

Meluselvitysraportti

Päiväys	12.6.2019
Projekti	Hippotalon asemakaavan nro. 8704 meluselvitys
Tilaaja	Tampereen kaupunki
Donna ID	2 000 619



Sisällys

Sisällys

1	Lähtökohdat.....	2
1.1	Johdanto.....	2
1.2	Suunnittelualue.....	2
2	Menetelmät ja lähtötiedot.....	3
2.1	Melutason ohjearvot.....	3
2.2	Tampereen kaupungin melulinjaukset.....	4
2.3	Melumallinnus.....	4
2.3.1	Maasto- ja laskentamalli.....	4
2.3.2	Liikennetiedot.....	5
3	Tulokset.....	6
3.1	Perustarkastelu.....	6
3.2	Ylempien kerrosten tarkastelu.....	7
4	Yhteenveto ja johtopäätökset kaavamääräyksiä varten.....	9
5	Lähteet.....	11

Liitteet

Liite 1	Päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, nykytilanne
Liite 2	Yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, nykytilanne
Liite 3	Päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, ennustetilanne 2040
Liite 4	Yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, ennustetilanne 2040

1 Lähtökohdat

1.1 Johdanto

Tampereen kaupungin Kalevan kaupunginosassa on käynnissä asemakaavan muutostyö. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa [1] aluetta kuvataan seuraavasti: *Asemakaavamuutoksen kohteena on entisen valtion virastotalon kortteli (Hippotalo) Kalevassa, osoitteessa Uimalankatu 1. Suunnittelualue sijaitsee noin kahden kilometrin päässä Tampereen keskustasta, ja se jää Teiskon tien, Hervannan valtaväylän, Uimalankadun ja Sammon keskustukion väliin.*

Tässä selvityksessä on tarkasteltu laskennallisesti kaava-alueen keskiaänitasoja nykytilanteessa 2017 sekä ennustetilanteessa 2040. Laskentojen perusteella on kartoitettu suunnittelualueen meluntorjuntatarpeita ja -mahdollisuuksia, arvioitu tarvittavia kaavamääräyksiä sekä annettu ohjeita alueen jatkosuunnittelua varten.

Työn tilaajana on Tampereen kaupunki, jossa yhteyshenkilönä on toiminut ympäristöasiantuntija Antonia Sucksdorff-Selkämaa. Selvityksen on laatinut Sitowise Oy, jossa työn projektipäällikkönä on toiminut Ins. AMK Tiina Kumpula. Työn tekemiseen on osallistunut DI Jussi Kurikka-Oja.

1.2 Suunnittelualue

Kaavan suunnittelualueen likimääräinen raja on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Selvitysalueen sijainti ja raja-
aus (OAS [1])

2 Menetelmät ja lähtötiedot

2.1 Melutason ohjearvot

Melulaskennan tuloksena saatuja melutasoja on verrattu valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutason ohjearvoihin. Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille.

Valtioneuvoston periaatepäätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot ulko- ja sisätilojen keskiäänitasoille on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), Laeq, enimmäisarvo	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
ULKONA		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä, loma-asumiseen käytettävät alueet taajamissa sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1,2}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³
SISÄLLÄ		
Asuin-, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	-

¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB

²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja

³⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitetun ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja.

Mikäli melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, tulee mitattuun tai laskettuun arvoon lisätä 5 dB.

Nyt tarkasteltava alue tulkittaneen uudeksi alueeksi, jolloin alueelle sovelletaan päiväajan 55 dB ja yöajan 45 dB ohjearvoa.

2.2 Tampereen kaupungin melulinjaukset

Tampereen kaupungin melulinjaukset hyväksyttiin yhdyskuntalautakunnassa 9.6.2015. Linjauksissa tavoitteena on mm., että melun ohjearvot alittuvat asuntojen sekä hoito- ja oppilaitosten koko piha-alueella. Mikäli tähän ei ole mahdollista päästä, on varmistettava, että ohjearvot alittuvat ainakin pihojen oleskeluun ja leikkiin tarkoitetuilla alueilla. Keskeistä on pihan toimivuus ja käytettävyys.

2.3 Melumallinnus

2.3.1 Maasto- ja laskentamalli

Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet.

Maastomalli on muodostettu Tampereen kaupungin kantakartta-aineiston perusteella. Nykyisten rakennusten korkeudet on määritetty rakennusten kerroslukujen perusteella siten, että yksikerroksisen rakennuksen korkeutena on käytetty mp+ 5 m ja jokainen kerros kasvattaa kerroskorkeutta 3 m.

Uusi maankäyttö perustuu asemakaavan muutoksen liiteaineistoihin ja se on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Maankäyttöehdotus (Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen Oy, 17.4.2019)

12.6.2019

Teiskontien geometriatiedot perustuvat Teiskontien rakennussuunnitelmaan (asemapiirustus ja pituusleikkaus 16.5.2017, Raitiotieallinssi).

Laajat asfalttialueet, kadut sekä rakennukset on mallinnettu akustisesti kovina (absorptio 0).

Melulaskennat on tehty SoundPlan 8.0 -melunlaskentaohjelman pohjoismaisella tie- ja raideliikeliikennemelun sekä teollisuismelun laskentamalleilla [2][3]. Laskentamallin tarkkuus on tien lähietaisytydellä tyypillisesti ± 2 dB. Selvityksessä on laskettu päivä- ja yöajan keskiäänitasot (LAeq) suunnittelualueelle.

Tärkeimmät laskenta-asetukset melulaskennassa:

- Laskentaruudukon koko 5 x 5 metriä, jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia.
- Laskentasäde 1500 metriä
- Laskennassa mukana 3. kertaluvun heijastukset
- Rakennukset heijastavia 1 dB heijastusvaimennuksella
- Kukin melulähde yksittäisenä emissiolähteenä (pohjoismaisen tie- ja raideliikennelaskentamallin mukaisesti)

2.3.2 Liikennetiedot

Katuliikenne

Melulaskennoissa katumelulähteinä on huomioitu Teiskontien, Hervannan valtavyäylän, Uimalankadun ja Ilmarinkadun liikenne. Tie- ja katuliikenteen liikennemäärät perustuvat tilaajan toimitamaan aineistoon (J. Hietanen 16.5.2019).

