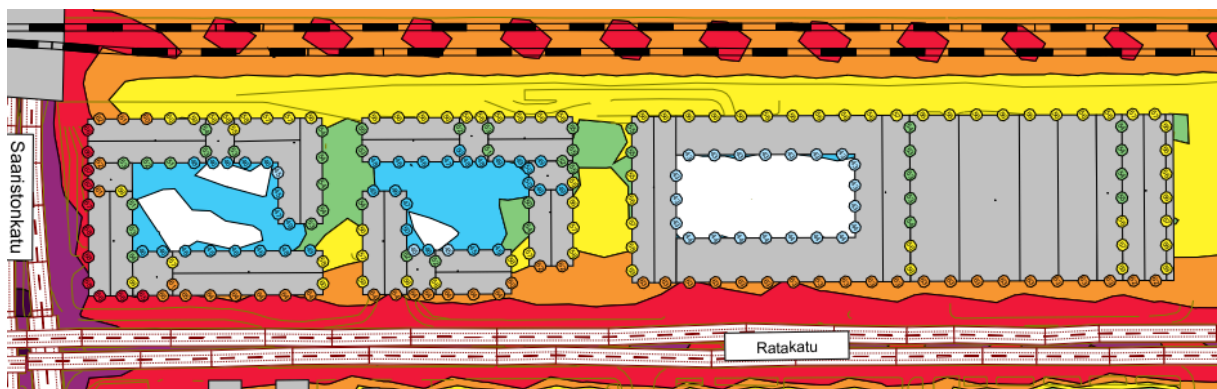


OULUN KAUPUNKI

OULUN ASEMANSEUTU MELUSELVITYS

29.11.2021



314655

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	3
2. Lähtötiedot ja menetelmät.....	3
2.1. Laskentamalli.....	3
2.2. Laskennassa käytetyt liikennemäärät	3
2.3. Laskentamallin epävarmuus	5
3. Ohjearvot ja määräykset.....	5
3.1. Ympäristömelun yleiset ohjearvot	5
3.1.1. Melun hetkellisten maksimitasojen vertailuarvot	6
3.2. Sovellettavat ohjearvot	7
4. Melulaskentojen tulokset	8
4.1. Piha-alueiden melutasot	8
4.2. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot	8
4.3. Rakennusten julkisivujen ääneneristävyys.....	8
5. Johtopäätökset	9
Viitteet	9
Liitteet.....	10

1. Johdanto

WSP Finland Oy on laatinut laskennallisen meluselvityksen Oulun asemanseudun alueelle. Alueelle suunnitellaan uusia asuinrakennuksia, toimisto- ja liiketiloja sekä bussiterminaalia.

Selvityksessä on tarkasteltu tie- ja raideliikenteen aiheuttamia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja ($L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$) suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueilla sekä julkisivuilla. Lisäksi tarkasteltiin junien ohitusten aiheuttamia hetkellisiä enimmäistasoja (L_{AFmax}) suunniteltujen rakennusten julkisivuilla.

Laskennallisen mallinnuksen ja tämän raportin on laatinut meluasiantuntija Sirpa Lappalainen.

2. Lähtötiedot ja menetelmät

2.1. Laskentamalli

Suunnittelualueen laskennallinen meluarviointi on tehty CadnaA (versio 2021) ympäristömelun laskentaohjelmiston pohjoismaisilla tie- ja raideliikennemelun laskentamalleilla. Laskentamalli ottaa huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen etenemiseen sekä maanpinnan ja ilman absorptioon aiheuttamat vaimennukset.

Melulaskennan maastomalli perustuu Oulun kaupungin kantakartta-aineistoon. Laskentamalliin lisättiin suunnitellut rakennusmassat. Tieliikenteelle käytettiin vuoden 2040 ennusteliikennettä ja raideliikenteelle nykytilanteen liikennetietoja (tiedot vuodelta 2017).

Laskennallinen meluselvitys on tehty noin 200 m x 450 m laajuiselle alueelle, johon laskentapisteitä on sijoitettu tasaisin välein 10 metrin etäisyydelle ja 2 metrin korkeudelle maan pinnan tasosta. Laskennan tulokset on esitetty keskiäänivyöhykkeinä 5 dB luokissa.

