

Tampereen kaupunki

# Ranta-Tampella Tampere

Meluselvitys

4.5.2011

# Ranta-Tampella, Tampere

Tampereen kaupunki

Meluselvitys

4.5.2011

Viite	82132542
Versio	2.1
Pvm	4.5.2011
Hyväksynyt	
Tarkistanut	Jussi Kurikka-Oja
Kirjoittanut	Hans Westman

## Sisällys

1.	Yleistä	1
2.	Menetelmä	1
3.	Sovellettavat ohjearvot	2
4.	Laskennat	2
5.	Johtopäätökset	2
6.	Epävarmuustarkastelu ja jatkotoimenpiteet	3

## 1. Yleistä

Tämän selvityksen tavoitteena on ollut selvittää asemakaavoitusvaiheessa liikenteen aiheuttamat melutasot Tampereella Ranta - Tampellan alueella, kartoittaa suunnittelualueen meluntorjuntatarpeet, arvioida tarvittavia kaavamääräyksiä sekä tarvittaessa antaa ohjeita alueen jatkosuunnittelua varten.

Meluselvytys on tehty Tampereen kaupungin toimeksiannosta. Yhteyshenkilönä tilaajan puolelta on toiminut arkkitehti Juha Jaakola. Ramboll Finland Oy:ssä työstä on vastannut DI SNIL Hans Westman.

## 2. Menetelmä

Melulaskennat on tehty 3d -maastomallin huomioivalla SoundPlan - laskentaohjelmalla, versio 6.5, joka perustuu yhteispohjoismaiseen tie-, raideliikenne ja teollisuusmelun laskentamalliin. Lisätietoja ohjelmasta saa esimerkiksi internetistä osoitteesta "www.soundplan.com".

Maastomalli on laadittu Tampereen kaupungin kantakartan sekä alueelle laaditun alustavan korkeusaineiston avulla. Uudet rakennukset on mallinnettu kaavoitusvaiheen suunnitelman mukaisina. Radan leventämisestä 4 raidetta varten on laadittu hyvin alustava malli, jota on käytetty tässä melumallissa täydentämässä maastoaineistoa.

Laskennoissa käytetyt rautatieliikenteen määrätiedot perustuvat VR:ltä tätä työtä varten pyydettyihin liikennetietoihin (liite 1). Liikenne-ennuste vuodelle 2030 on muodostettu kasvattamalla liikennemääriä 20 %:lla. Tässä raportissa esitetyissä laskelmissa on kallistuvakorisisilla junilla käytetty nopeutta 100 km/h ja muilla 80 km/h.

Junavaunujen pyörien laipan ja kiskon välinen kirs kunta on arvioitu ja käsitelty raideliikenteen laskentamallin edellyttämällä tavalla. Maastokäyntien yhteydessä suunnittelualueen kohdalla ei ole havaittu kirs kuntaa.

Katuliikenteen tiedot perustuvat kaavoitustyön yhteydessä tehtyyn selvitykseen "Ranta - Tampella, Tampere. Liikennetarkastelu sekä verkostselvitys", 26.8.2010. Laskennoissa on käytetty katuverkon liikennemäärinä ja nopeuksina em. liikennetarkastelussa esitettyjä suurimpia lukuja.

Taulukko 2.1. Liikennetiedot 2030

Väylä	KVL	Raskas %	Nopeus km/h
Paasikivenkatu	5500	2	40
Rantatampellankatu	100 - 4000	2	20
Verstaankatu	2200	2	40
Tampellan Esplanadi	3100	2	40
Kekkosenkatu	6500	2	40

Rantatampellankadun mallinnuksessa on käytetty nopeutena 40 km/h - melualgoritmin mukaan melutaso ei alene vaikka nopeustaso laskisikin tämän alle, koska mm. moottoriäänät voimistuvat.

Työssä on oletettu, että vuorokausi (katu) liikenteestä 90 % kulkee päivällä klo 07-22.

Melumalli sisältää Tampellan alueelle toteutetut meluaidat sekä Ranta-Tampellan puolelle suunnitellun 1,8 m korkean meluaidan. Meluaitojen vaikutussuunta ja ulottuminen on kuvissa esitetty keltaisella viivalla.

### 3. Sovellettavat ohjearvot

Meluntorjunnan ohjearvoina käytetään valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/92) mukaisia ohjearvoja, joiden mukaan " Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevilla alueilla ohjeena on, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason ( $L_{Aeq}$ ) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB. Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei kuitenkaan sovelleta yöohjearvoja. Nyt tarkasteltava alue tulkittaneen uudeksi alueeksi, jolloin yöohjearvo on 45 dB. Asuin-, potilas- ja majoitushuoneissa päiväohjearvo  $L_{Aeq}$  on 35 dB ja yöohjearvo vastaavasti 30 dB.

Raideliikennemelun osalta on todettava, että hyvin yleisesti mitoittavaksi tilanteeksi muodostuu liikenteen vuorokautisesta jakaumasta johtuen yöaika. Soveltuvin osin suunnittelussa tulee noudattaa myös WHO:n suosituksia yöaikaisten yksittäisten melupiikkien huomioimisesta rakennusten julkisivuja mitoittaessa ja yksittäisiä rakennusosia valittaessa. Suositukset on esitetty WHO:n julkaisussa Night Noise Guidelines for Europe, 2009. Tavoitetaso, on ettei esimerkiksi makuuhuoneessa esiinny yli 42 dB maksimiäänitasoja yöaikaan.

### 4. Laskennat

Kuvassa 1 on esitetty päiväajan klo 07–22 meluvyöhykkeet  $L_{Aeq}$  vuoden 2030 liikennemäärillä 2 metrin korkeudella maanpinnasta. Vastaava yöaikainen tilanne on esitetty kuvassa 2.