Melulaskennoissa käytetyt tie- ja katuverkon liikennetiedot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Tie- ja katuliikenteen määrä- ja ominaisuustiedot

Tie/katu	Nopeus km/h		Raskaan liikenteen		KVL	
	2017	2040	2017	2040	2017	2040
Kekkosentie	60	60	3,0	4,4	33900	43853
Hervannan valtavyäylä	60	60	3,4	3,0	24810	26478
Teiskontie keskustasta Uimalankadulle	50	50	4,3	2,1	11700	17492
Teiskontie Uimalankadulta rampeille	50	50	4,1	1,8	21940	21582
Teiskontie rampeilta itään	50	50	3,2	3,5	24425	45946
Ramppi A Teiskontieltä Kekkosentille (TAMK)	60	60	1,8	4,7	7391	13098
Ramppi B Kekkosentiltä Teiskontie länteen (ABC)	60	60	2,2	0,5	340	571
Ramppi C Teiskontie idästä Hervannan valtavyäylä etelään (ABC)	60	60	2,2	0,6	2840	1709
Ramppi D Teiskontie lännestä Hervannan valtavyäylä etelään	60	60	1,5	0,4	1500	1279
Ramppi E Kekkosentiltä Teiskontie itään	60	60	1,5	5,3	7890	10958
Ramppi F Hervannan valtavyäylältä Teiskontie itään*	-	60	-	0,8	-	4264
Uimalankatu	40	30	4,5	0,5	2040	3512
Ilmarinkatu	40	30	5,5	0,6	7000	3982

*Ramppi F ei mukana nykytilalaskennassa

90 % liikennesuoritteesta on oletettu tapahtuvan päiväaikaan klo 7-22.

Raitiotieliikenne

Laskennoissa käytettyjen raitiotievaunujen pituutena on käytetty 37 m. Vaunujen vuorokautisena lukumääränä on käytetty 400, joka tarkoittaa sitä, että vuonna 2040 selvitysalueella olisi ruuhka-aikoina 5 minuutin vuoroväli. Liikennemäärätieto on saatu tilaajalta (P.Hakala 19.4.2018).

12.6.2019

Vaunuista 60 on sijoitettu yöajalle klo 22-7 ja 340 päiväajalle klo 7-22 yöajalle suunnitellun liikennöintitiheyden perusteella. Raitiovaunujen liikennöintinopeutena on laskennoissa käytetty 50 km/h.

Tampereelle tulevan raitiovaunun melupäästötietoa ei ole voitu vielä mitata, mistä syystä tässä selvityksessä on käytetty pääkaupunkiseudulle tulevan Raide-Jokeri -raitiotielinjan suunnittelussa käytettyä Artic-raitiovaunun melupäästöä. Käytetty melupäästö perustuu Akukon Oy:n 2016 tekemiin melupäästömittauksiin kovalla maalla [4]. Käytetyt melun a- ja b-arvot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Raitiovaunun a- ja b-arvot (Akukon Oy 2016)

taajuus (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
a	0	-1,0	3,8	13,9	24,1	26,2	24,4	30,8	0
b	0	20,8	21,4	38,0	40,9	37,7	35,7	29,9	0

Raitiotielinjassa on selvitysalueen kohdalla kaarre, jonka kaarresäde on yli 50 astetta. Kaarrekieruskunta voi olla voimakasta etenkin tiukoissa kaarteissa, joissa kaarresäde on enintään 50 m [5]. Viitteenä 5 esitetyn raportin mukaan pistemäinen äänipäästön ero enintään 50 m kaartosateella ja yli 50 metrin kaartosateella on noin 5 dB(A). Raportissa suositellaan käyttämään enintään 50 m kaartosatekohdille äänitehotaso LWA 120 dB, josta voidaan johtaa äänitehotaso 115 dB LWA yli 50 m kaartosatekohdille.

3 Tulokset

Melulaskennalla selvitettiin päivä- ja yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq, 7-22}$ ja $L_{Aeq, 22-7}$ selvitysalueelle. Laskennat tehtiin nykytilanteessa v. 2018 ja vuoden 2040 ennustetilanteessa.

Keskiäänitasoalueet on esitetty 5 dB portain vaihtuvina värialueina. Esimerkiksi 50–55 dB keskiäänitasoalue on väriltään tummanvihreä.

Selvitysalueella päiväajan ohjearvot ovat meluntorjuntaa määrittäviä.

Laskentojen tulokset on esitetty liitekuvissa 1-4 sekä raportin kuvissa 3-6.

3.1 Perustarkastelu

Liitteessä 1 on kuvattu päiväajan ja liitteessä 2 yöajan keskiäänitasot suunnittelualueella laskenta-
korkeudella mp+ 2m (pihataso) nykytilanteessa 2018. Nykytilanteessa keskiäänitaso korttelissa on päivällä noin 53-68 dB ja yöllä noin 46-61 dB.

Liitteissä 3 ja 4 on kuvattu päivä- ja yöajan keskiäänitasot suunnittelualueella vuoden 2040 ennustetilanteessa.

Laskentojen mukaan vuoden 2040 ennustetilanteessa keskiäänitaso suunnittelualueella on päivällä noin 45-70 dB ja yöllä enimmillään noin 62 dB. Uudet rakennusmassat estävät tehokkaasti liikennemelun leviämistä korttelin piha-alueille. Lisäksi melun leviämistä leikki- ja oleskelualueille estetään vähintään 2.3 m korkeilla meluaidoilla päiväkodin piha-alueen Uimalankadun puoleisella laidalla. Meluaidat on esitetty liitekuvissa 3 ja 4 sinisellä viivalla.

