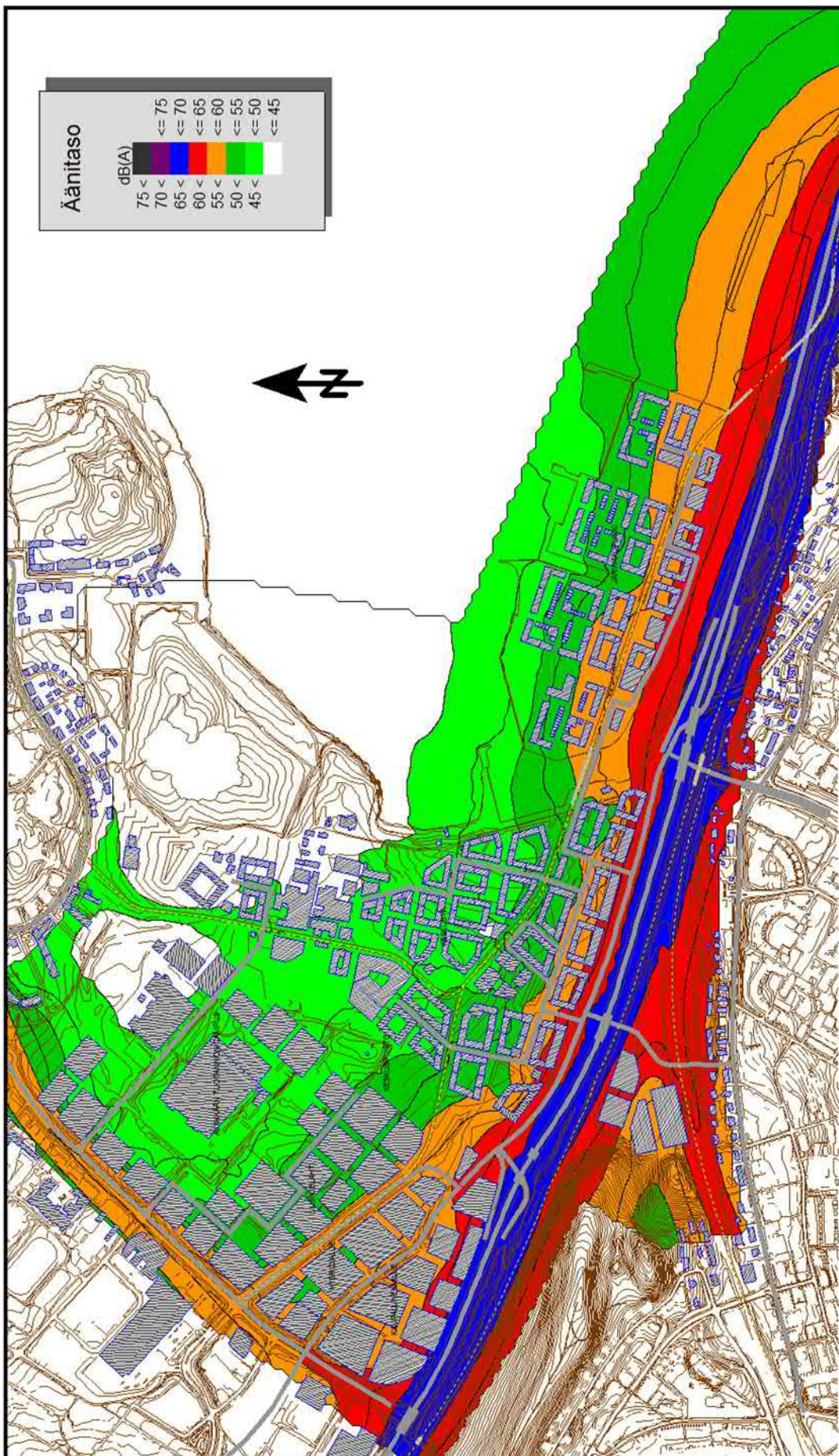


Kuva 20

Mittakaava







HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Melulueet LAeq 22-07 v. 2040

Laskentakorkeus mp +32 m

1.8.2019 H. Westman

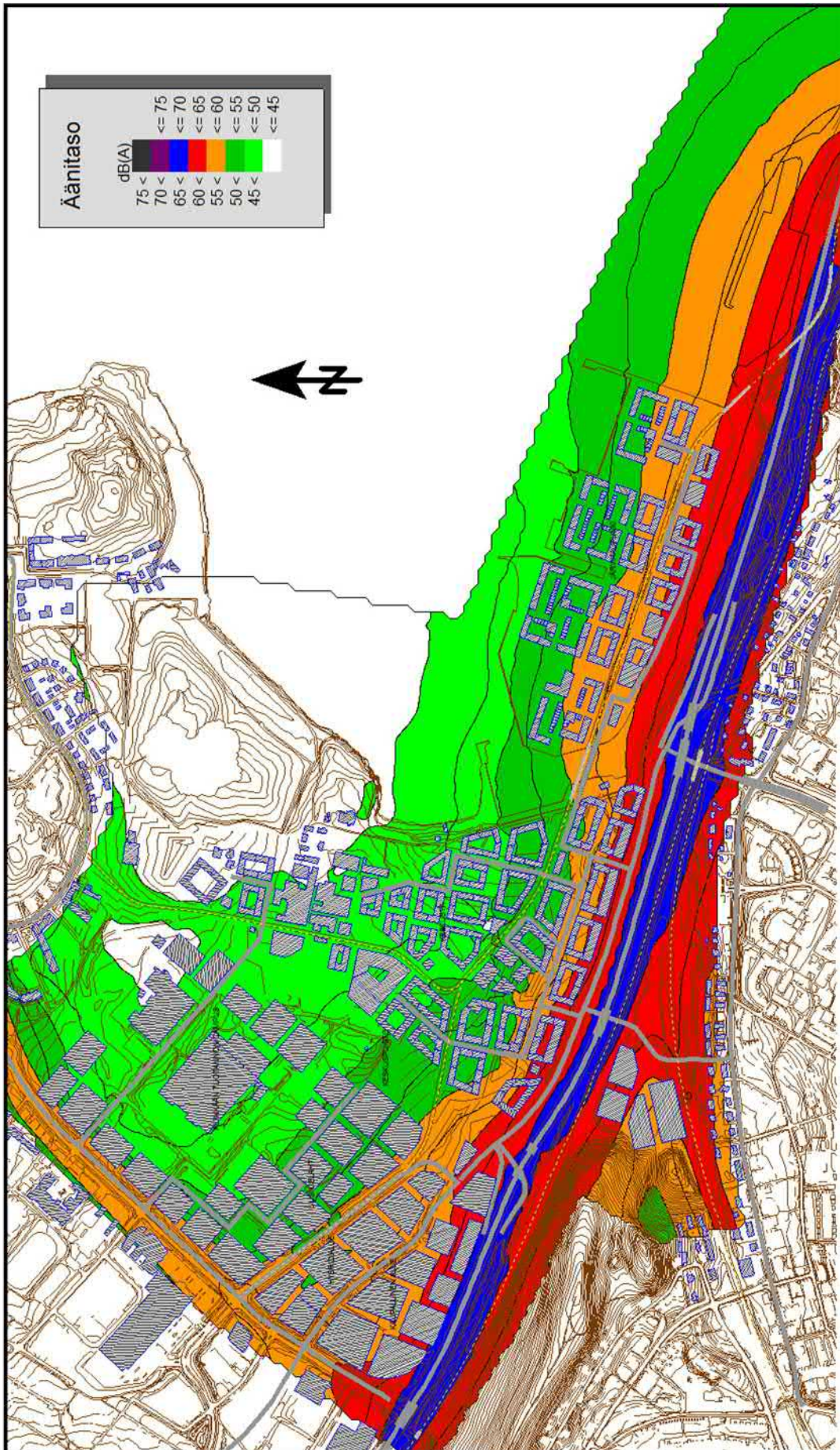
**RAMBOLL**

Kuva 21

Mittakaava





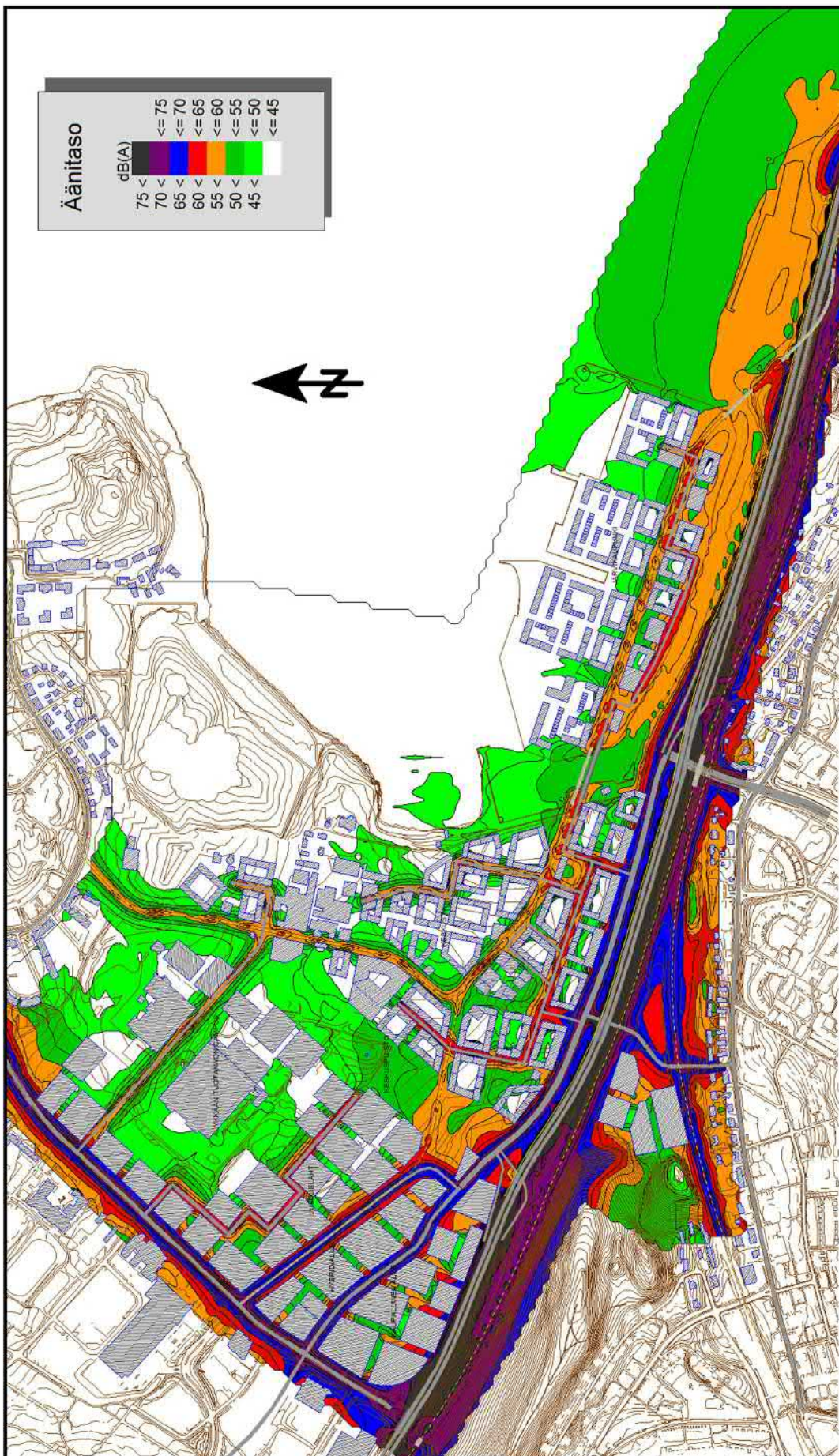




HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN (8700)  
PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSELVITYS

Melusuojaus/vaihtoehtotarkastelut sekä melusuojauksen  
vaikutustarkasteluja



**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSelvitys**

Meluluokat LAeq 07-22 v. 2040

(a) Meluuta 4 Paasikiventien pohjoisreunassa

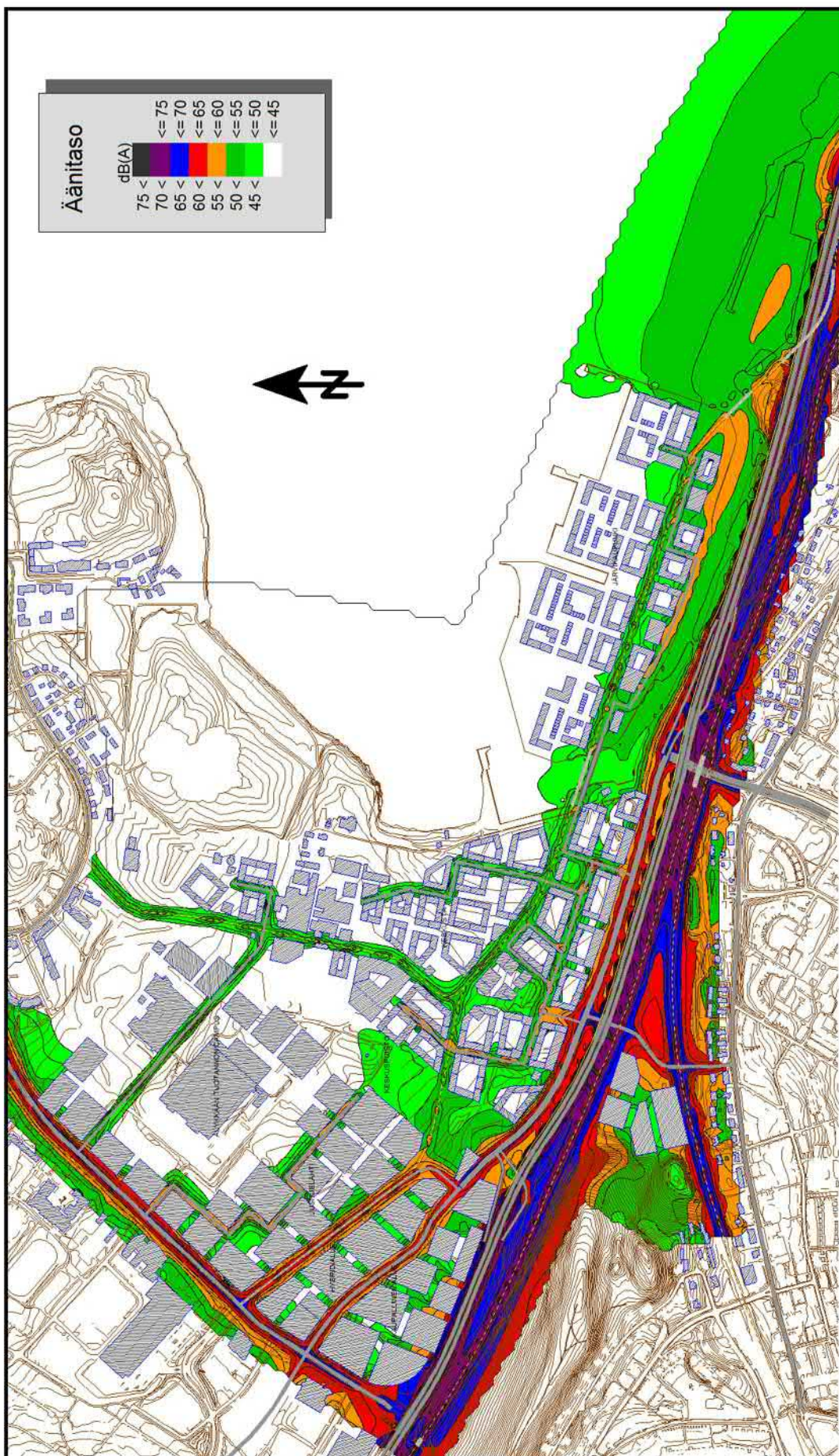
Laskentakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman



Kuva 23





**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Meluluokat LAeq 22-07 v. 2040

(a) Meluuta 4 Paasikiventien pohjoisreunassa

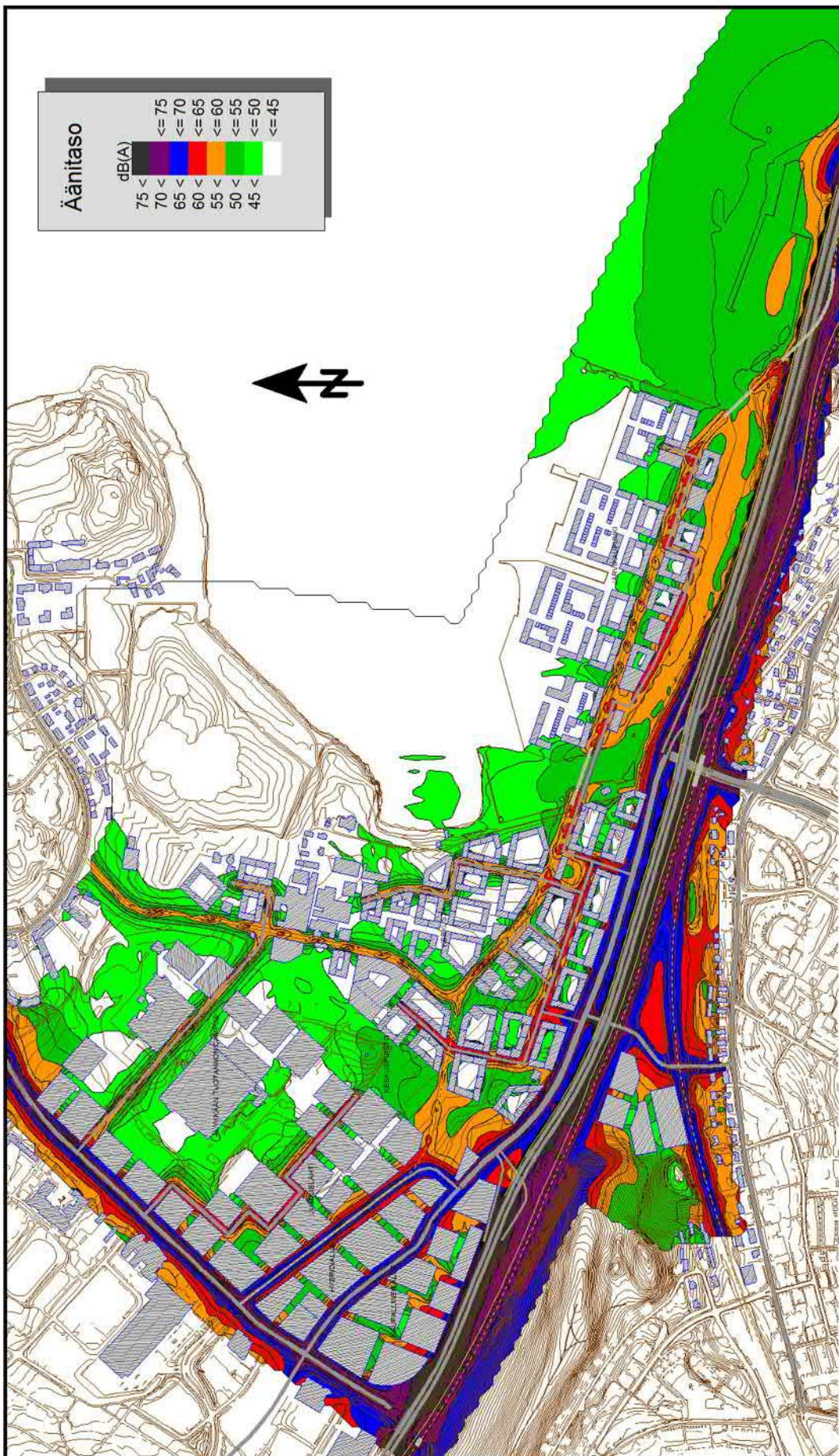
Laskentakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 24





**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

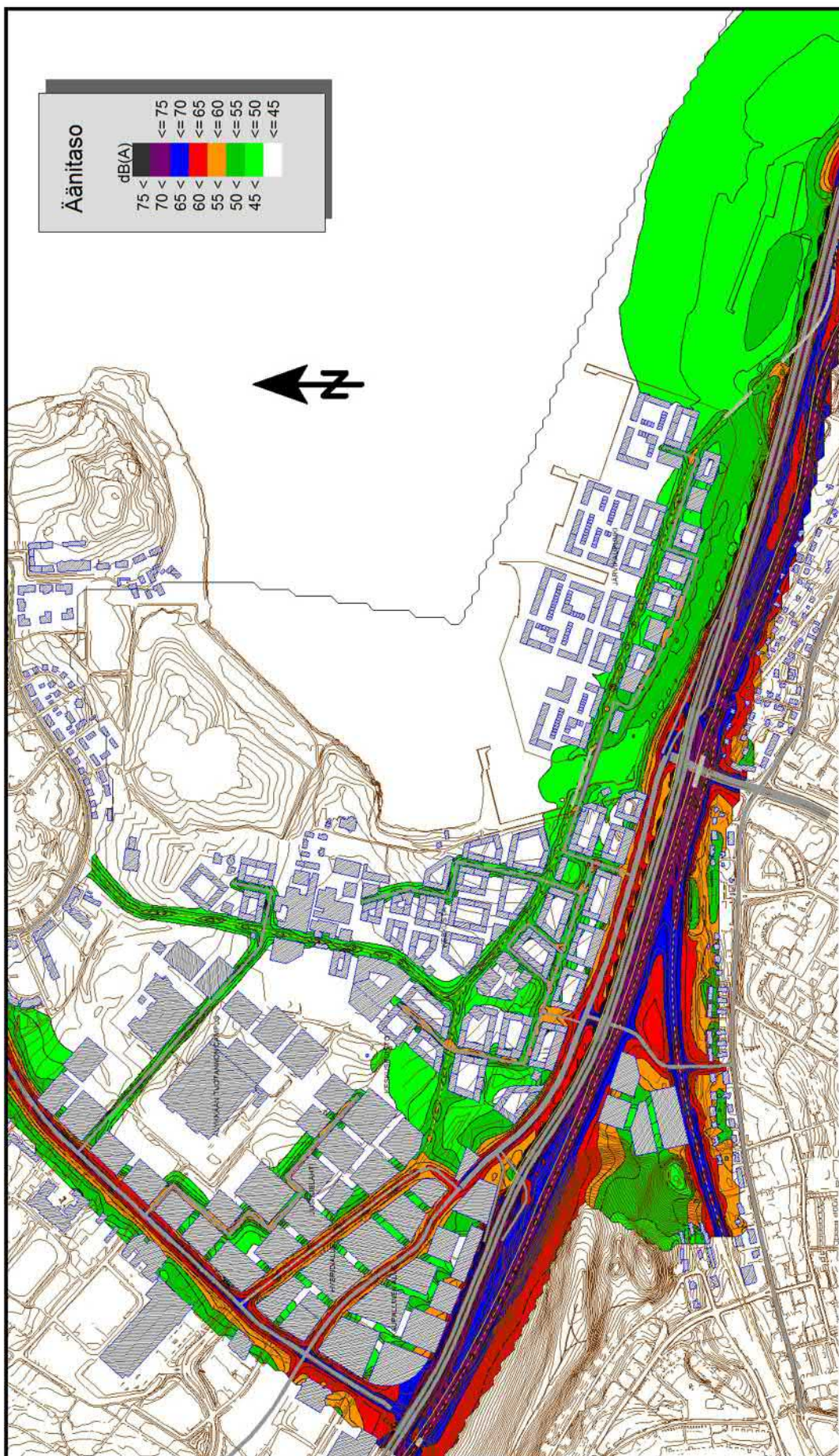
Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

(b) Meluuta 4 Paasikiventien pohjoisreunassa sekä 1,6 m ratamalueste  
Laskentakorkeus mp +2 m

Kuva 25







Äänitaso

dB(A)

75 <
70 <
65 <
60 <
55 <
50 <
45 <

**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

(b) Meluuta 4 Paasikiventien pohjoisreunassa sekä 1,6 m ratamalueste  
Laskentakorkeus mp +2 m