Kuvissa 3 - 8 esitetty päiväajan meluvyöhykkeet v. 2030 5 - 44 metrin korkeudella maanpinnasta. Vastaava yöaikainen tilanne on esitetty kuvissa 9 – 14. Kuvissa 15 – 20 on laskettu pisimmän yöaikaan kulkevan tavarajunan ohituksen aikainen maksimimelutaso.

Näiden avulla voidaan arvioida rakenteellista ääneneristävyystarvetta (kaavamääräystä joka esittää vaadittavan äänitasoeron) sekä esim. parvekkeiden sijoittumista ja lasitustarvetta.

### 5. Johtopäätökset

Melulle annetut päivä- ja yöohjearvot alittuvat kaikissa kortteleissa. Yöohjearvot alittuvat laskentatarkkuuden rajoissa.

Laskentojen perusteella Rantakorttelin itäpäässä olevalla tontilla, jossa Rantatampellankadun liikennemäärä on suurimmillaan ohjearvot voivat ylittyä noin jopa 50 % piha-alueen pinta-alasta. Kyseisen korttelin jatkosuunnittelun yhteydessä on varmistuttava, ettei oleskelualueita osoiteta melun ohjearvot ylittävälle osalle pihaa.

Tarkisteltaessa rakennusten seinäpinnoille kohdistuvaa melutasoa, voidaan todeta, että mitoittava korkeus on noin 5 metriä katujen varrella ja 8 metriä rautatien vaikutusalueella. Syynä eri korkeustasoihin on, että radan varteen suunniteltu este vaikuttaa vielä jonkin verran 5 metrin korkeudella vaikka sen tarkoituksena on torjua pääasiassa pih- ja oleskelualueiden melua.

Rautatien vaikutusalueella päivä- ja yöaikainen melutaso on likimain saman suuruinen – puhtaasti katuliikenteen vaikutusalueella yöaikainen melu on noin 7 dB alhaisempi kuin päivällä.

Kuvan 16 mukaan radan varren talojen seinäpinnalle kohdistuu noin 83 (\* dB) maksimimelutaso raskaan tavarajunan ohittaessa alueen. Julkisivun kaavamääräyksen osalta, tavoitetason ollessa WHO:n 42 dB, sovelias kaavamerkintä on siis 41 dB. Kaavamerkintä kuvaa rakennuksen ulkovaipan äänitasoero vaatimusta ulkotilan ja huonetilan välillä.

Edellä mainittu määräys voi pienetä asteittain kauemmas radasta mentäessä. Melun kaavamääräys on tarpeen alueen "syvyysuunnassa" kuvassa 16 esitetyillä vaaleamman harmailla maksimimeluvyöhykkeillä siten, että valkoisen vyöhykkeen rajalla on tarpeen enää 32 dB melumääräys.

Keskiaänitason avulla määritettäessä kaavamääräys tulisi olemaan pienempi kuin maksimimelutason avulla määritetty.

Julkisivulle ei tarvitse asettaa melun kaavamääräyksiä muualle kuin Ratakorttelien rakennuksille.

Parvekkeet, jolla ylittyvät melusta annetut ohjearvot tulee lasittaa.

*(\* Kuvassa 16 esitetystä arvosta vähennetty mallissa käytetty heijastuksen suuruus 2 dB.*

## 6. Epävarmuustarkastelu ja jatkotoimenpiteet

Mallinnuksessa on käytetty hyvin alustavaa pinnantasaussuunnitelmaa alueella. Suunnittelun edetessä ja tarkentuessa on oletettavaa, että mallinnuksen tarkkuus parantuu.

Tässä selvityksessä on käytetty raideliikenteen nopeuksina mitattuja, todellisia nopeuksia suurempia nopeuksia. On oletettavaa, että tässä raportissa esitetyt meluvyöhykkeet ovat useita desibelejä korkeampia kuin lähellä rataa mahdollisesti mitattaessa havaittaisiin. Tämä toisaalta tuo lisää varmuutta tulkintoihin ja kaavamääräyksiin.

Rataan rajoittuvien tonttien rakennuksien osalta on kuitenkin erittäin suositeltavaa melutarkastelun päivittäminen rakennuslupavaiheessa sekä harkinnan mukaan muuallakin erityisesti, jos lähtötietojen muuttuminen tai tarkentuminen tai rakentamisjärjestys sitä edellyttää.

Ennen rakennuslupavaihetta olisi hyvä täydentää tietämystä, mm. radan kirskumisesta, riittävän pitkäkestoisella ja riittävän laajalla melumittauksella.