Laskennoissa rakennusten absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,2 eli 80 % äänestä heijastuu rakennuksista. Laskennoissa on otettu huomioon ensimmäisen kertaluokan heijastukset. Suunniteltujen kohteiden piha-alueille kohdistuvia melutasoja verrattiin Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvotasoihin (taulukko 2).

2.2. Laskennassa käytetyt liikennemäärät

Tieliikenteen osalta laskentamallissa käytettiin vuoden 2040 ennustetilanteen tietoja, jotka on esitetty kuvassa 2. Saaristonkadun ja Ratakadun nopeusrajoituksina on käytetty 40 km/h.

29.11.2021



Kuva 2. Melulaskennassa käytetyt vuodelle 2040 ennustetut tieliikennetiedot.

Raideliikenteen osalta käytettiin vuoden 2017 junaliikennemääriä. Junaliikenne on nykytilanteesta poiketen asetettu kulkemaan keskiraiteita aseman kohdalla. Liikennemäärä on jaettu tasan kahdelle keskimmaiselle raiteelle (nykyiset raiteet 4 ja 5). Junien nopeutena on tarkastelualueen kohdalla käytetty 30 km/h juliadatista ([Julia - Junaliikenteen havaintojärjestelmä \(juliadata.fi\)](http://Julia - Junaliikenteen havaintojärjestelmä (juliadata.fi))) saatujen tietojen perusteella.

Taulukko 1. Melulaskennassa käytetyt junaliikennemäärät.

Asemalta etelään					
	Päivä	Yö	Nopeus	Pituus	
PEND	4	2	30	160	
SR12	5	4	30	244	
IC2	10	3	30	201	
FTAJ	6	4	30	480	
RTAJ	0	0	0	0	
Asemalta pohjoiseen					
	Päivä	Yö	Nopeus	Pituus	
PEND	0	0	0	0	
SR12	6	1	30	216	
IC2	5	1	30	275	
FTAJ	6	4	30	480	
RTAJ	0	0	0	0	

29.11.2021

Väylävirasto laatii parhaillaan suunnitelmaa aseman kohdan liikennöintijärjestelyistä. Kyseisen selvityksen yhteydessä laaditaan liikennöintiennusteet ja kun ne ovat saatavissa, päivitetään meluselvitys (asemakaavan ehdotusvaiheessa).

Vastakkaisella puolella rataa on tehty vuonna 2016 asematalon asemakaavan meluselvitys. Tämän selvityksen mukaisilla ennusteliikennemäärillä tarkasteltuna raideliikenteen aiheuttamat päivänajan keskiäänitasot kasvaisivat alle 1 dB ja yöajan keskiäänitasot kasvaisivat vajaa 3 dB. Enimmäistasoihin liikennemäärän kasvulla ei ole vaikutusta.

2.3. Laskentamallin epävarmuus

Tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhteavaatimuksia. Tällöin tulokset eroavat ± 1 dB toisistaan. Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan.

Laskentamallivertailussa tieliikenteen aiheuttamalle melulle mitatut ja lasketut tasot mäkiessä maastossa erosivat suurimmillaan 5 – 6 dB (Eurasto 2005). Arvioimme, että laskentamallin tarkkuus on tieliikennemelun mallintamisen osalta noin ± 2 dB.

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

Muita raideliikennemelun arviointiin liittyvää epävarmuutta aiheuttavat mm. kiskojen pinnan kunnosta johtuva epävarmuus ja junien liikennemääristä ja junien väärästä sijoittamisesta eri raiteille aiheutuvat virheet (Eurasto 2009).

Edellä mainituista tekijöistä johtuen voidaan arvioida, että melulaskentojen tarkkuus on ± 3 dB raideliikennemelun osalta.