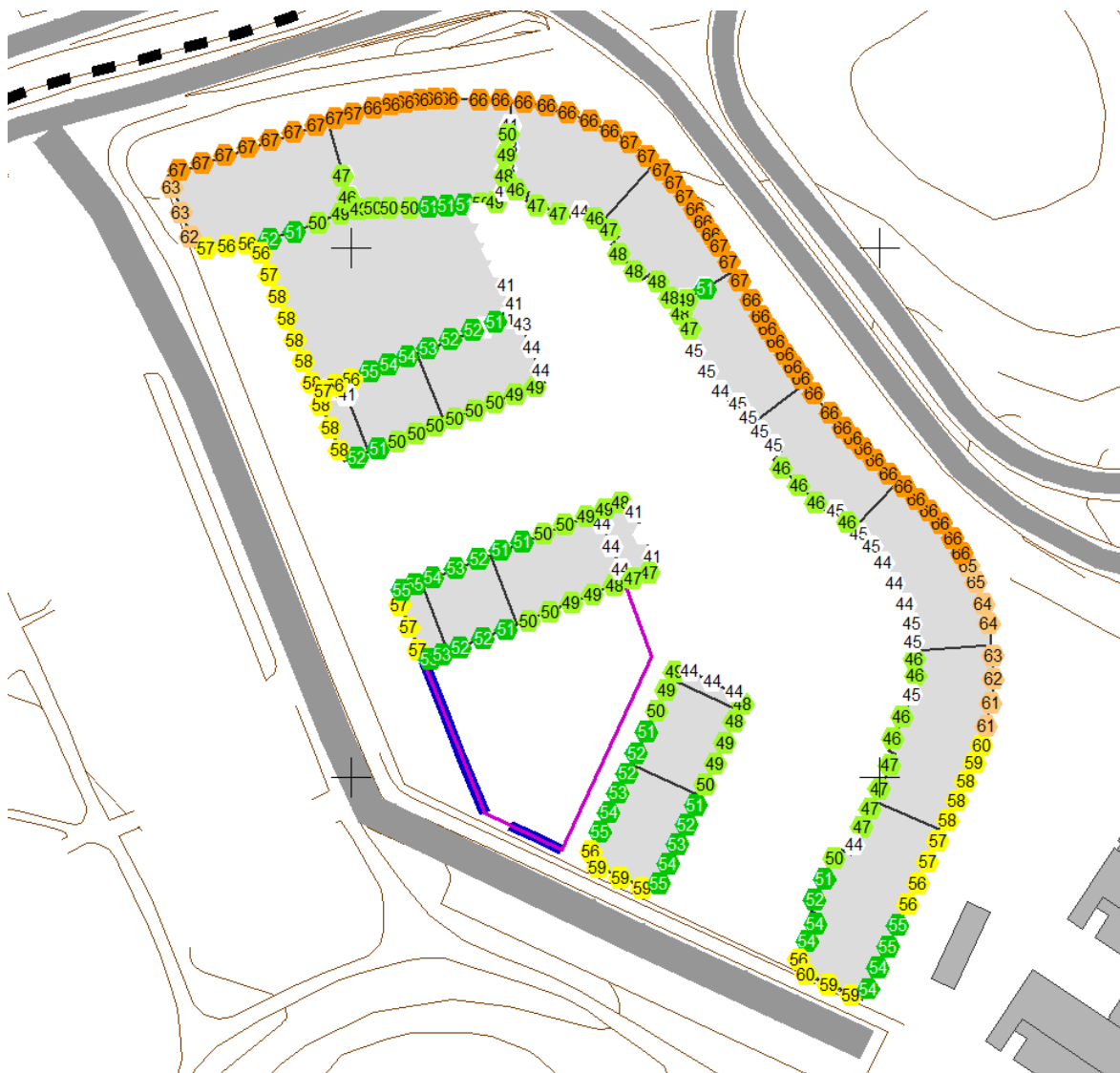
12.6.2019

Esitettyjen meluntorjuntatoimenpiteiden jälkeen leikki- ja oleskelualueilla keskiäänitasot ovat ohjearvojen 55 dB ja 45 dB tasalla tai alle.

3.2 Ylempien kerrosten tarkastelu

Ylempien kerrosten tarkasteluja käytetään julkisivuihin ja mahdollisiin huoneistokohtaisiin parvekkeisiin kohdistuvien meluun liittyvien kaavamääräysten harkintaan ja muodostamiseen.

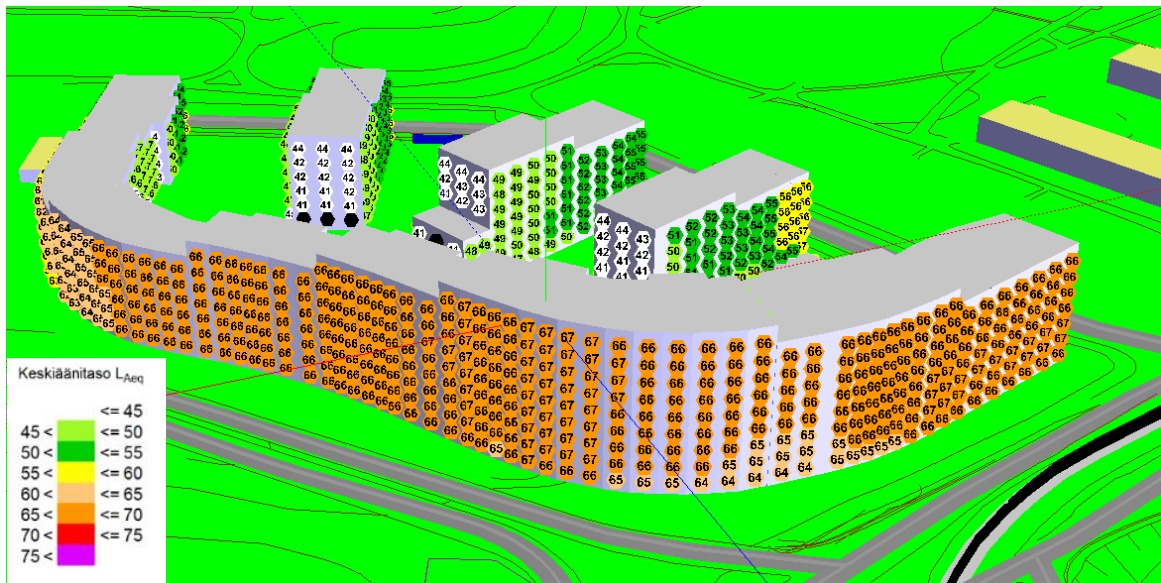
Julkisivun äänitasoerovaatimusten kannalta päiväajan ohjearvo on määräävä. Julkisivuille kohdistuvat suurimmat päiväajan keskiäänitasot on esitetty kuvissa 3-6.