## liite 1

eropvm	juna	veturit	laji	lias	eras	ku	pe	lto	yhteensä		Sn		tulo	lähtö
									brt	met	aks	lkm		
101013	55	1 SR2	IC	TPE	OL			L	465	238	120	36	9	18:02
101013	61	1 SM3	S	TPE	SK			L	321	159	120	24	6	14:00
101013	265	1 SR1	P	TPE	ROI			L	937	464	120	68	17	22:11
101013	269	1 SR1	P	TPE	OL			L	625	354	120	52	13	23:59
101013	273	1 SR1	P	TPE	OL			L	817	454	120	68	17	1:15
101013	461	1 SR1	H	TPE	PRI			L	185	106	120	16	4	8:07
101013	465	1 SR2	H	TPE	PRI			L	185	106	120	16	4	12:15
101013	469	1 SR1	H	TPE	PRI			L	185	106	120	16	4	16:15
101013	471	1 SR1	H	TPE	PRI			L	231	132	120	20	5	18:15
101013	967	1 SM	H	TPE	PRI			L	97	55	120	8	2	14:15
101013	975	1 SM	H	TPE	PRI			L	97	55	120	8	2	22:05
101013	3067	1 SR2	TK	TPE	OL			L	1137	365	100	76	19	2:06
101013	3069	1 SR2	TK	TPE	OL			L	871	549	100	114	29	23:27
101013	3079	1 SR1	T	TPE	KOK			L	758	414	80	104	27	1:08
101013	3203	2 DV12	T	TPE	SK			L	830	305	80	46	20	1:16
101013	3222	1 SR1	TR	TPE	RMA			L	1578	470	90	90	23	3:18
101013	3233	1 DR14	TL	TPE	YLÖ			L	218	207	80	40	10	9:32
101013	3703	1 SR2	T	TPE	RMA			L	638	243	80	36	14	1:46
101013	3711	1 SR1	T	TPE	RMA			L	1017	294	80	50	19	6:35
101013	3729	1 SR1	T	TPE	RMA			L	1217	538	80	94	37	19:40
101013	3801	2 DV12	T	TPE	PRI			L	1093	459	80	74	28	2:28
101013	3805	1 SR1	T	TPE	HVA			L	656	165	80	42	12	4:13
101013	41	1 SM3	S	ILR	VTI			O	321	159	120	24	6	8:00
101013	42	1 SM3	S	KOK	ILR			O	329	159	120	24	6	7:56
101013	43	1 SR2	IC	ILR	VTI			O	435	238	120	36	9	9:05
101013	44	1 SR2	IC	SK	ILR			O	324	158	120	24	6	8:58
101013	45	1 SM3	S	HKI	VTI			O	321	159	120	24	6	11:00
101013	46	1 SM3	S	OL	HKI			O	321	159	120	24	6	9:59
101013	47	1 SR2	IC	ILR	OL			O	418	211	120	32	8	12:00
101013	48	1 SR2	IC	OL	ILR			O	371	185	120	28	7	11:58
101013	49	1 SR2	IC	ILR	ROI			O	418	211	120	32	8	15:00
101013	50	1 SR2	IC	VTI	HKI			O	438	238	120	36	9	14:57
101013	52	1 SM3	S	VTI	HKI			O	321	159	120	24	6	15:57
101013	53	2 SM3	S	ILR	KOK			O	658	318	120	48	12	17:00
101013	54	1 SR2	IC	VTI	HKI			O	435	238	120	36	9	17:58
101013	56	1 SM3	S	VTI	ILR			O	321	159	120	24	6	19:58
101013	57	1 SR2	IC	ILR	SK			O	324	158	120	24	6	19:05
101013	58	1 SR2	IC	OL	ILR			O	395	211	120	32	8	20:59



101013	59	2 SM3	S	HKI	SK	O	642	318	120	48	12		20:00
101013	60	1 SM3	S	OL	ILR	O	321	159	120	24	6	21:56	
101013	62	1 SM3	S	SK	HKI	O	321	159	120	24	6	16:56	
101013	166	1 SR2	IC2	PRI	ILR	O	160	79	120	12	3	7:50	
101013	173	1 SR2	IC2	ILR	SK	O	182	79	120	12	3		16:00
101013	181	1 SR2	IC2	HKI	PRI	O	160	79	120	12	3		21:05
101013	182	1 SR2	IC2	SK	ILR	O	182	79	120	12	3	19:03	
101013	3051	1 SR2	TK	PSL	OL	O	587	238	100	40	10		21:40
101013	3053	1 SR2	TK	PSL	OL	O	759	404	100	64	16		23:19
101013	3057	2 SR1	TA	HL	RAT	O	1440	634	90	188	47		16:36
101013	3059	1 SR1	TA	HL	SK	O	1008	446	90	132	33		1:50
101013	3430	2 SR1	TA	JSK	RMA	O	1763	397	90	96	24		11:29
101013	3432	1 SR1	TA	JÄS	RMA	O	1702	361	90	80	20		13:00
101013	3438	1 SR1	TA	JÄS	RMA	O	1153	271	90	64	16		22:30
101013	3440	1 SR1	TA	JSK	RMA	O	1723	385	90	92	23		23:40
101013	3601	1 SR1	TR	RI	SK	O	720	684	80	130	34		2:43
101013	3700	1 SR1	TA	RMA	JÄS	O	1348	631	90	148	37	2:47	
101013	3730	1 SR1	TA	RMA	JÄS	O	1388	709	90	164	41	15:08	
101013	3824	2 SR1	TA	PM	HVA	O	337	177	80	56	14		4:59
101013	3827	1 SR1	TA	HVA	PM	O	1113	165	80	52	13	22:10	
101013	5006	1 SR1	TA	KEM	RI	O	1725	504	80	82	34	2:59	
101013	5012	2 SR1	TA	RAT	HL	O	3368	562	85	168	42	2:32	
101013	5016	1 SR2	TK	OL	PSL	O	1080	619	100	100	25	3:10	
101013	5018	1 SR1	TA	RAT	HL	O	1736	268	85	84	21	18:53	
101013	266	1 SR1	P	OL	TPE	T	794	454	120	68	17	4:05	
101013	274	1 SR1	P	ROI	TPE	T	829	438	120	64	16	5:48	
101013	460	1 SR1	H	PRI	TPE	T	185	106	120	16	4	6:50	
101013	464	2 SR1	H	PRI	TPE	T	185	106	120	16	4	11:45	
101013	468	1 SR2	H	PRI	TPE	T	185	106	120	16	4	15:45	
101013	472	1 SR1	H	PRI	TPE	T	185	106	120	16	4	19:45	
101013	962	1 SM	H	PRI	TPE	T	97	55	120	8	2	8:50	
101013	970	1 SM	H	PRI	TPE	T	97	55	120	8	2	17:47	
101013	11354	1 SR1	VET	RMA	TPE	T	0	0	120	0	0	9:00	
101013	3204	2 DV12	T	SK	TPE	T	594	371	80	60	24	22:51	
101013	3222	1 SR1	TR	SK	TPE	T	1578	470	90	90	23	2:45	
101013	3234	1 DR14	TL	YLÖ	TPE	T	621	179	80	34	9	11:45	
101013	3716	2 SR1	T	RMA	TPE	T	1175	643	80	128	39	18:38	
101013	3726	1 SR1	TR	RMA	TPE	T	0	0	90	0	0	5:52	
101013	3732	1 SR1	T	RMA	TPE	T	679	499	80	80	30	21:48	
101013	3796	1 SR1	TR	RMA	TPE	T	1106	346	90	62	19	10:40	
101013	3812	2 DV12	T	HVA	TPE	T	412	308	70	60	17	21:15	
101013	5002	1 SR1	TA	SK	TPE	T	1302	349	85	92	23	16:58	
101013	5010	2 SR2	T	OL	TPE	T	1029	401	90	66	27	7:48	
101013	5014	1 SR2	TK	OL	TPE	T	822	395	100	84	21	3:54	