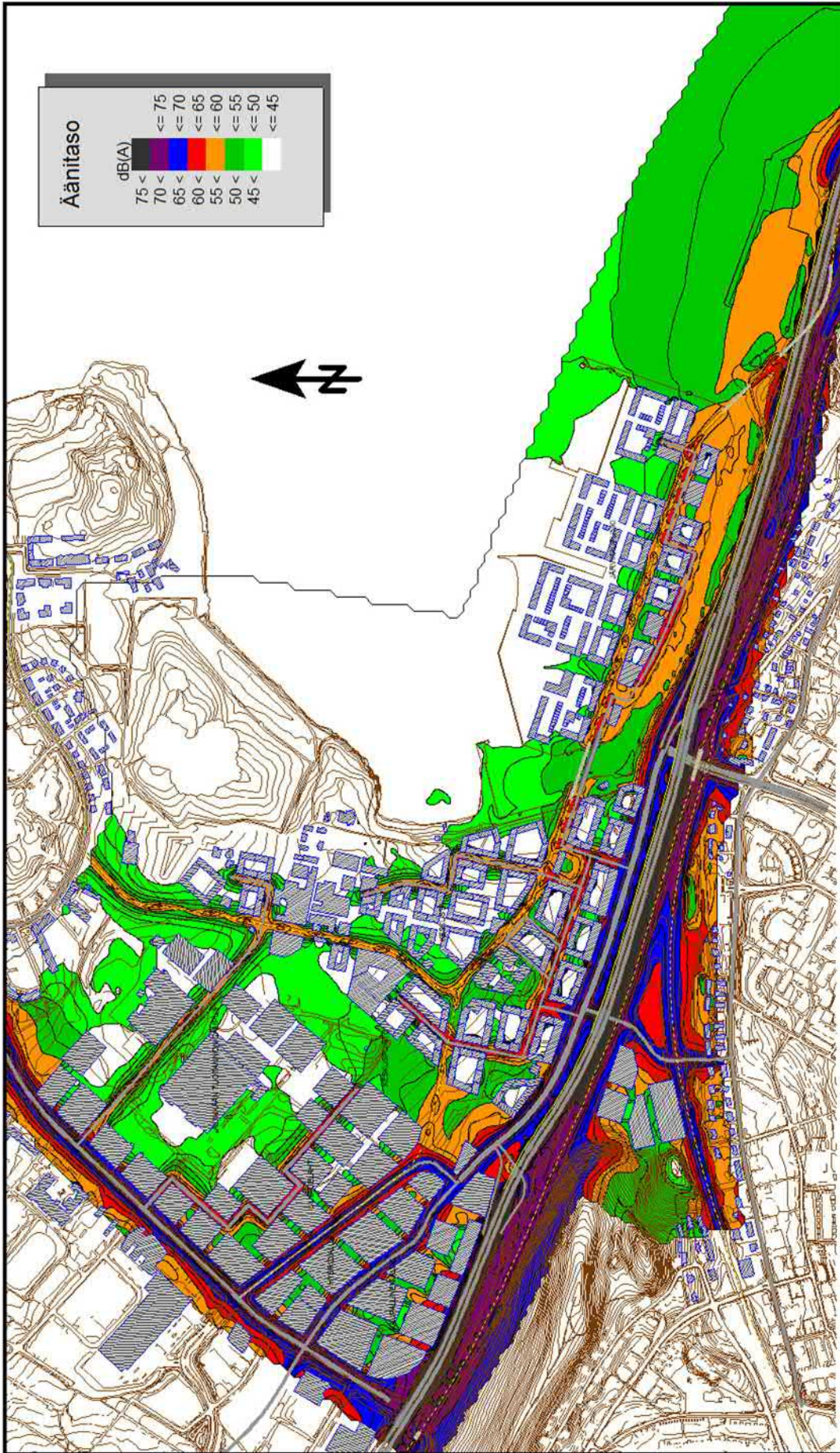
Mittakaava



**RAMBOLL**

Kuva 26





**Äänitaso**

Äänitaso (dB(A))	Väri
75 <	Dark Red
70 <	Red
65 <	Orange
60 <	Yellow
55 <	Green
50 <	Light Green
45 <	White



HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE  
 MELUSELVITYS  
 Melualueet LAeq 07-22 v. 2040

(c) Meluaita 4 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä Paasikiventien nopeuden lasku

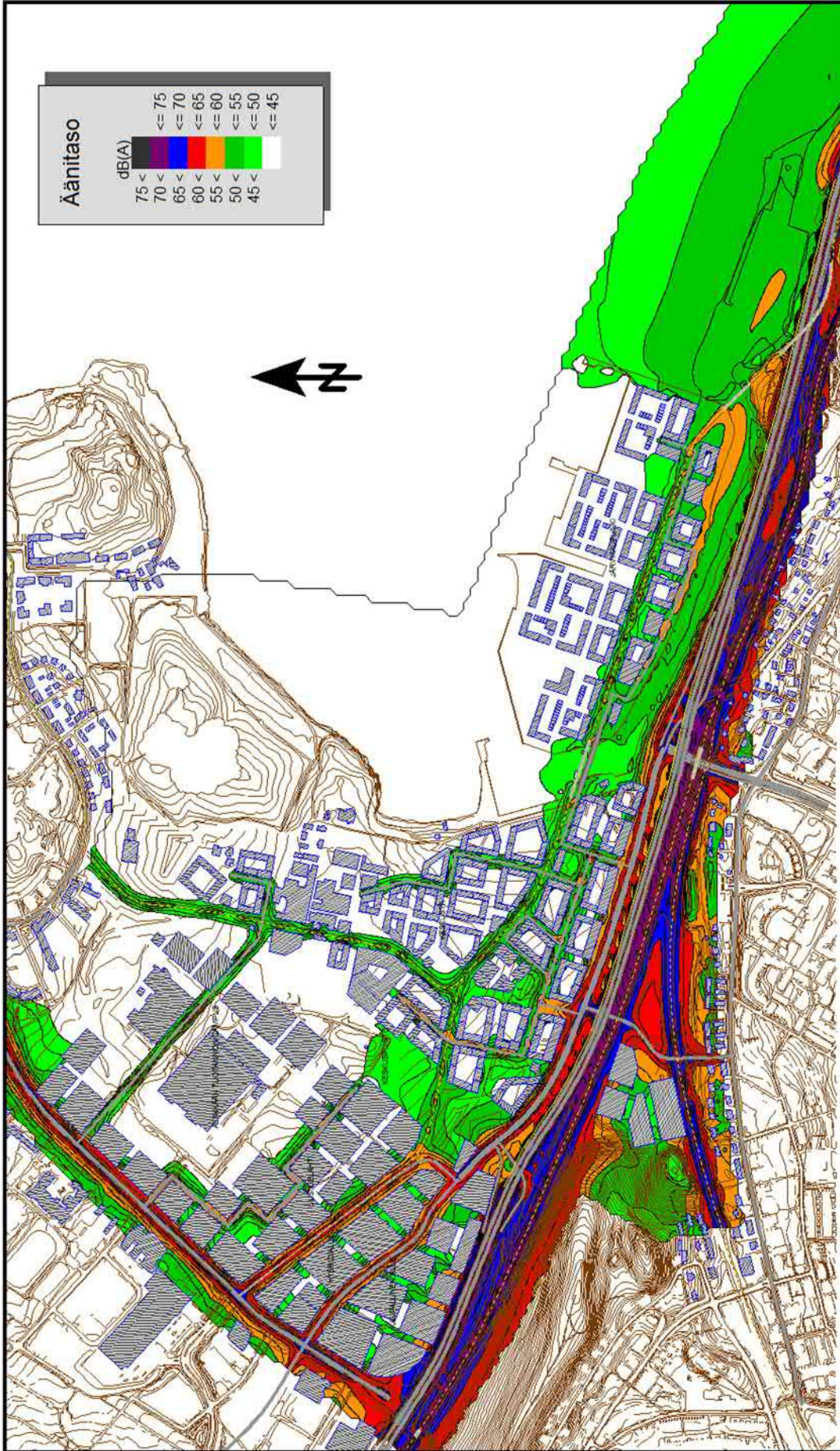
Lasketakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman



Kuva 27





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE  
MELUSelvitys

Meluluokat LAeq 22-07 v. 2040

(c) Meluaita 4 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä Paasikiventien nopeuden lasku

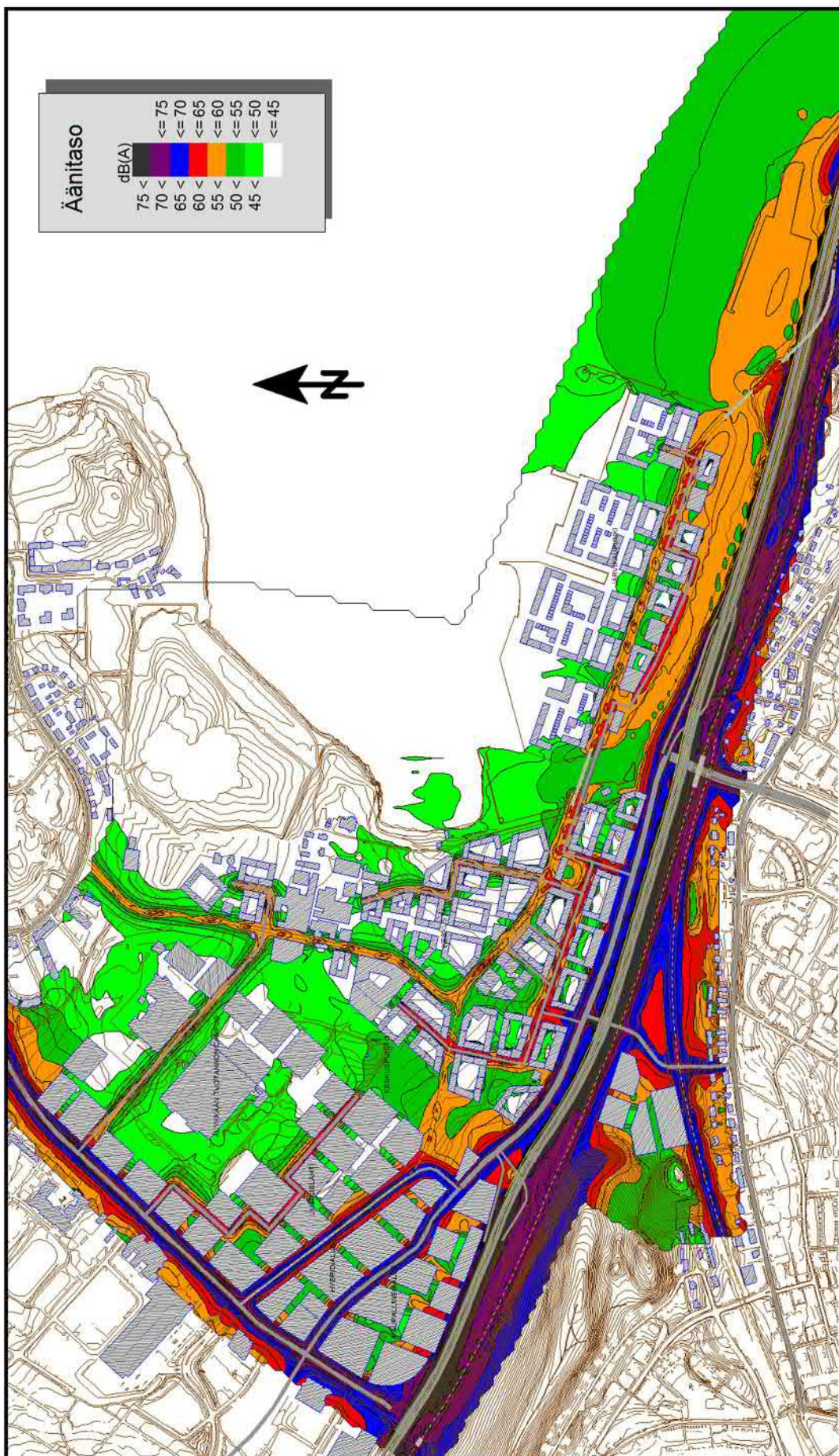
Lasketakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 28





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

(d) Meluaita 4 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä melukaide 1,5 m Paasikiventien keskellä

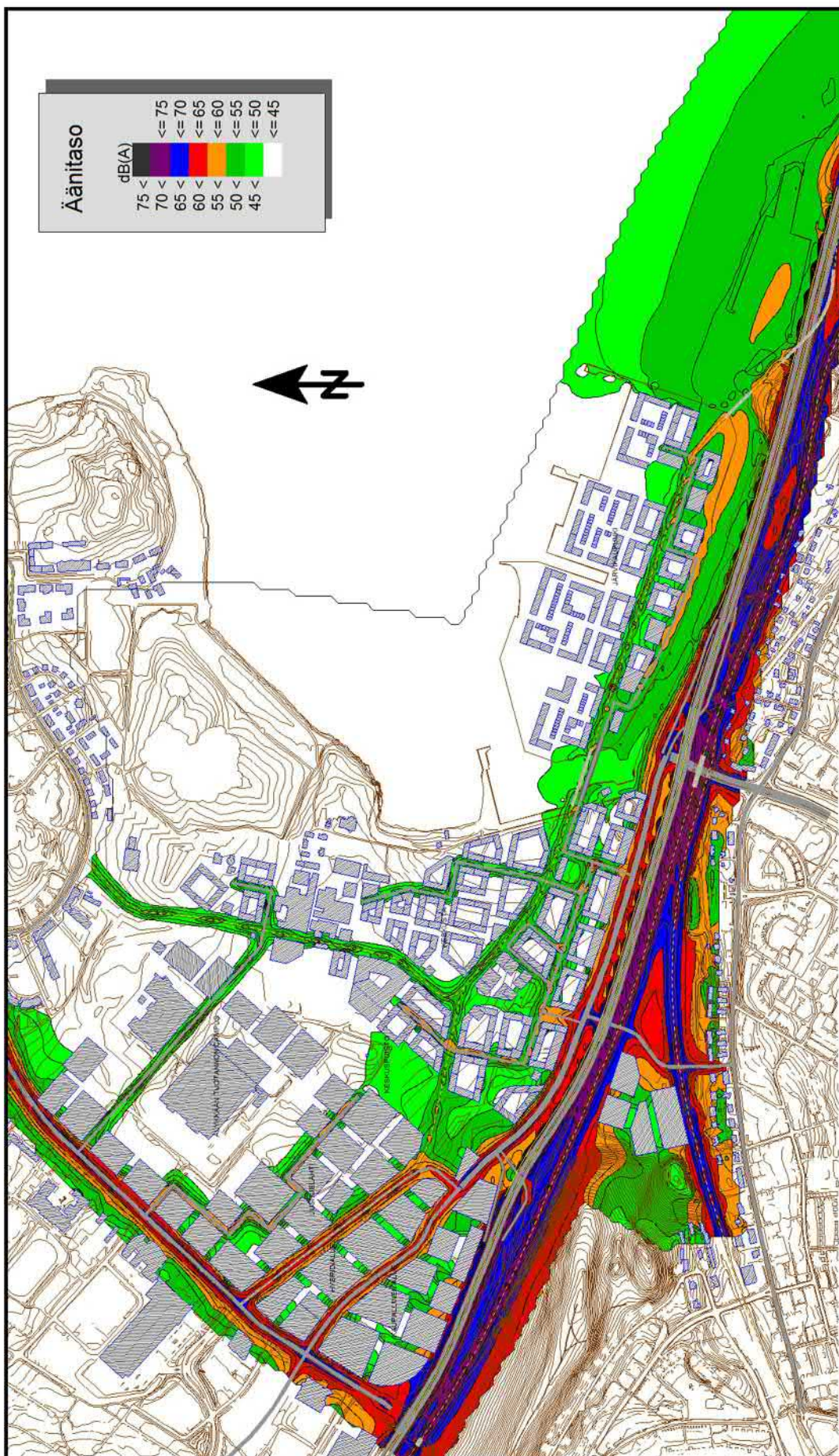
Laskentakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**R A M B Ö L L**