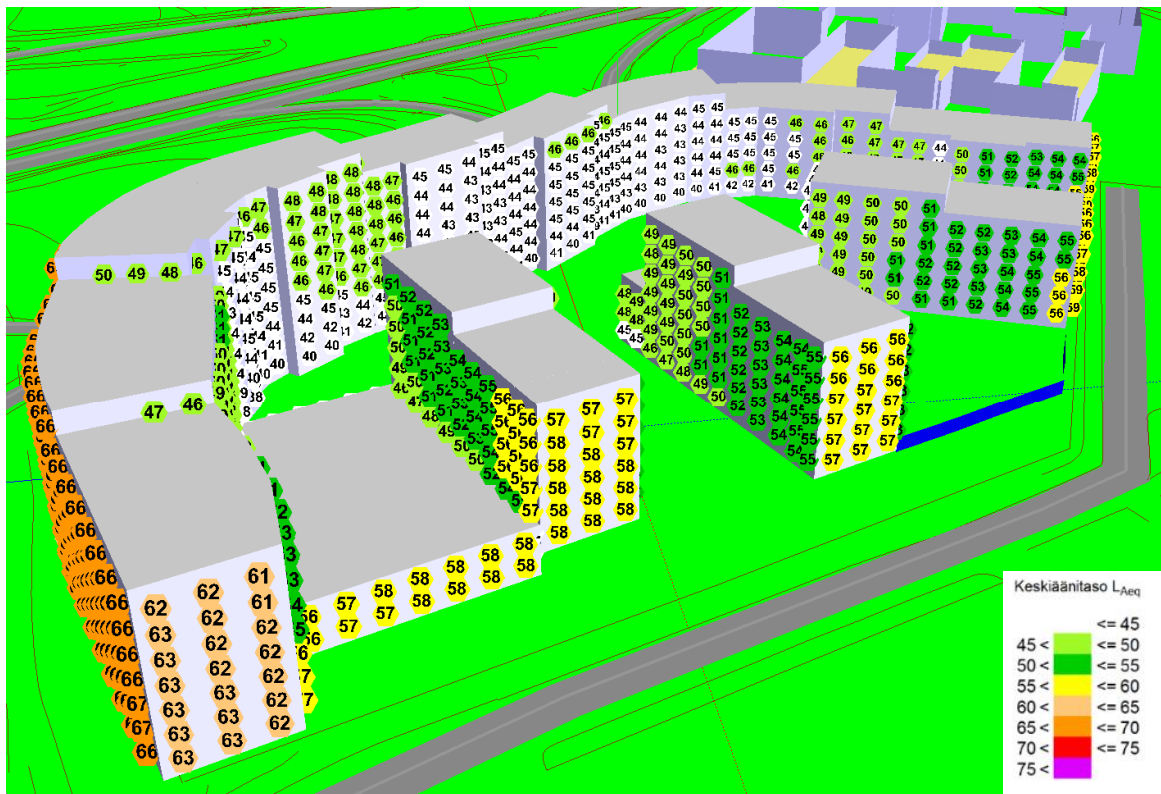
Kuva 3 Julkisivujen laskentapistelinjoille kohdistuvat korkeimmat päiväajan keskiäänitasot

Kuvissa 4-6 on esitetty liitettä 3 ja kuvaa 3 vastaavat päiväajan keskiäänitasotulokset kerroskorkeuksittain 5 dB välein uusien rakennusmassojen julkisivujen osalta.