101013	5084	2 SR1	T	KOK	TPE		T	934	244	80	48	14	2:09
101013	56806	1 DR14	T	YLÖ	TPE	10	T	39	14	50	2	1	18:27

Kokonaismassaan ei sisälly vetureiden painot

1 Sr1 = 86 tn

2 Sr1 = 172 tn

1 Sr2 = 84 tn

2 Sr2 = 168 tn

1 Dv12 = 68 tn

2 Dv12 = 136 tn

Pituudet ei sisällä vetureiden pituuksia

1 Sr1 ja 1 Sr2 = 19 m

2 Sr1 ja 2 Sr2 = 38 m

1 Dv 12 = 14 m

2 Dv 12 = 28 m

Akseliluku ei sisällä vetureiden akseleita

Ajat ovat aikataulun mukaisia aikoja lähtö ja tuloraiteelta

(lto) L = lähtö T = tulo O = ohikulku

Ranta-Tampellan junatiedot arkipäivältä 13.10.2010





## Äänitaso

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



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v.2030  
Tie- ja raiteliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 2m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 1

**RAMBOLL**

Mittakaava 1:4000

0 20 40 80 120 160  
m



## Äänitaso

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



Mittakaava 1:4000

0 20 40 80 120 160 m

RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 22-07 v.2030  
Tie- ja raideliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 2m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 2

**RAMBOLL**



## Äänitaso

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



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v.2030  
Tie- ja raideliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 5m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 3

**RAMBOLL**



## Äänitaso

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



Mittakaava 1:4000

0 20 40 80 120 160 m

RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v.2030  
Tie- ja rautaliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 8m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 4

**RAMBOLL**



## Äänitaso

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



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v.2030  
Tie- ja raideliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 17m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 5

**RAMBOLL**

Mittakaava 1:4000

0 20 40 80 120 160  
m





## Äänitaso

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



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v.2030  
Tie- ja raideliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 26m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 6

**RAMBOLL**

Mittakaava 1:4000

0 20 40 80 120 160  
m



## Äänitaso

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



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v.2030  
Tie- ja raideliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 35m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 7

**RAMBOLL**



### Äänitaso

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



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v.2030  
Tie- ja raiteliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 44m