3. Ohjearvot ja määräykset

3.1. Ympäristömelun yleiset ohjearvot

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

29.11.2021

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

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjearvot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

4) Taajamissa loma-asumiseen käytettävillä alueilla voidaan soveltaa asumiseen käytettävien $L_{Aeq07-22} = 55$ dB ja $L_{Aeq22-07} = 50$ dB (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

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

3.1.1. Melun hetkellisten maksimitasojen vertailuarvot

Suomessa ei ole annettu ohjearvotasoja liikenteen aiheuttamille hetkellisille maksimitasoille (L_{AFmax}). Melun hetkellisten maksimitasojen vertailuarvoa 45 dB (L_{AFmax}) käytetään mm. Ympäristöministeriön ohjeessa rakennusten julkisivurakenteiden mitoittamiseksi (Ympäristöministeriö 2003). Edellä mainitussa oppaassa todetaan seuraavaa:

*”Joissakin tapauksissa toistuvat tie- tai raideliikenteen meluhiiput saatetaan kokea häiritseviksi. Kaavamerkinnän ja -määräyksen perusteena voi käyttää tällöin useamman yöaikaisen äänitasoltaan voimakkaimman toistuvan tyypillisen ohiajon enimmäisäänitason $L_{A,max,u}$ keskiarvoa. Tällöin vaadittava äänitasoero ΔL muodostetaan korvaamalla kaavassa 1 ulkomelun keskiäänitaso $L_{A,eq,u}$ ohiajon keskimääräisellä enimmäisäänitasolla $A_{max,u}$ ja sallittava sisämelun keskiäänitaso $L_{A,eq,s}$ korvataan asumiseen tarkoitettujen tilojen osalta **lukuarvolla 45 dB.**”*

Myös Asumisterveysasetuksessa (Sosiaali- ja terveysministeriö 2015) melun hetkellinen maksimitaso 45 dB (L_{AFmax}) on otettu terveydellisten vaikutusten arvioinnissa kriteeriksi (12§):

”Teknisten laitteiden aiheuttama melu asuinhuoneissa ei saa ylittää liitteen 2 taulukoiden 1 ja 2 arvoja. Teknisten laitteiden yöaikaisen melun enimmäistaso L_{AFmax} (klo 22–7) ei saa ylittää 33 dB. Jos melua esiintyy yöaikaan satunnaisesti tai harvoin,

29.11.2021

*arvot saavat olla tätä suurempia kuitenkin siten, että yli **45 dB tasoja** ei esiinny lainkaan. Samassa huoneistossa laskettavan veden aiheuttamaa ääntä ei oteta huomioon mitattaessa tässä momentissa tarkoitettua melua.”*

Ympäristöministeriön ohjeessa (Ympäristöministeriö 2018) rakennuksen ääniympäristöstä todetaan melun hetkellisistä maksimitasoista ja niiden huomioon ottamisesta seuraavaa:

”Rakennuspaikka voi sijaita alueella, missä asumisterveys tai –viihtyisyys vaarantuvat yksittäisistä voimakkaista melutapahtumista johtuen, vaikka ohjearvopäätöksen lukuarvot eivät ylittyisi. Esimerkiksi raideliikenteen lähelle tai lentoasemien lähelle kiitoteiden jatkeille sijoittuvien rakennusten ulkovaippaan voi kohdistua ohiajossa tai yllennon aikana voimakas äänenpaine. Suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota, ettei ohjearvopäätöksen mukaisten sisämelutasojen lisäksi A-painotettu enimmäisäänitaso L_{AFmax} rakennuksen asuinhuoneissa ylittäisi 45 dB.”

Yöaikaiset hetkelliset melutapahtumat vaikuttavat erityisesti unen tasoon sekä aiheuttavat heräämisiä. Maailman terveysjärjestö WHO on listannut yöaikaisen melun vaikutuksia ja niiden kynnystasoja, joille vahva tutkimuksellinen näyttö (taulukko 4).

Taulukko 4. Yöaikaisten hetkellisten melutapahtumien aiheuttamia vaikutuksia ja kynnystasoja.