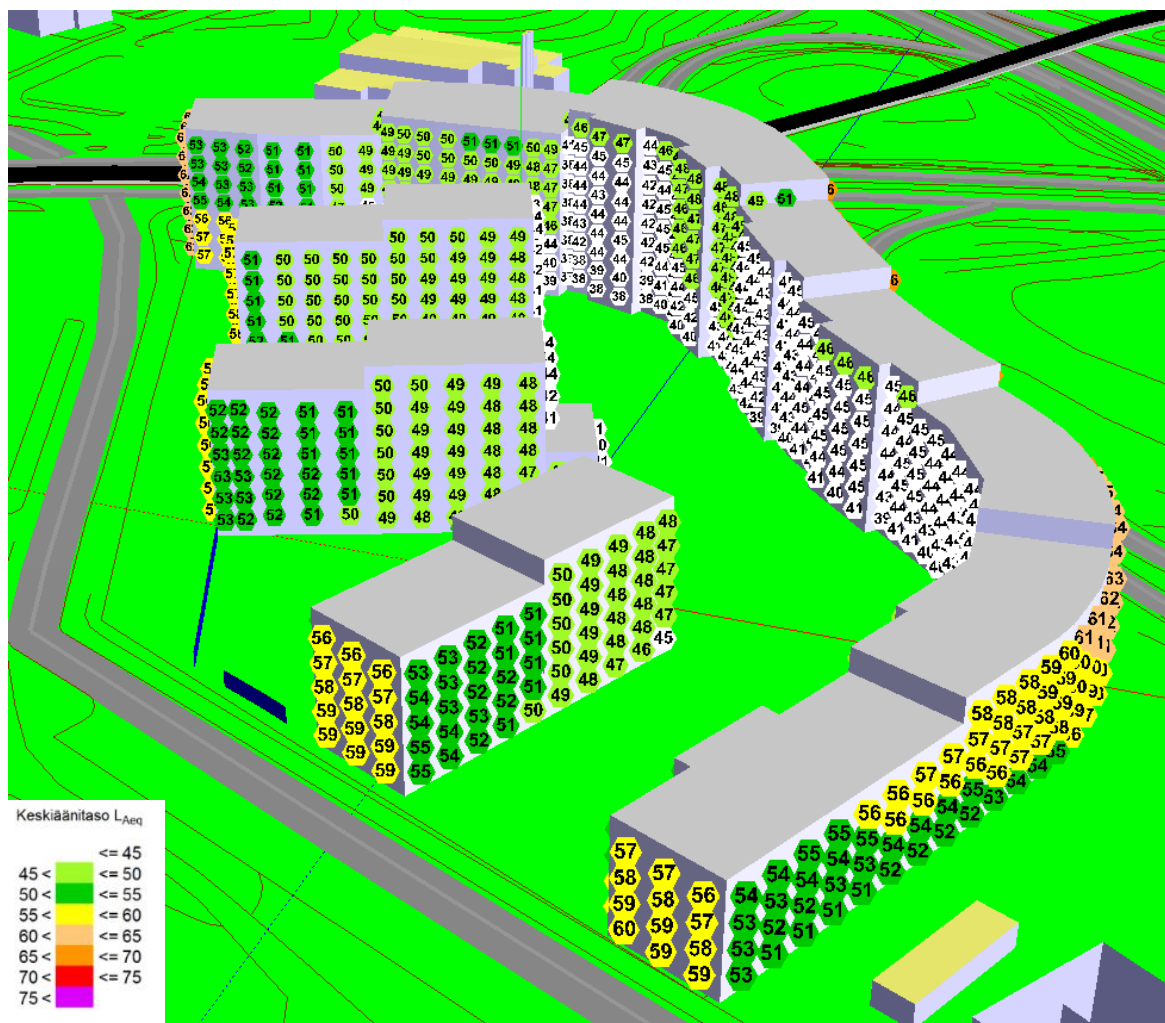
12.6.2019



Kuva 4. Julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot, kuva koillisesta



Kuva 5. Julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot, kuva luoteesta



Kuva 6. Julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot, kuva etelästä

Laskentojen perusteella uudisrakennusten Teiskontien ja osittain myös Hervannan valtavyöhykkeen puoleisille julkisivuille kohdistuu vuoden 2040 ennustetussa liikennetilanteessa yli 65 dB päiväajan keskiäänitaso (liite 3, kuvat 3-6).

Raitotien kaarrekirskunnan enimmäistaso LAFmax rakennusten julkisivuilla laskettiin ja tulokseksi saatiin enimmillään 30-31 dB.

4 Yhteenveto ja johtopäätökset kaavamääräyksiä varten

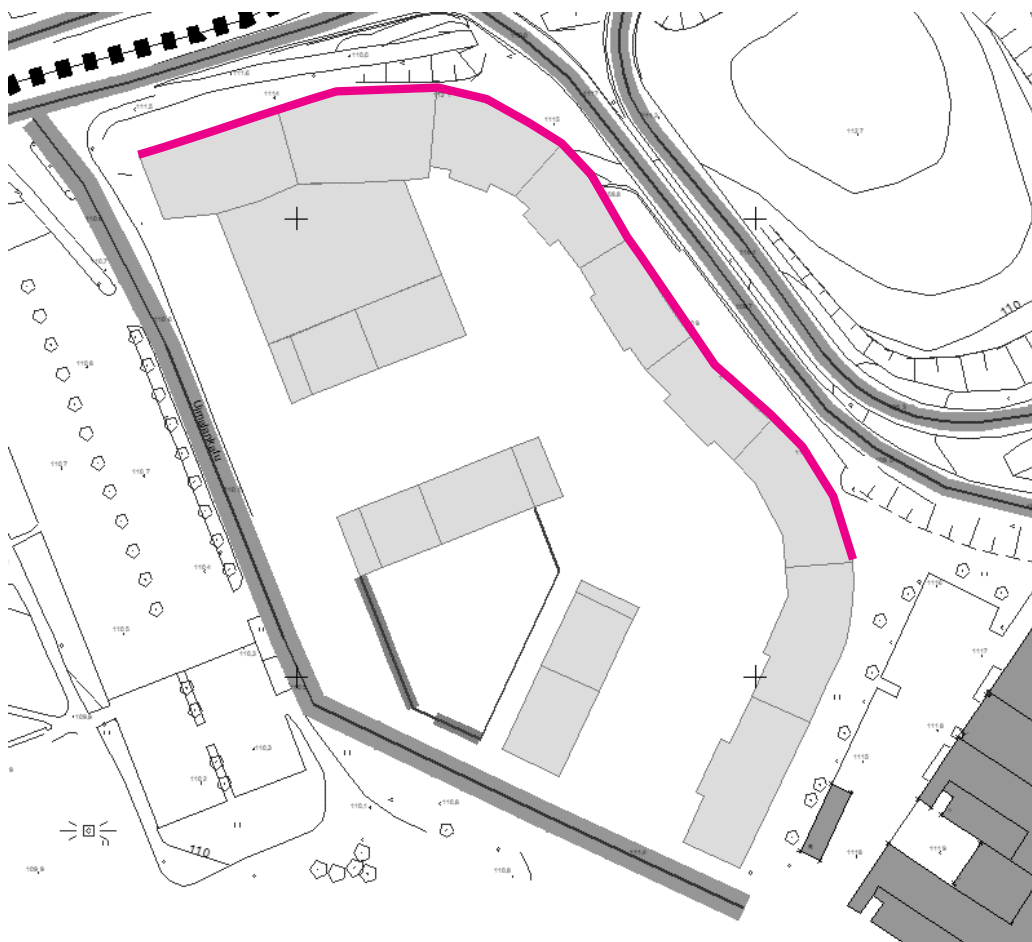
Suunnitellulla maankäytöllä ja meluntorjunnalla uusien rakennusten piha-alueille muodostuu leikki- ja oleskeluun soveltuvia alueita, joilla keskiäänitasot alittavat ohjearvot 55 dB ja 45 dB. Asuin-kohteiden sekä hoito- ja oppilaitosten leikki- ja oleskeluun tarkoitettujen piha-alueiden melusuojaustarve ja meluntorjunnan toteutus tarkennetaan ja osoitetaan viimeistään rakennuslupavaiheessa.