Kuva 29





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

(d) Meluaita 4 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä melukaide 1,5 m Paasikiventien keskellä

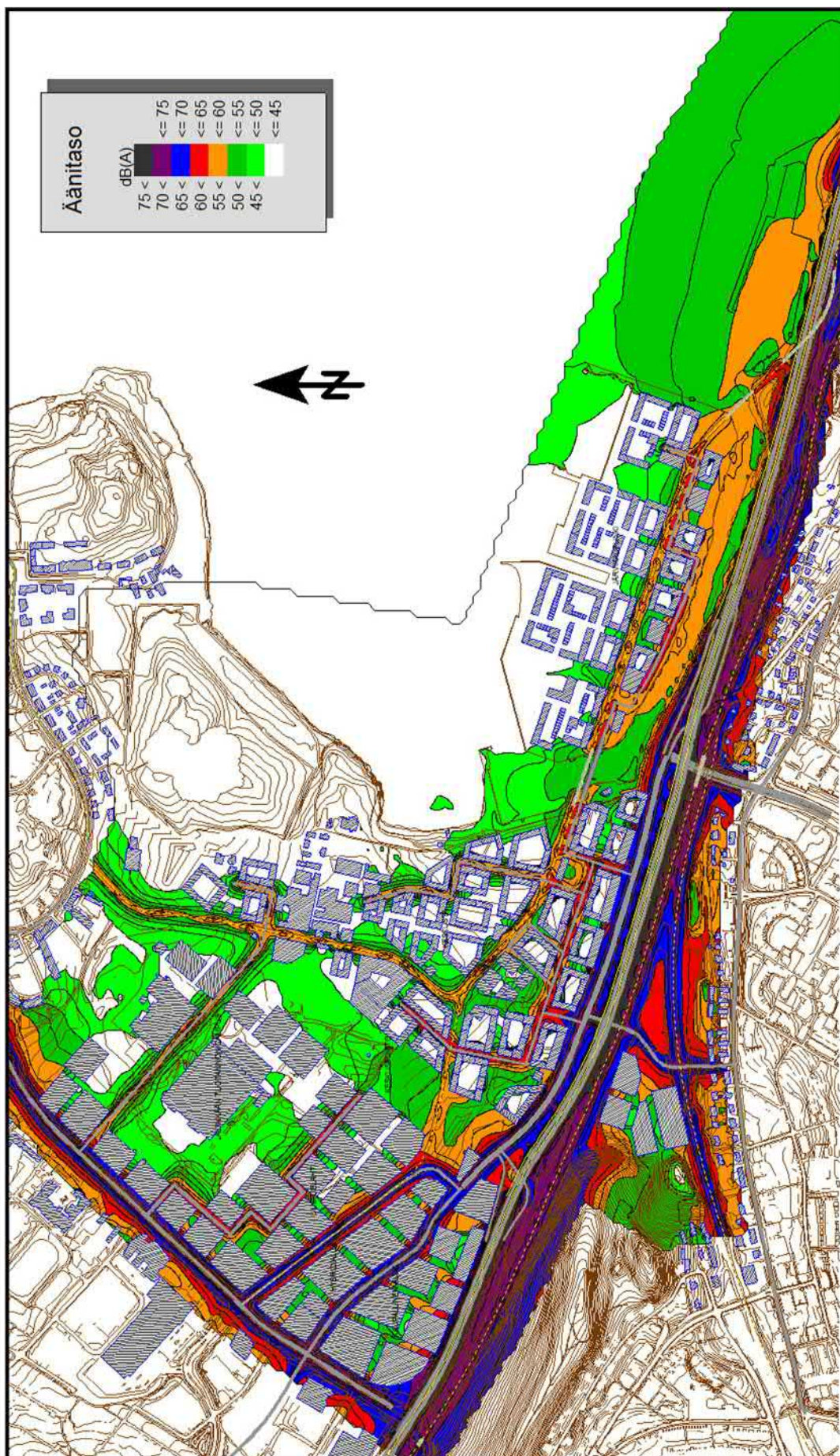
Laskentakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 30





**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

(e) Meluuta 4 m Paasikiventien pohjoisreunassa, melukaide 1,5 m Paasikiventien keskellä sekä Paasikiventien nopeuden lasku

Lasketakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 31





Äänitaso

dB(A)

75 <	<= 75
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45

HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

(e) Meluuta 4 m Paasikiventien pohjoisreunassa, melukaide 1,5 m Paasikiventien keskellä sekä Paasikiventien nopeuden lasku

Lasketakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

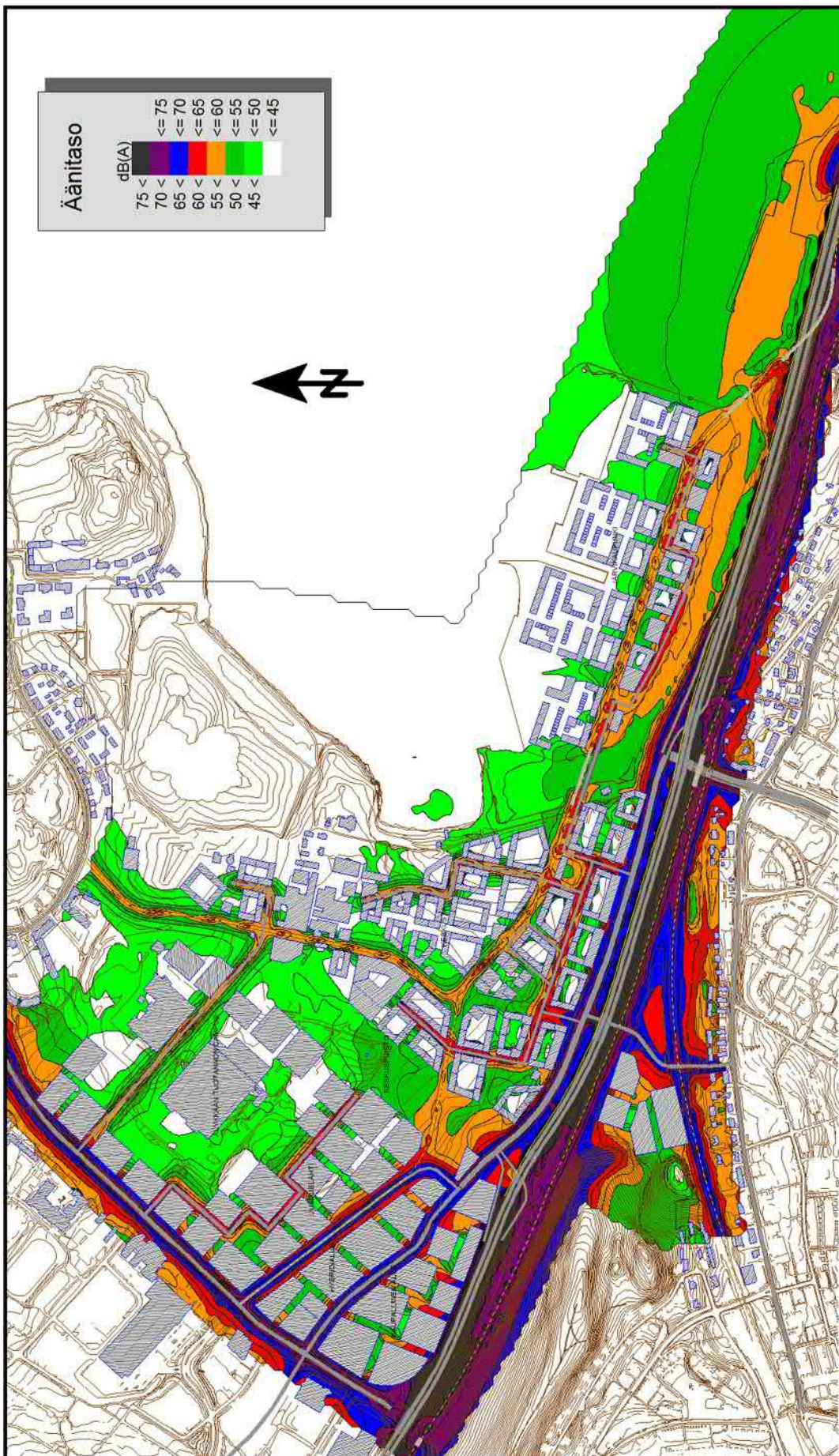
**RAMBOLL**

Kuva 32

Mittakaava

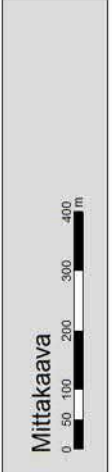
0 50 100 200 300 400 m





**Äänitaso**

Äänitaso (dB(A))	Väri
75 <	Black
70 <	Dark Purple
65 <	Purple
60 <	Blue
55 <	Light Blue
50 <	Green
45 <	Yellow



**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

(f) Meluilta 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa

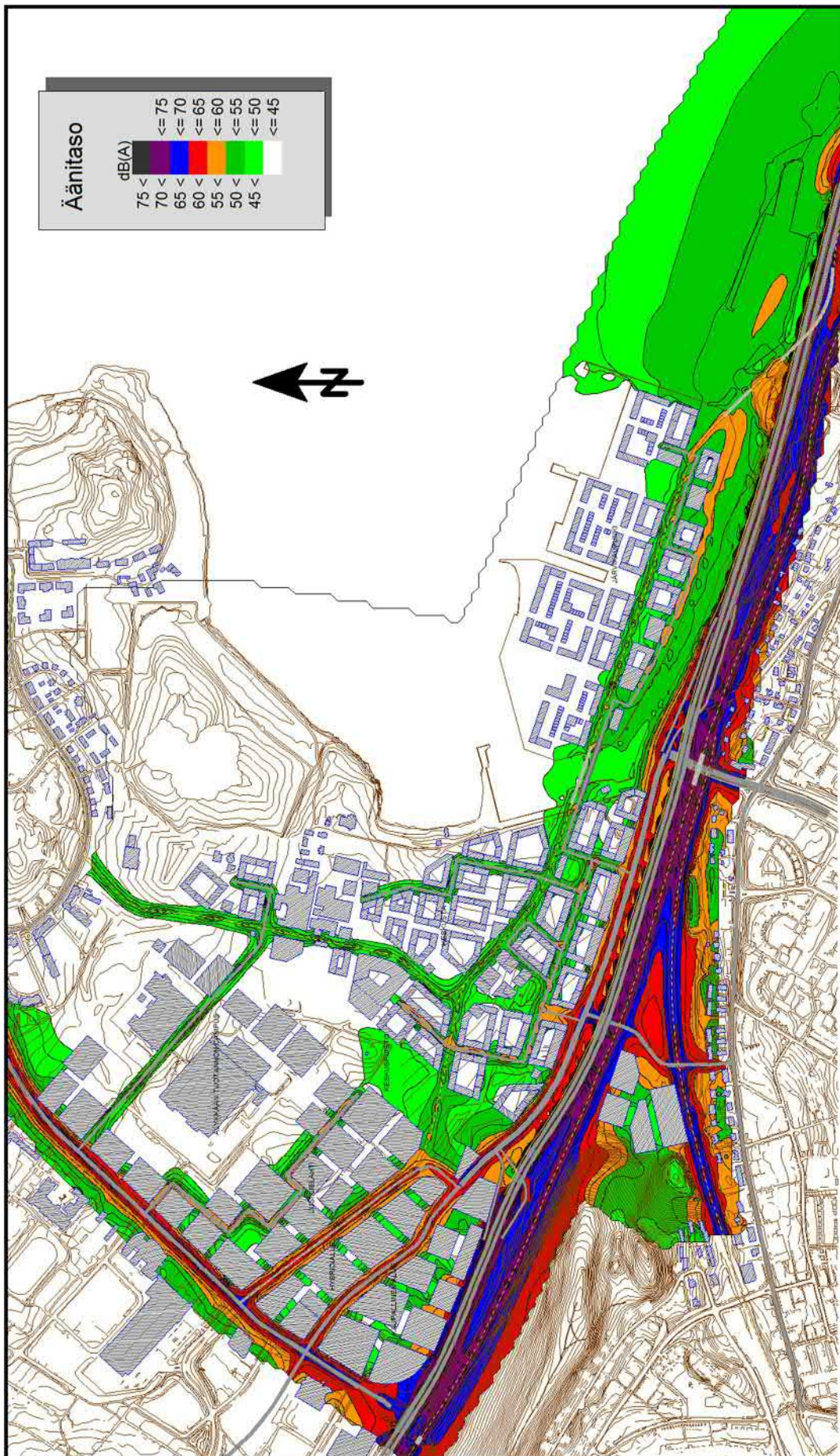
Laskentakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman



Kuva 33

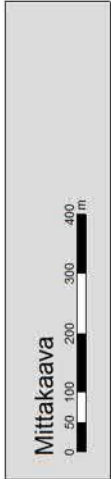




**Äänitaso**

75 <	70 <	65 <	60 <	55 <	50 <	45 <
<= 75	<= 70	<= 65	<= 60	<= 55	<= 50	<= 45

dB(A)



**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Melulueet LAeq 22-07 v. 2040

(f) Meluaita 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa

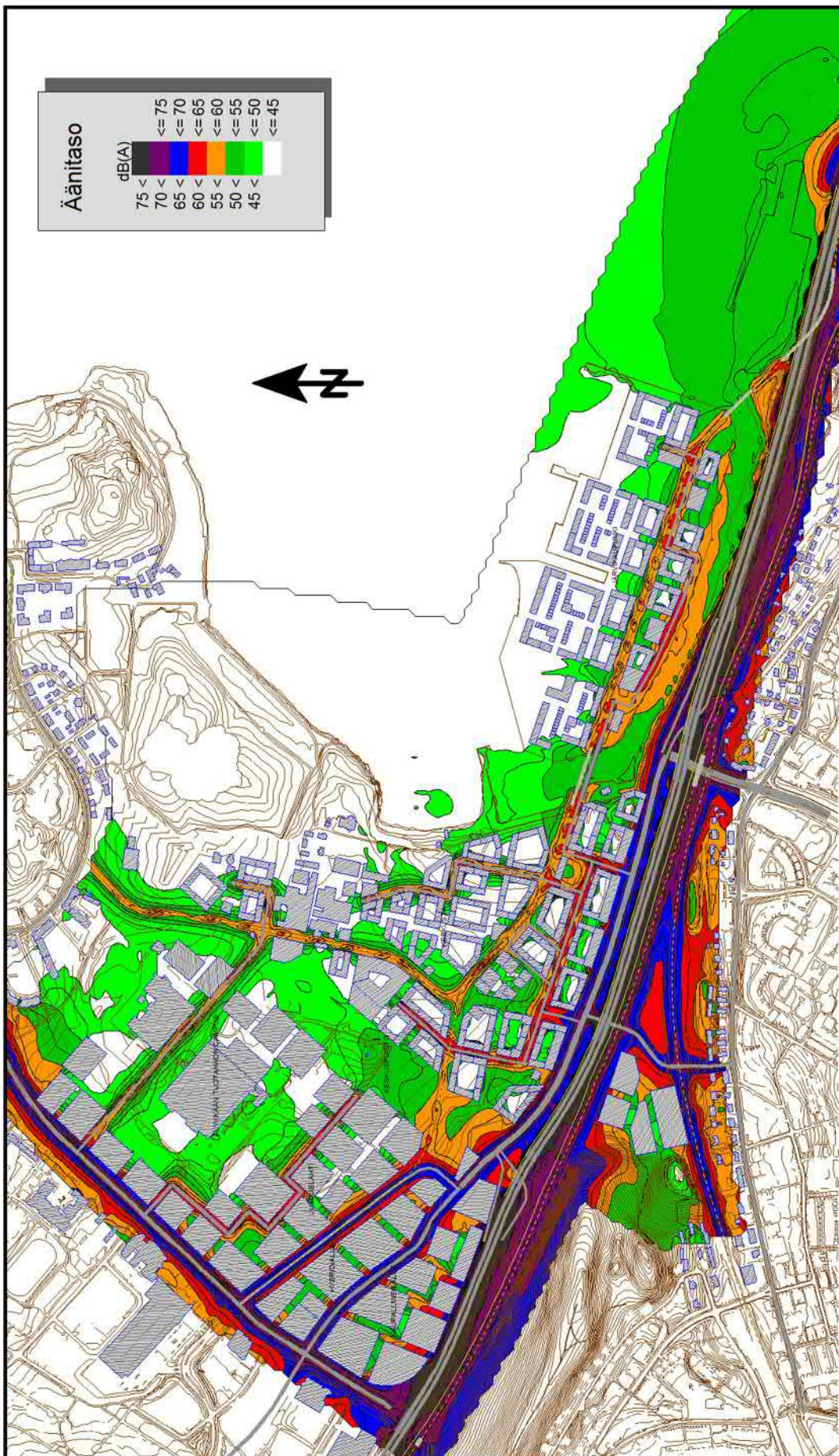
Laskentakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman



Kuva 34





**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

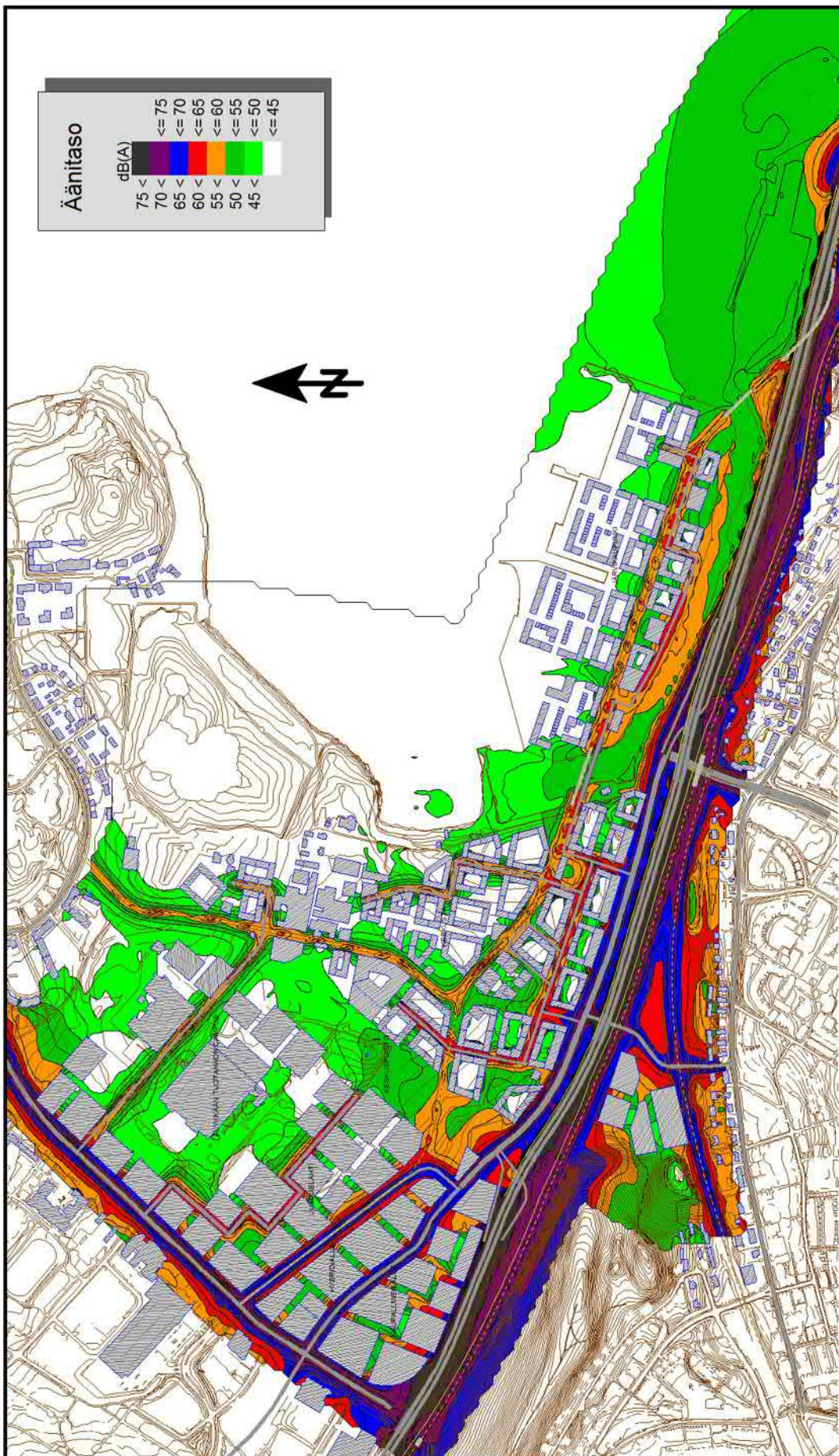
Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

(g) Meluuta 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä 1,6 m ratameluete Laskentakorkeus mp +2 m



Kuva 35





**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Meluluokat LAeq 22-07 v. 2040

(g) Meluuta 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä 1,6 m ratameluete Laskentakorkeus mp +2 m

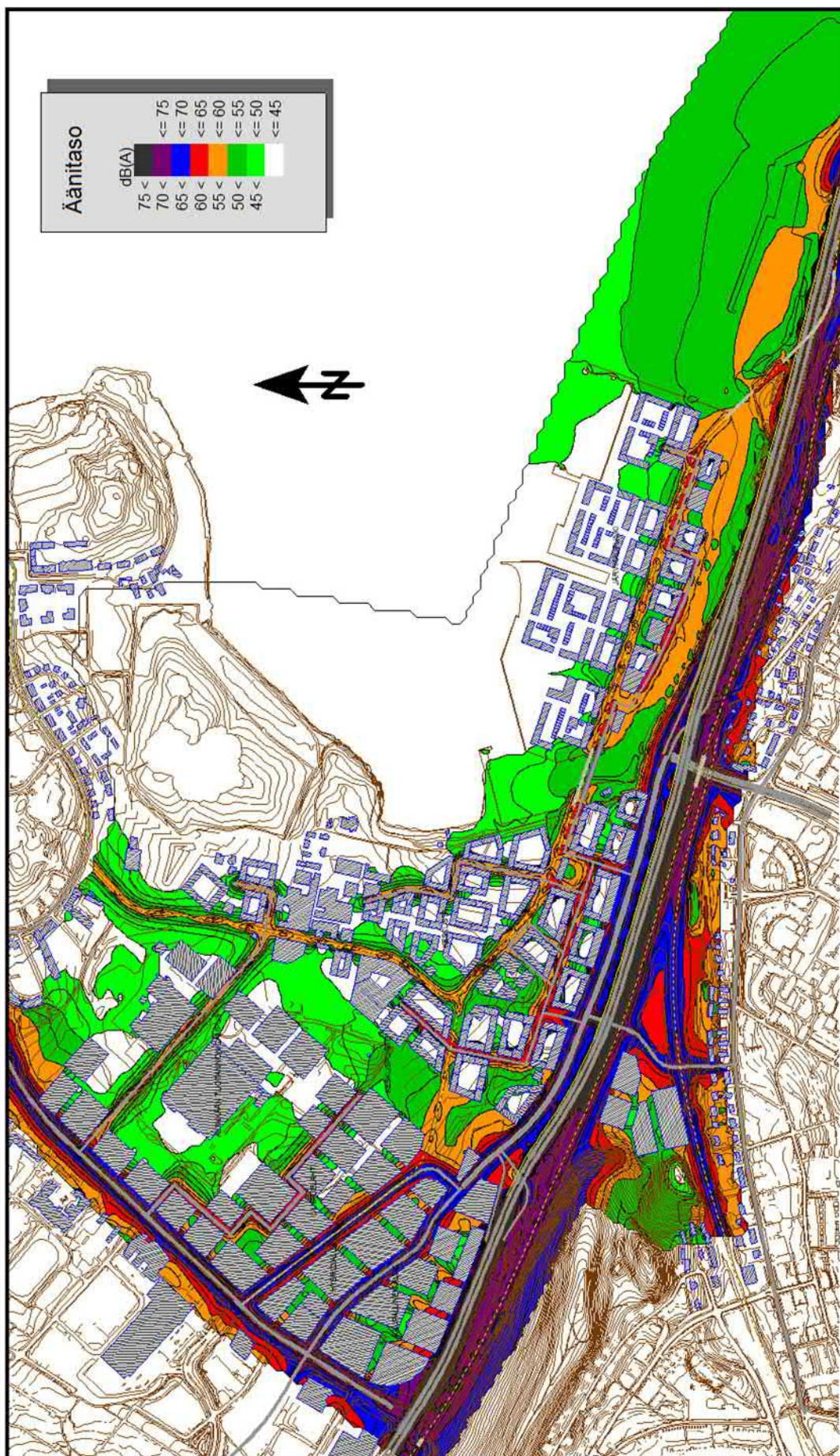
Mittakaava



**RAMBOLL**

Kuva 36





HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSELVITYS

Meluluueet LAeq 07-22 v. 2040

(h) Meluaita 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä Paasikiventien nopeuden lasku

Lasketankorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

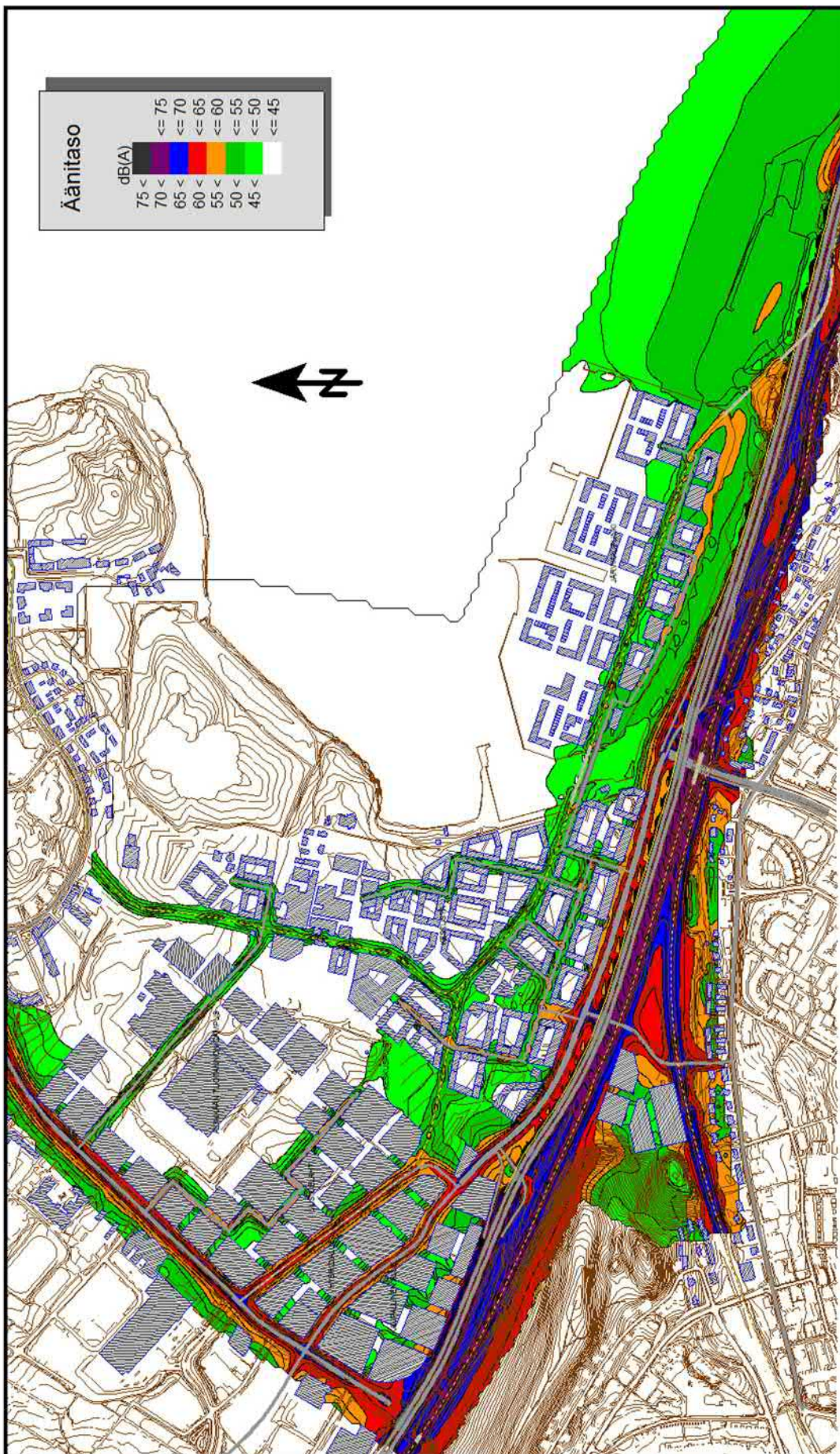
**RAMBOLL**

Kuva 37

Mittakaava







HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

(h) Meluaita 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä Paasikiventien nopeuden lasku

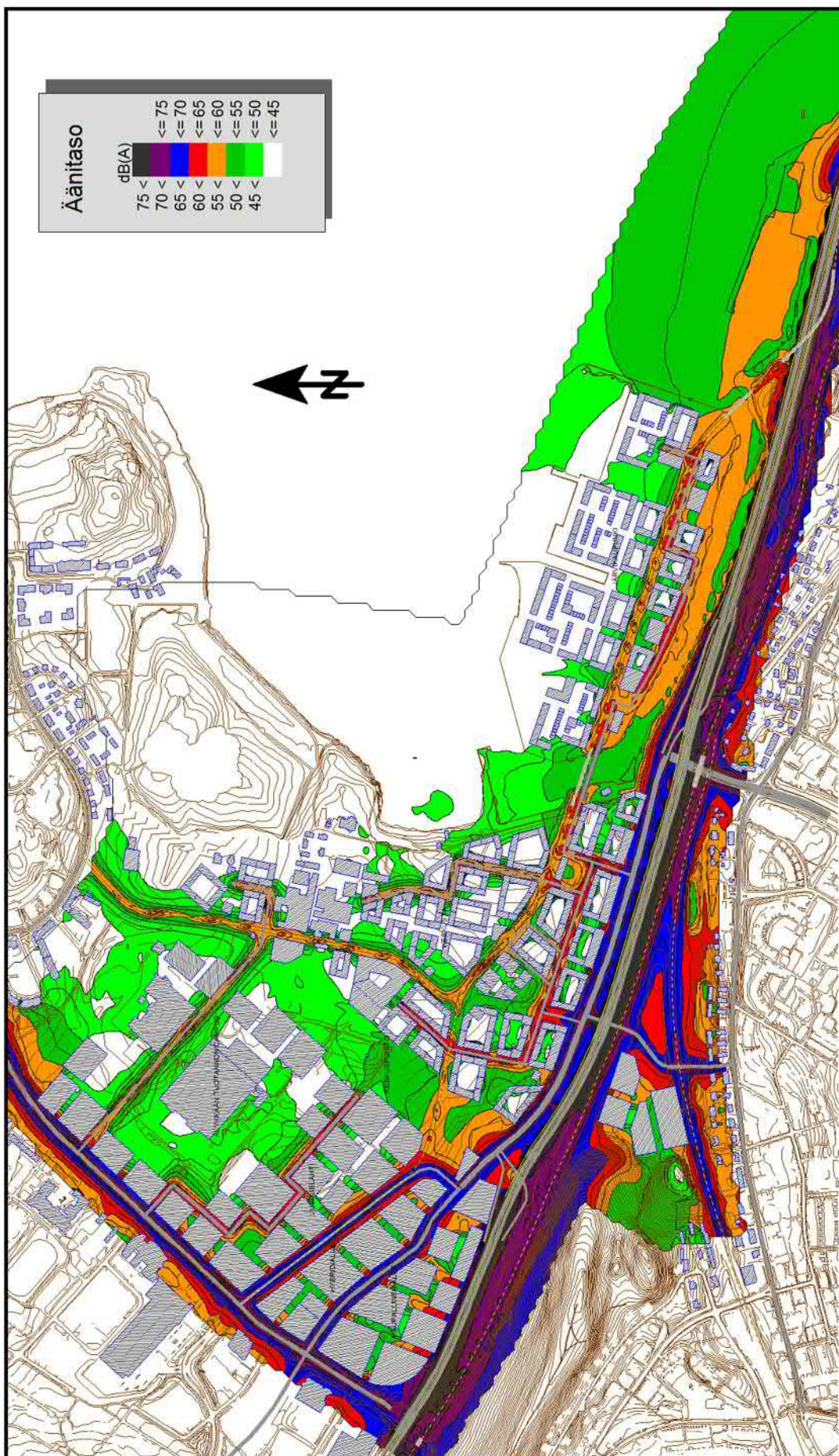
Lasketankorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 38





**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

(i) Meluaita 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä melukaide 1,5 m Paasikiventien keskellä

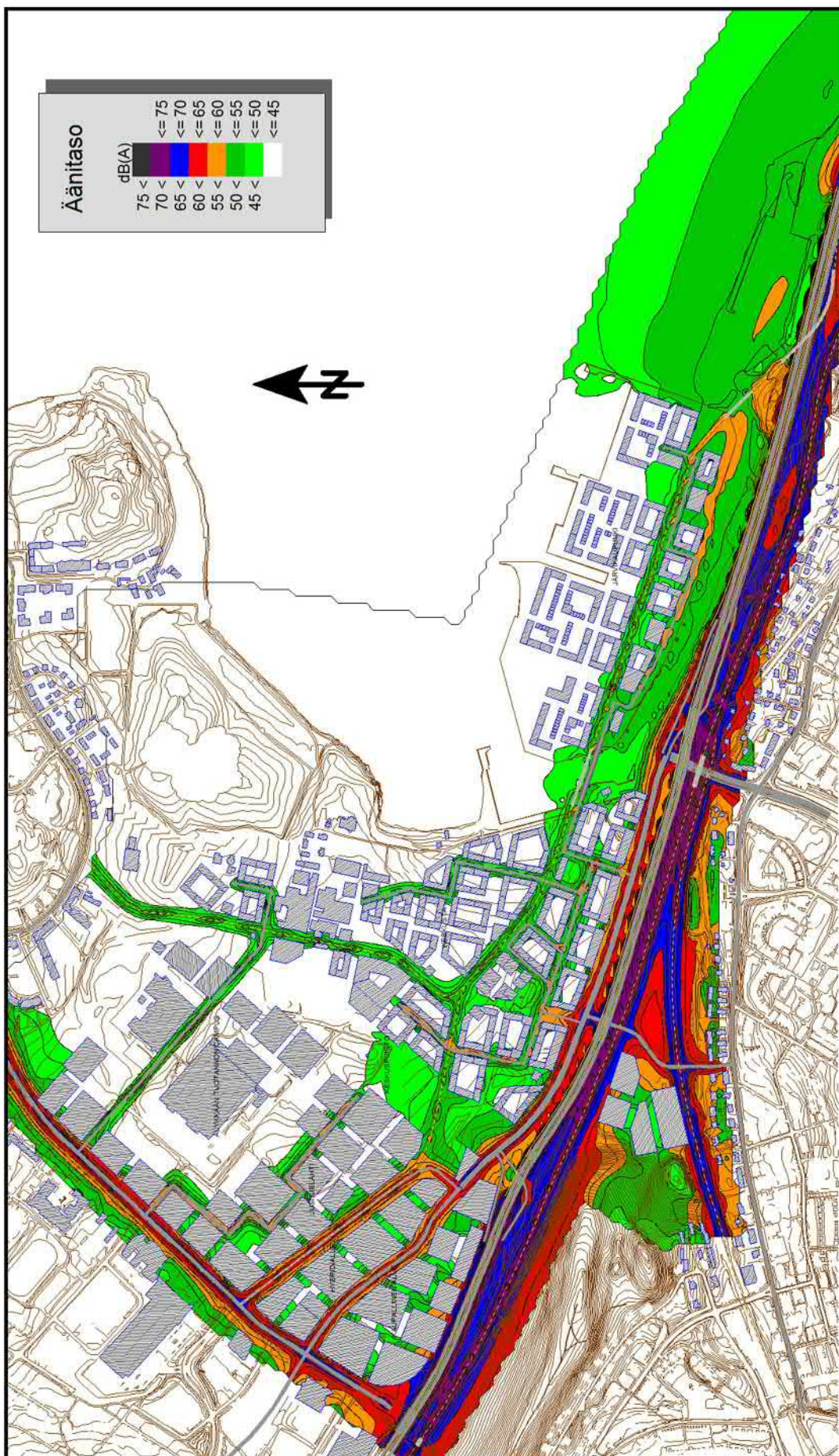
Laskentakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**R A M B Ö L L**