4.5.2011 H.Westman

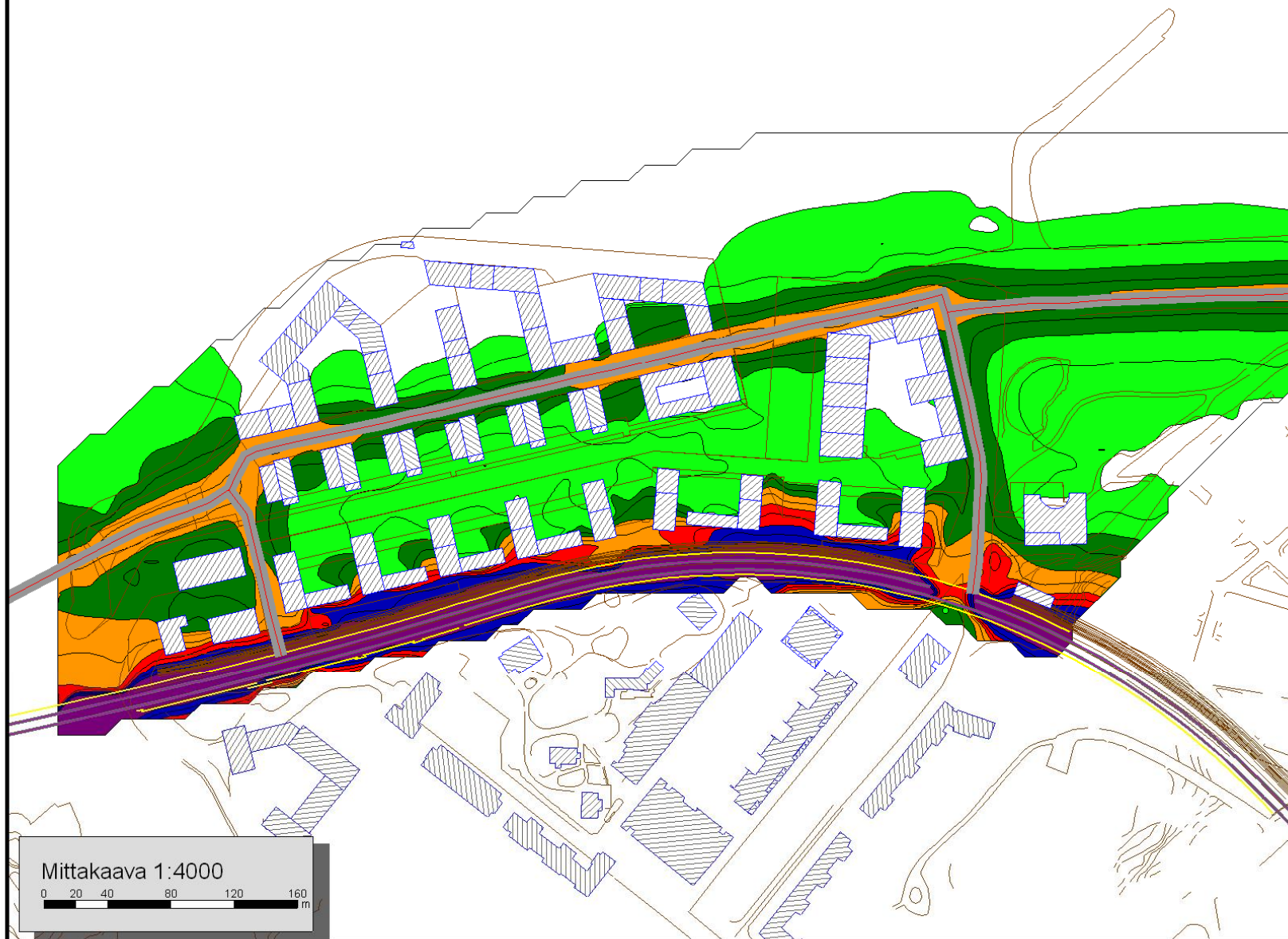
Kuva 8

**RAMBOLL**



## Äänitaso

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



Mittakaava 1:4000

0 20 40 80 120 160 m

RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 22-07 v.2030  
Tie- ja raiteliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 5m

4.5.2011 H.Westman

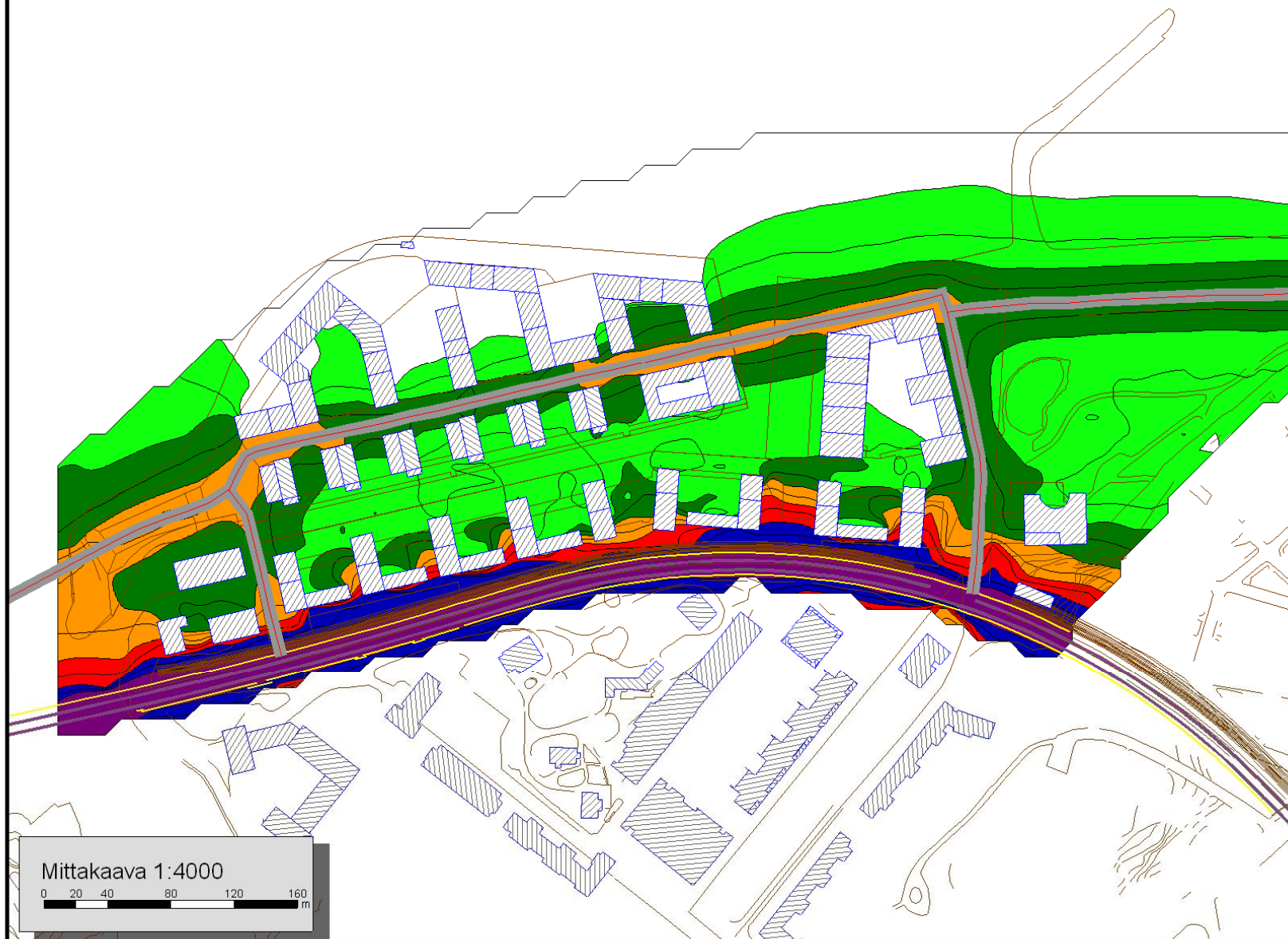
Kuva 9

**RAMBOLL**



## Äänitaso

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



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 22-07 v.2030  
Tie- ja raideliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 8m