VAIKUTUS	MITTARI	KYNNYSTASO
EEG-herääminen	L_{Amax} , sisällä	35 dB
Kehon liikkeet, liikkeiden alkaminen (nukkuja)	L_{Amax} , sisällä	32 dB
Unen rakenteen pirstaloituminen	L_{Amax} , sisällä	35 dB
Yölliset heräämiset	L_{Amax} , sisällä	42 dB

Tässä selvityksessä laskettuja hetkellisiä maksitasoja verrataan 45 dB (L_{AFmax}) tasoihin, jotka on mainittu eräänlaisina terveydellisinä kriteereinä voimassa olevissa säädöksissä ja ohjeistuksessa.

3.2. Sovellettavat ohjearvot

Edellä esitettyjä valtioneuvoston päätöksen koskevia ohjearvoja käytetään suunnittelua ohjaavina arvoina. Suunnittelussa kohteessa asuinrakennusten piha- ja oleskelualueiden päiväajan ohjearvotaso ($L_{Aeq7-22}$) on 55 dB. Alue voidaan pitää uutena asuinalueena, joten yöajan ohjearvotaso ($L_{Aeq22-7}$) on piha- ja oleskelualueilla 45 dB.

Sisätiloissa asuinhuoneille sovelletaan päiväaikana ohjearvotasoa 35 dB ja yöllä ohjearvotasoa 30 dB.

Parvekkeiden ja huoneistojen sijoittaminen rakennuksessa

Valtioneuvoston päätöksen melutasojen ohjearvojen soveltamista on ohjeistettu julkaisussa ”Melun- ja värinätorjunta maankäytön suunnittelussa” (Airola 2013). Edellä mainittuun ohjeeseen mukaan parvekkeita ei tulisi rakentaa julkisivulle, johon kohdistuva päiväajan keskiäänitaso on yli 65 dB. Lisäksi jos asuinrakennuksen julkisivulla ylittyy päivällä keskiäänitaso 65 dB, tulee kaavassa määrätä asunnot aukeamaan myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto) (Airola 2013).

4. Melulaskentojen tulokset

Laskennallisen selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin seuraavissa liitteissä:

- Liite 1: Päivä- ja yöajan keskiäänitasovyöhykkeet ($L_{Aeq,7-22}$ ja $L_{Aeq,22-7}$)
- Liite 2: Raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäistasot (L_{Amax}) rakennusten julkisivuilla
- Liite 3: 3D-kuvat julkisivuihin kohdistuvista päiväajan keskiäänitasoista ($L_{Aeq,7-22}$)
- Liite 4: 3D-kuvat julkisivuihin kohdistuvista hetkellisistä enimmäisäänitasoista (L_{Amax})
- Liite 5: Julkisivuilta vaadittavat äänitasoerot

Alla on avattu selvityksen tuloksia sanallisesti.

4.1. Piha-alueiden melutasot

Päiväaika

Asuinrakennusten sijoittelun ansiosta sisäpihat muodostuvat suojaisiksi ja sisäpihoilla melutason ohjearvot ovat suurimmaksi osaksi alle ohjearvotason. (liite 1, kartta 1).

Yöaika

Yöaikana ohjearvotaso ylittyy pieneltä osin keskikorttelin sisäpihalla. Kaikkien sisäpihojen osalta asuinrakennusten ulko-oleskelualueet voidaan sijoittaa alueille, joilla ohjearvo ei ylity (liite 1, kartta 2).

4.2. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Rakennusten julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot ($L_{Aeq,7-22}$) ylittävät 65 dB Saaristonkadun ja osittain myös Ratakadun puoleisilla julkisivuilla (Liite 1, kartta 1). Siten asuntojen avautumisesta hiljaisemmalle puolelle tai parvekkeiden sijoittamisesta on tarpeen harkita erillisiä kaavamääräyksiä hyvän ääniympäristön takaamiseksi.

Hetkelliset enimmäisäänitasot L_{AFmax}

Junien ohitukset aiheuttavat korkeita hetkellisiä enimmäismelutasoja (L_{max}) suunniteltujen asuinrakennusten radan puoleisille julkisivuille. Korkeimmillaan asuinrakennusten julkisivuille kohdistuvat hetkelliset enimmäistasot ovat 79 dB (Liite 2). Tällöin julkisivulta tulee vaatia 34 dB äänitasoeroa, jotta sisällä ei ylitetä 45 dB hetkellistä enimmäistasoa. Radan puoleisten julkisivujen riittävään ääneneristävyteen tulee kiinnittää huomiota jatkosuunnittelussa.