Kuva 39





**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

(i) Meluaita 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä melukaide 1,5 m Paasikiventien keskellä

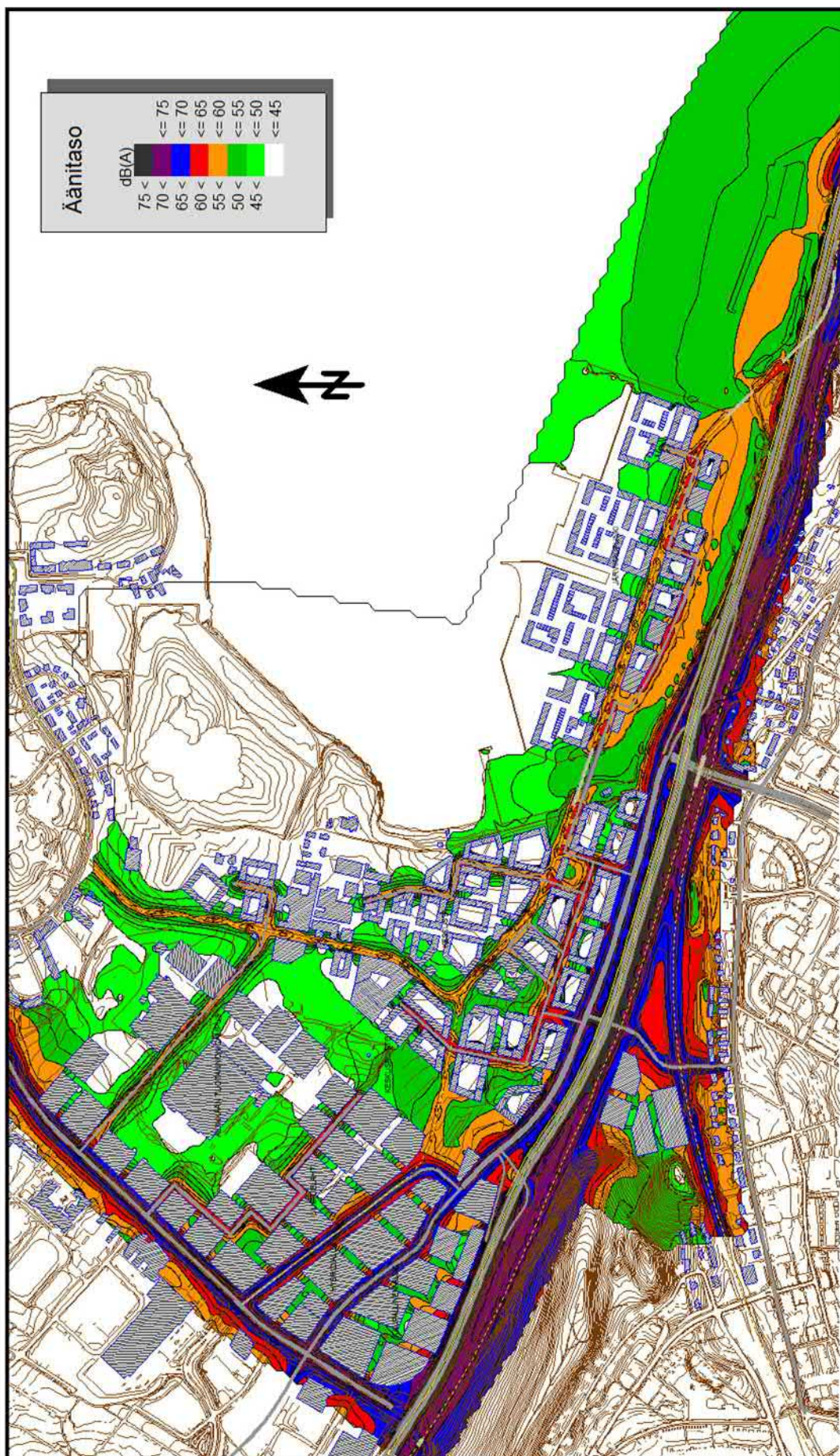
Laskentakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 40





**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Meluluuett LAeq 07-22 v. 2040

(j) Meluaita 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa, melukaide 1,5 m Paasikiventien keskellä sekä Paasikiventien nopeuden lasku

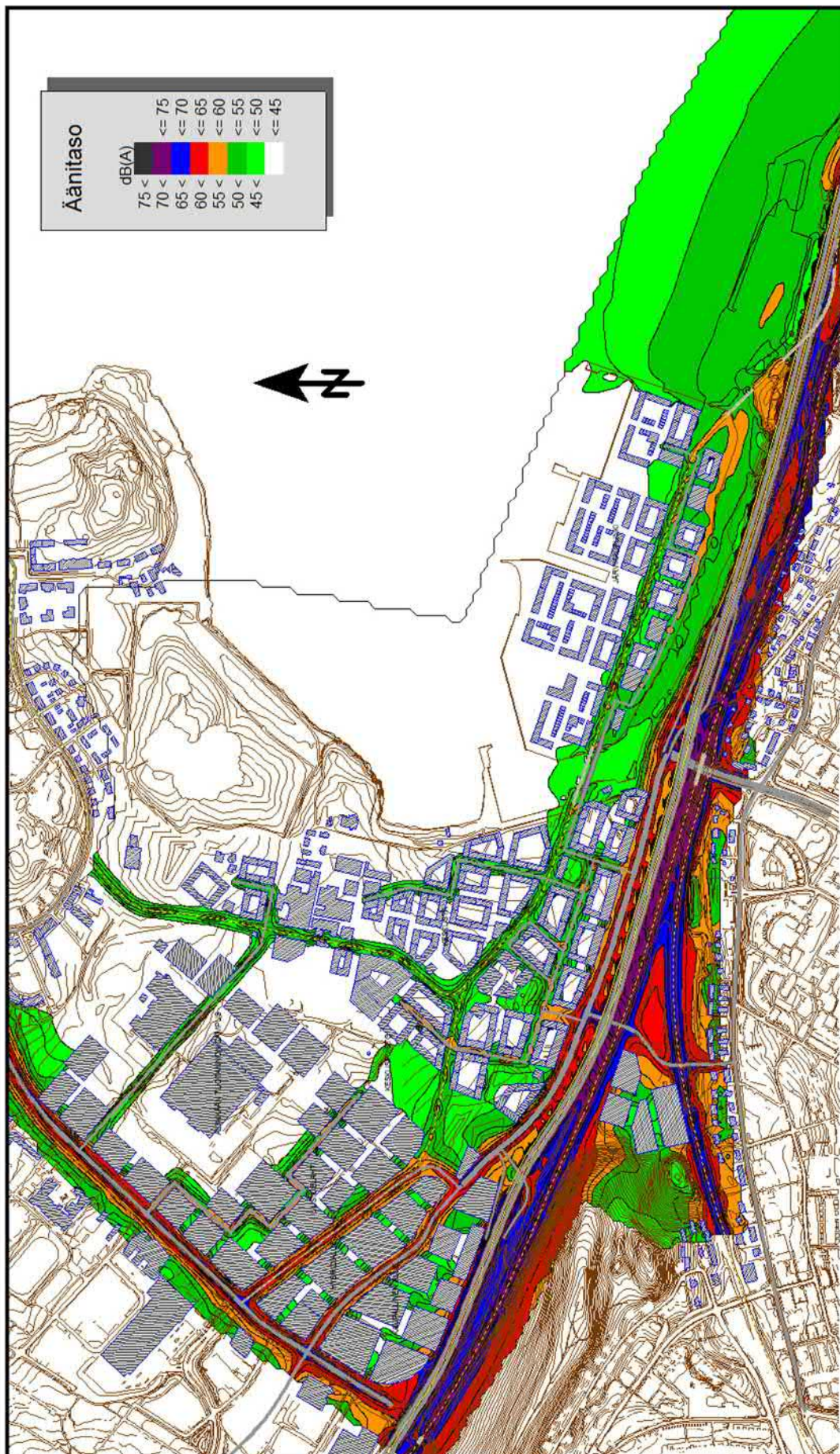
Lasketakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 41





Äänitaso

dB(A)

75 <
70 <
65 <
60 <
55 <
50 <
45 <

HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

MELUSelvitys

Meluluokat LAeq 22-07 v. 2040

(j) Meluaita 5 m Paasikivientien pohjoisreunassa, melukaide 1,5 m Paasikivientien keskellä sekä Paasikivientien nopeuden lasku

Lasketakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

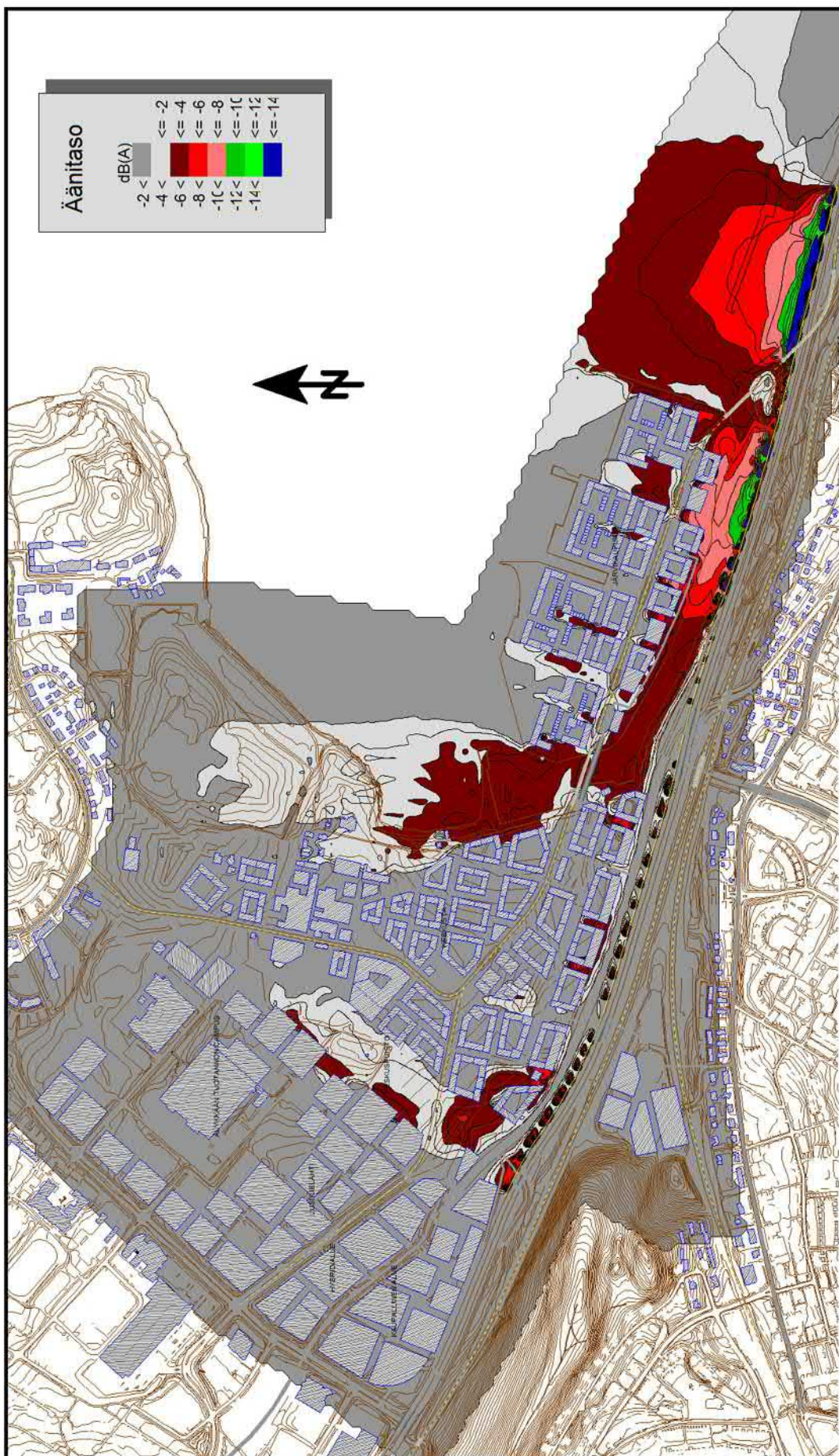
**RAMBOLL**

Kuva 42

Mittakaava







**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE  
MELUSELVITYS**

Melusuojauksen vaikutus - muutos (L<sub>Aeq</sub>) melualueissa verrattuna tilanteeseen, missä ei ole melusuojausta  
Meluaita 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa

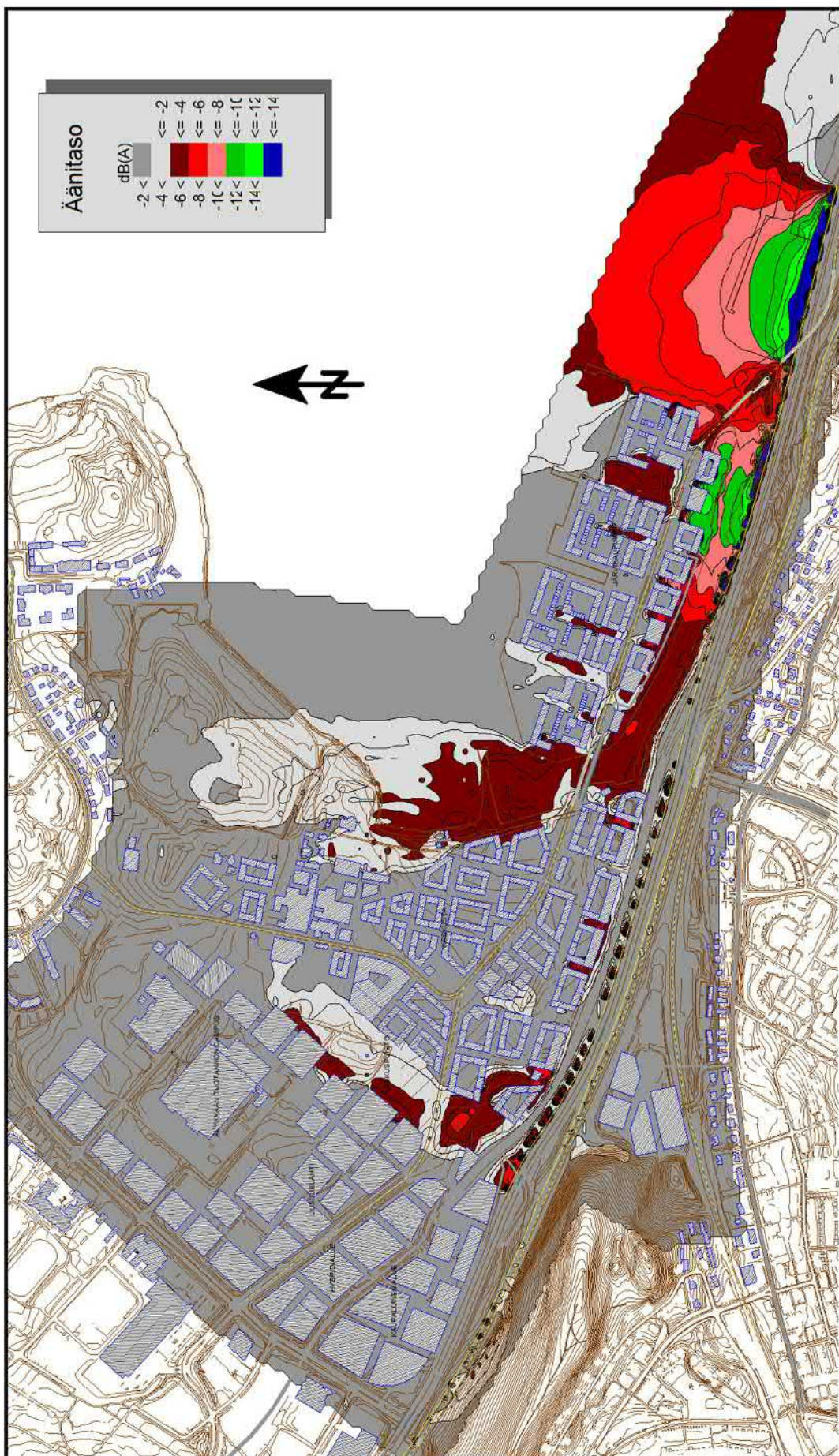
Lasketakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

Kuva 43

**RAMBOLL**





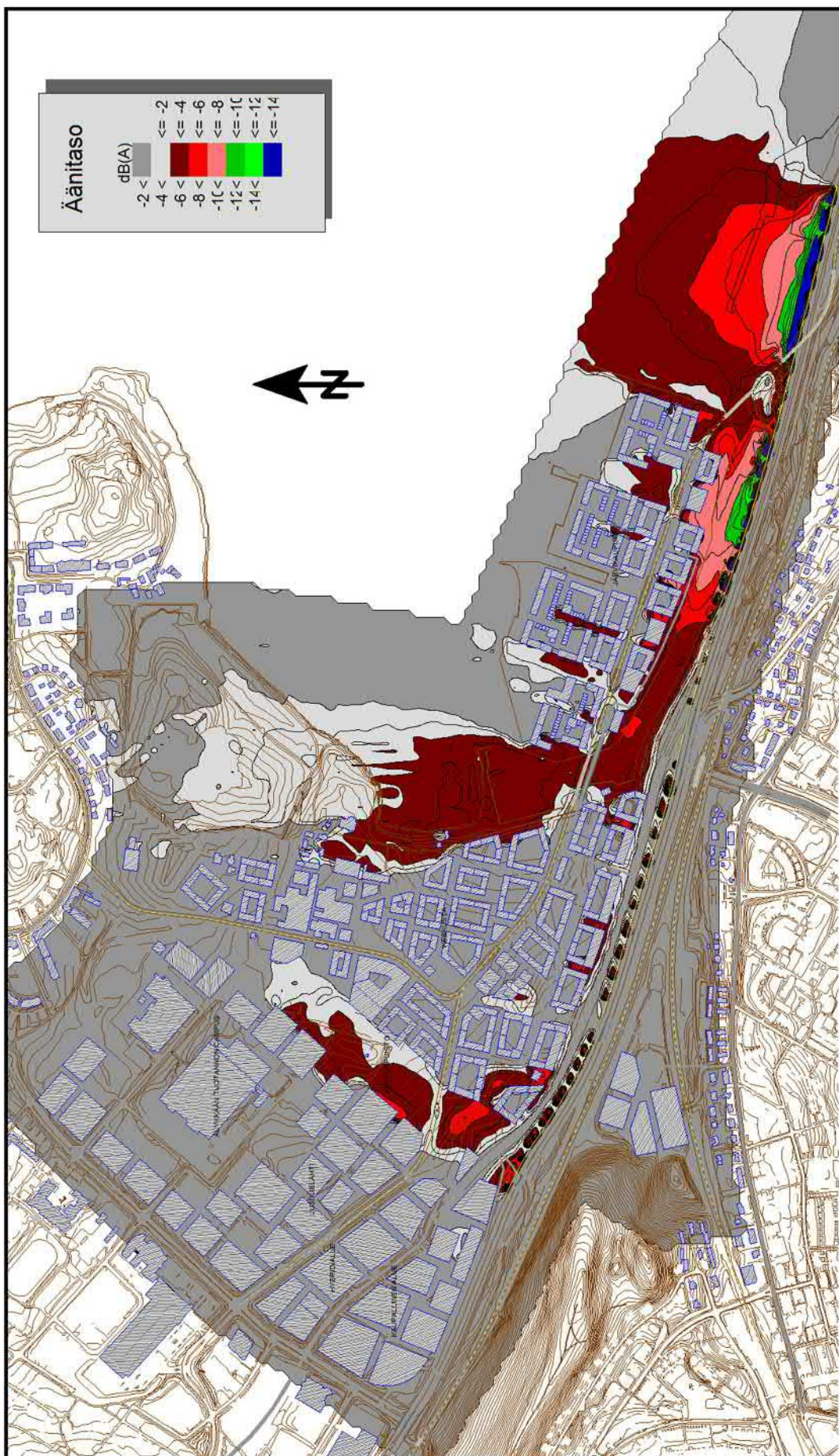
**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE  
MELUSELVITYS**

Melusoajauksen vaikutus - muutos (L<sub>Aeq</sub>) melualueissa verrattuna tilanteeseen, missä ei ole melusuojausta  
(g) Meluaita 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä 1,5 m ratameluuste  
Laskentakorkeus mp +2 m  
15.9.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 44





**HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE  
MELUSELVITYS**

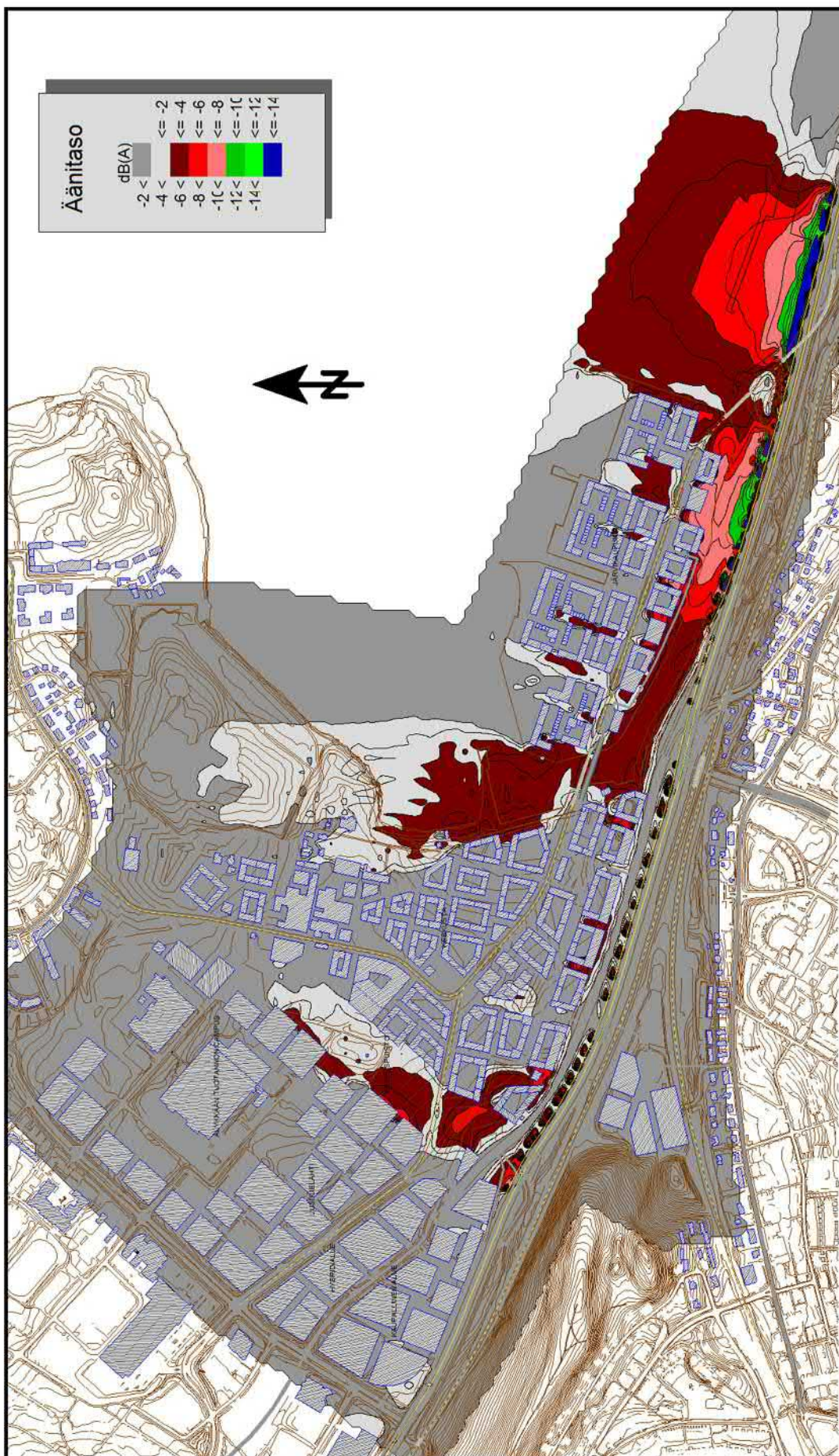
Melusuojauksen vaikutus - muutos (L<sub>Aeq</sub>) melualueissa verrattuna tilanteeseen, missä ei ole melusuojauksia  
(h) Meluaita 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä Paasikiventien nopeuden lasku  
Laskentakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 45





### HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

#### MELUSELVITYS

Melusuojauksen vaikutus - muutos (L-Aeq) melualueissa verrattuna tilanteeseen, missä ei ole melusuojauksia

(i) Meluaita 5 m Paasikiventien pohjoisreunassa sekä melukaide 1,5 m Paasikiventien keskellä

Lasketakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 46

Mittakaava







### HIEDANRANNAN YLEISSUUNNITELMAN PÄIVITTÄMINEN, TAMPERE

#### MELUSELVITYS

Melusuojauksen vaikutus - muutos (L<sub>Aeq</sub>) melualueissa verrattuna tilanteeseen, missä ei ole melusuojauksia

(j) Meluaita 5 m Paasikivientien pohjoisreunassa sekä melukaide 1,5 m Paasikivientien keskellä

sekä Paasikivientien nopeuden lasku

Lasketakorkeus mp +2 m

15.9.2019 H.Westman

**RAMBOLL**

Kuva 47