12.6.2019

On tarpeellista antaa kaavamääräys uusien asuinkerrostalojen sekä sisämelun ohjearvojen kannalta asuinrakennuksiin rinnastettavissa olevien muiden rakennusten Teiskontien ja Hervannan valtaväylän suuntaan avautuvien julkisivujen äänitasoerovaatimuksista. Julkisivuille kohdistuu laskentojen mukaan enimmillään 66-67 dB keskiäänitaso. Jotta voidaan varmistua siitä, ettei sisämelutason päiväjän 35 dB ohjearvo ylitä, tulee julkisivuille asettaa 31-32 dB äänitasoerovaatimus (ΔL). Päivä-ajan keskiäänitaso on kohteessa määräävä.

Koska 32 dB äänitasoerovaatimus on kohteeseen suunnitellulla rakennustyyppillä helposti toteutettavissa ja koska rakennukset sijaitsevat varsin lähellä rampeja, suositellaan rakennusmassaketjun Teiskontien ja osittain myös Hervannan valtaväylän suuntaan avautuville julkisivuille yhtenäistä äänitasoerovaatimusta 32 dB ($\Delta L = 32$ dB).

Kuvassa 7 on esitetty punaisella ne julkisivut, joille suositellaan asetettavaksi 32 dB äänitasoerovaatimusmääräys ($\Delta L = 32$ dB). Kaavamääräyksenä annettavan äänitasoerovaatimuksen perusteella jatkosuunnittelussa tulee mitoittaa rakennuksen julkisivun rakenteiden ja rakennusosien ilmaääneneristävyys.



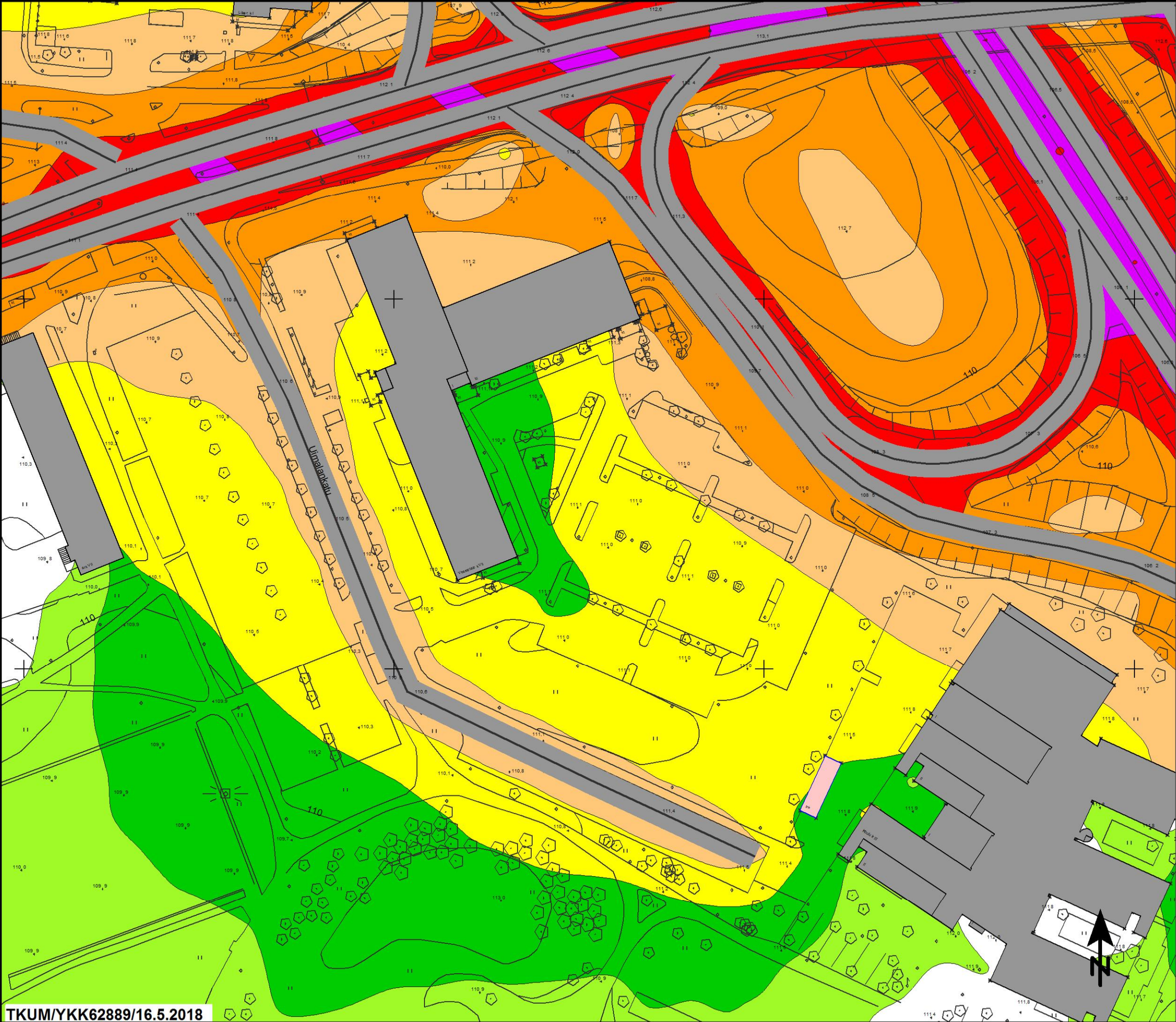
Kuva 7. Punaisella korostetulle julkisivurivistölle on suositeltavaa asettaa äänitasoerovaatimus 32 dB