4.5.2011 H.Westman

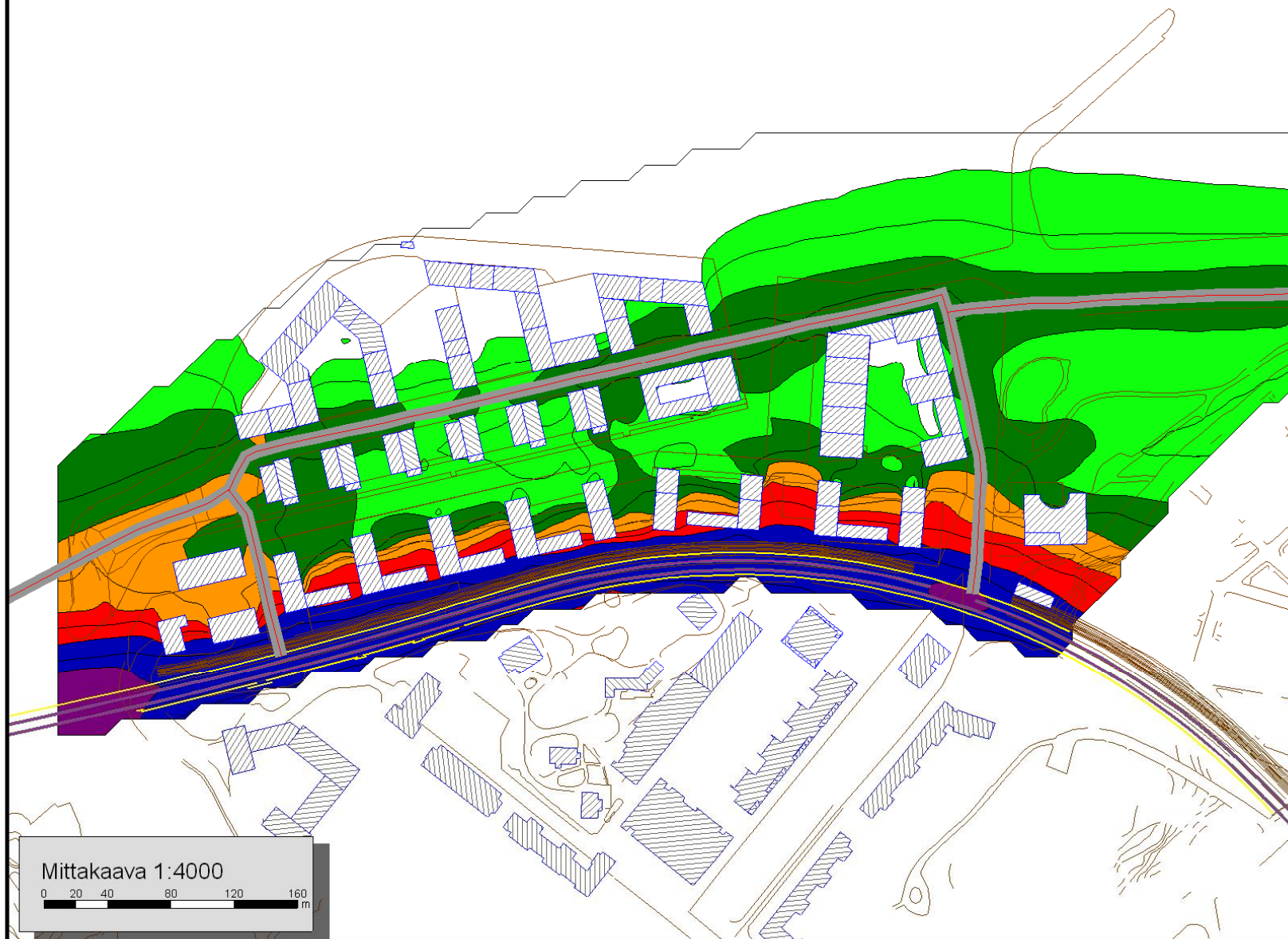
Kuva 10

**RAMBOLL**



## Äänitaso

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



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 22-07 v.2030  
Tie- ja raideliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 17m