4.3. Rakennusten julkisivujen ääneneristävyys

Sisämelutasoille annettujen ohjearvotason (V_{np} 993/1992) perusteella määritetään äänitasoero ΔL , joka muodostetaan vähentämällä laskennallisesti arvioidusta julkisivuun kohdistuvasta keskiäänitasosta ($L_{Aeq,u}$) vastaavan ajanjakson sisämelun ohjearvotaso ($L_{Aeq,s}$):

$$\Delta L = L_{Aeq,u} - L_{Aeq,s}$$

29.11.2021

Kaavamerkinnän ja -määräyksen ääneneristävyydellä tarkoitetaan koko tarkasteltavalta julkisivurakenteelta, siinä olevine rakenneosineen, vaadittavaa ulko- ja sisämelun keskiäänitason erotusta eli äänitasoeroa. Vaatimus ei siten tarkoita yksittäistä ikkunaa tai muuta rakenneosaa.

Suunnittelualueen rakennusten äänitasoerovaatimukset on esitetty liitteessä 5. Suurin äänitasoerovaatimus, $\Delta L = 34$ dB, muodostuu rautatien suuntaan. Saaristonkadun puolelle olevillajulkisivuilla suurin äänitasoerovaatimus on 33 dB.

Liitteessä 5 on esitetty rakennusten julkisivuille kohdistuvien enimmäis- ja keskiäänitasojen perusteella määritetyt äänitasoerovaatimukset julkisivukohtaisesti. 30 dB äänitasoerovaatimus on osoitettu asuinrakennusten julkisivuille, joilla päiväajan keskiäänitaso ($L_{Aeq,7-22}$) ylittää 55 dB. Parvekkeet tulee lasittaa siltä osin kuin niitä sijoitetaan julkisivuille, joilla päiväajan keskiäänitaso ($L_{Aeq,7-22}$) ylittää ohjearvon 55 dB.

5. Johtopäätökset

Asuinrakennusten sisäpihojen melutasot ovat hyväksyttävällä tasolla.

Rautatien ja Saaristonkadun puoleisten julkisivujen ääneneristävyyteen tulee kiinnittää huomiota jatkosuunnittelussa. Myös asuntojen avautumista ja parvekkeiden sijoittamista tulee miettiä Saaristonkatuun sekä Saaristonkadun ja Ratakadun kulmaukseen rajoittuvien rakennusten osalta.

Parvekkeet tulee lasittaa siltä osin kuin niitä sijoitetaan julkisivuille, joilla päiväajan keskiäänitaso ylittää ohjearvon 55 dB.

Oulussa 29.11.2021

WSP Finland Oy

Laatinut:



Sirpa Lappalainen
Meluasiantuntija
Akustiikka ja ympäristömelu

Viitteet

Nordic Council of Ministers 1996: Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method.
– TemaNord 1996: 525.

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

29.11.2021

Eurasto, Raimo. Ympäristöministeriö 2005. Ympäristömeludirektiivin täytäntöön panoon liittyvät laskentamallivertailut.

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

Valtioneuvoston päätös 993/1992

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017

Airola 2013: Melun- ja värinäntorjunta maankäytön suunnittelussa – Opas 02/2013. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus.

Liitteet

Liite 1: Päivä- ja yöajan keskiäänitasovyöhykkeet ($L_{Aeq,7-22}$ ja $L_{Aeq,22-7}$)

Liite 2: Raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäistasot (L_{Amax}) rakennusten julkisivuilla

Liite 3: 3D-kuvat julkisivuihin kohdistuvista päiväajan keskiäänitasoista ($L_{Aeq,7-22}$)

Liite 4: 3D-kuvat julkisivuihin kohdistuvista hetkellisistä enimmäisäänitasoista (L_{Amax})