Raitiotien mahdollisen kaarrekirskunnan hetkellisen enimmäisäänitason LAFmax on laskettu julkisivuilla olevan enimmillään noin 75-76 dB. Keskiäänitasojen perusteella suositeltava 32 dB äänitasoerovaatimus ulkovaipalle riittää varmistamaan, että sisätiloissa hetkellisille enimmäisäänitasoille suositeltava enimmäistaso 45 dB LAFmax ei ylitä.

Niillä julkisivuilla, joilla päiväajan keskiäänitaso ylittää 55 dB tai yöajan keskiäänitaso ylittää 45 dB, on tarpeellista antaa kaavamääräys parvekkeiden lasittamisesta. Parvekkeiden meluntorjunta on mitoitettava ja osoitettava rakennuslupavaiheessa. Yli 65 dB keskiäänitasoalueelle ei ole suositeltavaa osoittaa parvekkeita. Mikäli yli 65 dB alueelle halutaan osoittaa parvekemaista tilaa, on parveke suositeltavaa korvata viherhuoneella [6], tai vaihtoehtoisesti parvekkeiden meluntorjunta on mitoitettava ja osoitettava rakennuslupavaiheessa.

5 Lähteet

- [1] Asemakaavan muutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma, 23.2.2017, Tampereen kaupunki, kaupunkiympäristön palvelualue, Asemakaavoitus.
- [2] Road Traffic Noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996.
- [3] Railway Traffic Noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:524, Nordic Council of Ministers 1996.
- [4] Gouatarbès B., Lahti T., Artic-raitiovaunu – Raideliikennemelun laskentamallin lähtöarvot. Akukon, raportti 160454-1. Helsinki, 23.5.2016.
- [5] Raitiotieliikenteen melupäästö ja suositus väliaikaisista arvioista käytettäväksi Tampereella maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, Ramboll Finland Oy, 25.5.201
- [6] Melun- ja tärinätorjunta maankäytön suunnittelussa, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, opas 2/2013.