4.5.2011 H.Westman

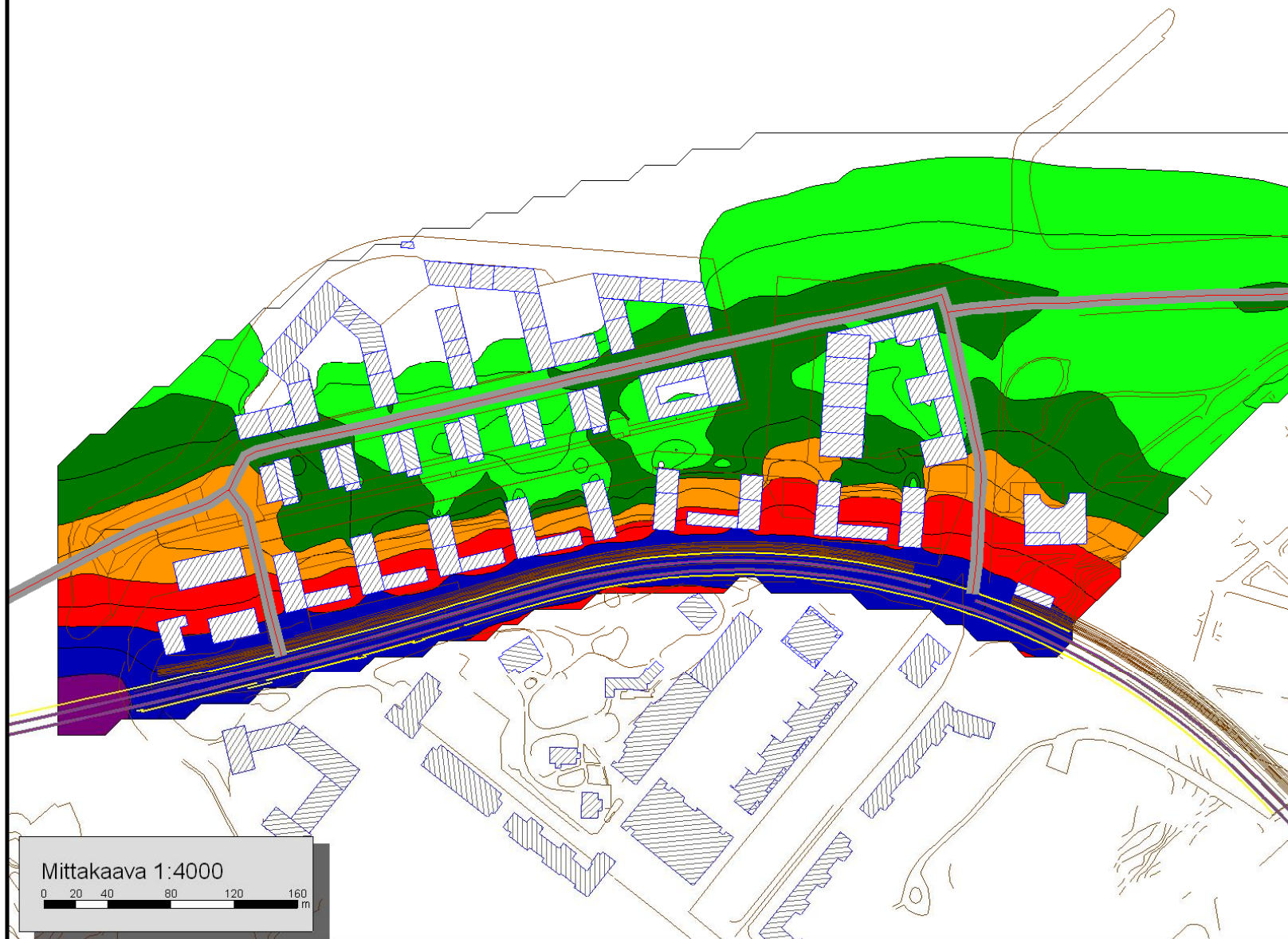
Kuva 11

**RAMBOLL**



## Äänitaso

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



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 22-07 v.2030  
Tie- ja raideliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 26m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 12

**RAMBOLL**

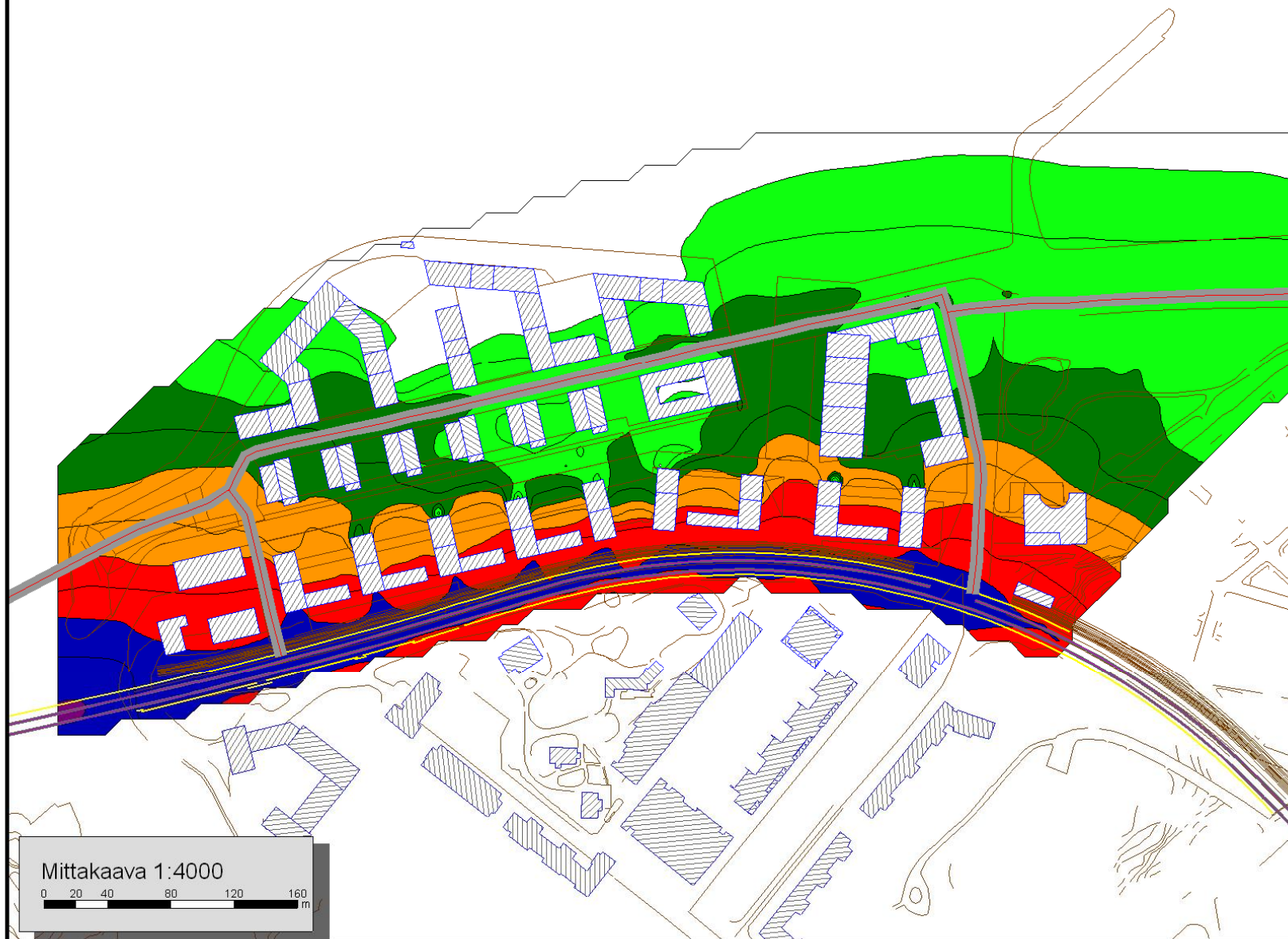
Mittakaava 1:4000

0 20 40 80 120 160  
m



## Äänitaso

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



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 22-07 v.2030  
Tie- ja raideliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 35m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 13

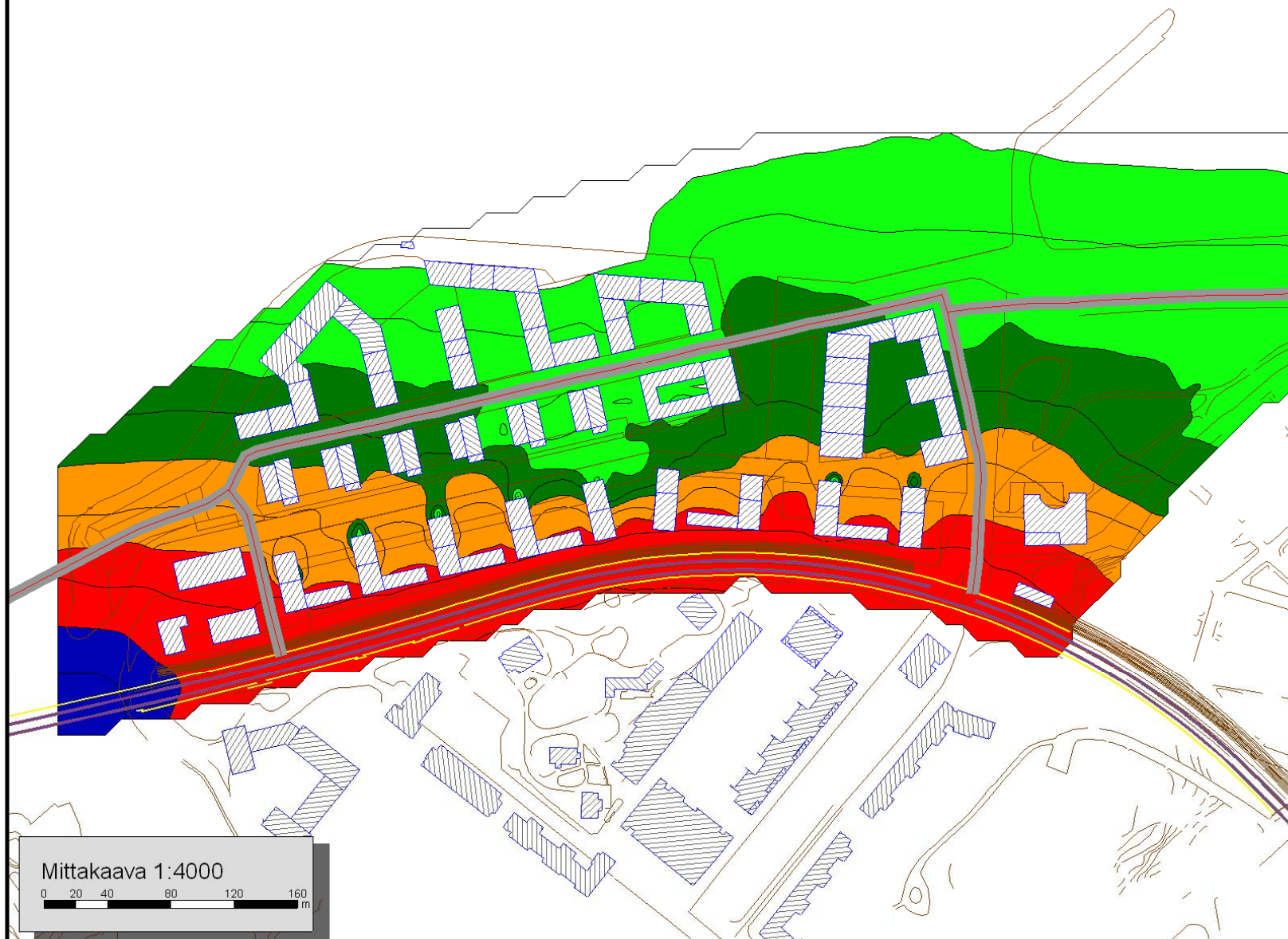
**RAMBOLL**





## Äänitaso

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



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 22-07 v.2030  
Tie- ja raideliikennemelu  
Melusuojaus  
Laskentakorkeus mp+ 44m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 14

**RAMBOLL**



## Äänitaso

dB(A)	
90 <	≤ 90
85 <	≤ 85
80 <	≤ 80
75 <	≤ 75
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65



**RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Melualueet L<sub>Amax</sub>  
Raideliikennemelu

Laskentakorkeus mp+ 5m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 15

**RAMBOLL**



## Äänitaso

dB(A)	
90 <	≤ 90
85 <	≤ 85
80 <	≤ 80
75 <	≤ 75
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65



RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet L<sub>Amax</sub>  
Raideliikennemelu

Laskentakorkeus mp+ 8m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 16

**RAMBOLL**

Mittakaava 1:4000

0 20 40 80 120 160 m



## Äänitaso

dB(A)	
90 <	≤ 90
85 <	≤ 85
80 <	≤ 80
75 <	≤ 75
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65



Mittakaava 1:4000

0 20 40 80 120 160 m

**RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Melualueet L<sub>Amax</sub>  
Raideliikennemelu

Laskentakorkeus mp+ 17m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 17

**RAMBOLL**



## Äänitaso

dB(A)	
90 <	≤ 90
85 <	≤ 85
80 <	≤ 80
75 <	≤ 75
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65



**RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

**Melualueet L<sub>max</sub>  
Raideliikennemelu**

**Laskentakorkeus mp+ 26m**

4.5.2011 H.Westman

Kuva 18

**RAMBOLL**

Mittakaava 1:4000

0 20 40 80 120 160 m



## Äänitaso

dB(A)	
90 <	≤ 90
85 <	≤ 85
80 <	≤ 80
75 <	≤ 75
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65



**RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Melualueet L<sub>max</sub>  
Raideliikennemelu

Laskentakorkeus mp+ 35m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 19

**RAMBOLL**



## Äänitaso

dB(A)	
90 <	≤ 90
85 <	≤ 85
80 <	≤ 80
75 <	≤ 75
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65



Mittakaava 1:4000

0 20 40 80 120 160 m

**RANTA-TAMPELLA  
TAMPERE**

**MELUSELVITYS**

Melualueet L<sub>Amax</sub>  
Raideliikennemelu

Laskentakorkeus mp+ 44m

4.5.2011 H.Westman

Kuva 20

**RAMBOLL**