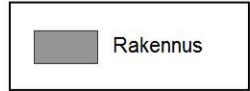
Asemakaavan nro 8704 muutos
Hippostalo

Meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$

Nykytilanne 2018

Laskentakorkeus mp+2m



SITOWISE

Keskiäänitaso $L_{Aeq, 7-22}$

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

1:1000

0 10 20 30 40 m

LIITE 1



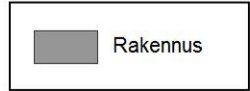
Asemakaavan nro 8704 muutos
Hippostalo

Meluselvitys

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq}22-7

Nykytilanne 2018

Laskentakorkeus mp+2m



SITOWISE

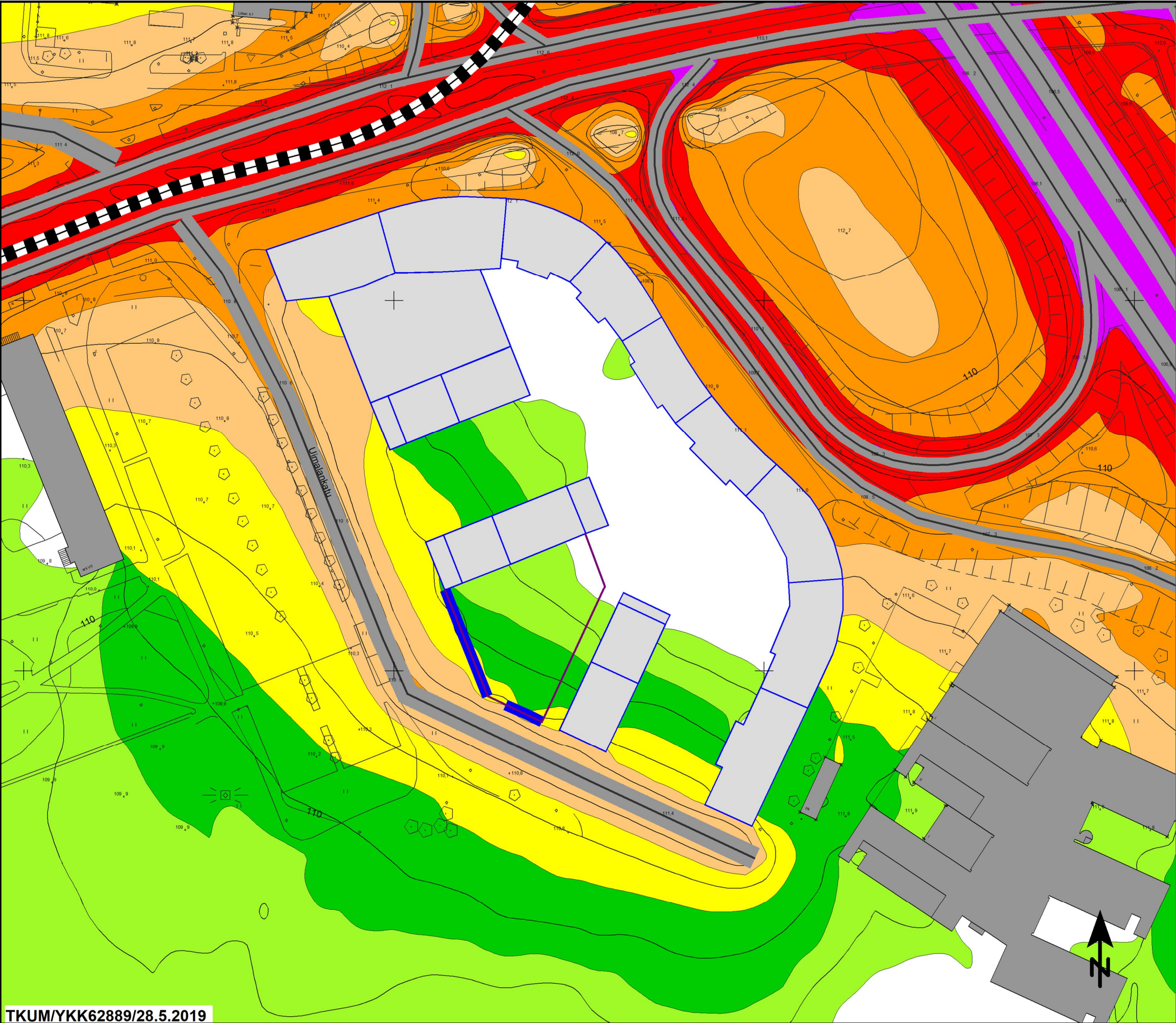
Keskiäänitaso L_{Aeq}, 7-22

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

1:1000

0 10 20 30 40 m

LIITE 2



Asemakaavan nro 8704 muutos
Hippotalo

Meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$

Ennustetilanne 2040

Laskentakorkeus mp+2m

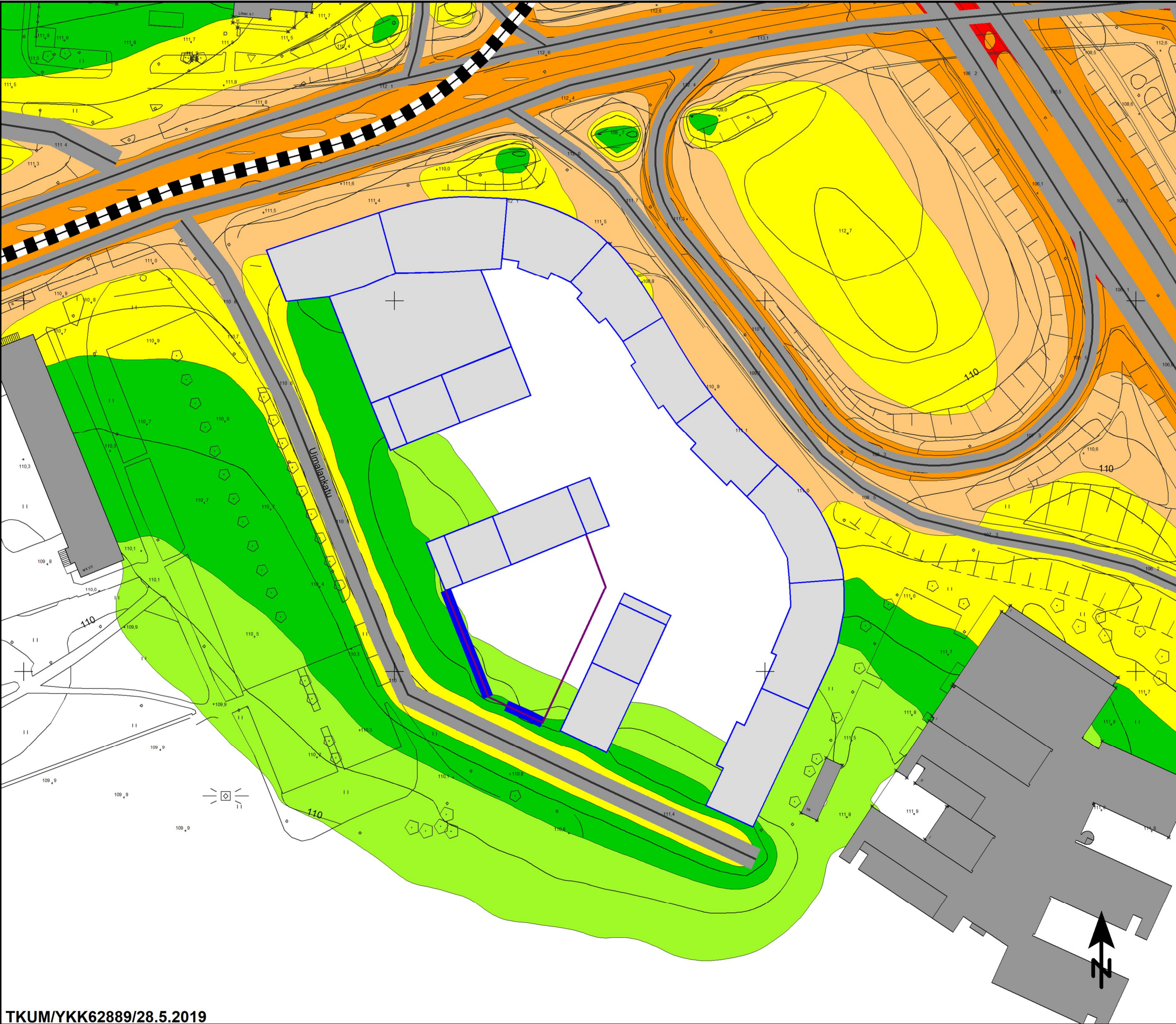
- Nykyinen rakennus
- Uusi rakennus
- Päivakodin piha
- Meluaita

SITOWISE

Keskiäänitaso $L_{Aeq, 7-22}$

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

1:1000
0 10 20 30 40 m LIITE 3



Asemakaavan nro 8704 muutos
Hippostalo

Meluselvitys

Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$

Ennustetilanne 2040

Laskentakorkeus mp+2m

- Nykyinen rakennus
- Uusi rakennus
- Päivakodin piha
- Meluaita

SITOWISE

Keskiäänitaso $L_{Aeq, 7-22}$

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

1:1000

0 10 20 30 40 m

LIITE 4