Liite 5: Julkisivuilta vaadittavat äänitasoerot



OULUN ASEMANSEUTU

Tieliikenne, ennuste v 2040
Raideliikenne, nykyliikenne



**Päiväajan keskiäänitaso
LAeq,7-22**

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

Pohjoismainen
tieliikenne- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m

Mittakaava: 1:1200 (A3)



9.11.2021



OULUN ASEMANSEUTU

Tieliikenne, ennuste v 2040
Raideliikenne, nykyliikenne



**Yöajan keskiäänitaso
LAeq,22-7**

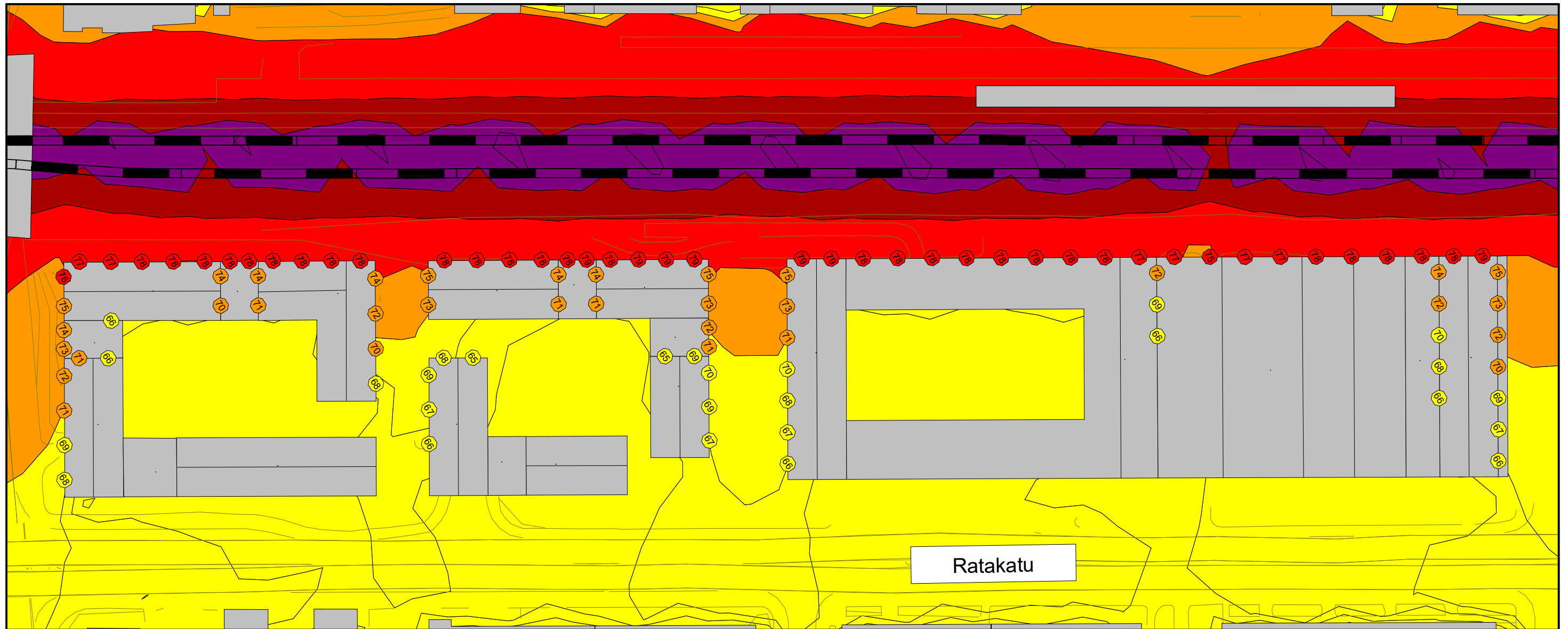
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Pohjoismainen
tieliikenne- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m

Mittakaava: 1:1200 (A3)

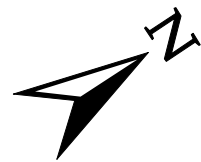


9.11.2021



OULUN ASEMANSEUTU

Raideliikenteen aiheuttamat
hetkelliset enimmäistasot



**Junan ohituksen aiheuttama
hetkellinen enimmäistaso
L_{Amax} (dB)**

- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

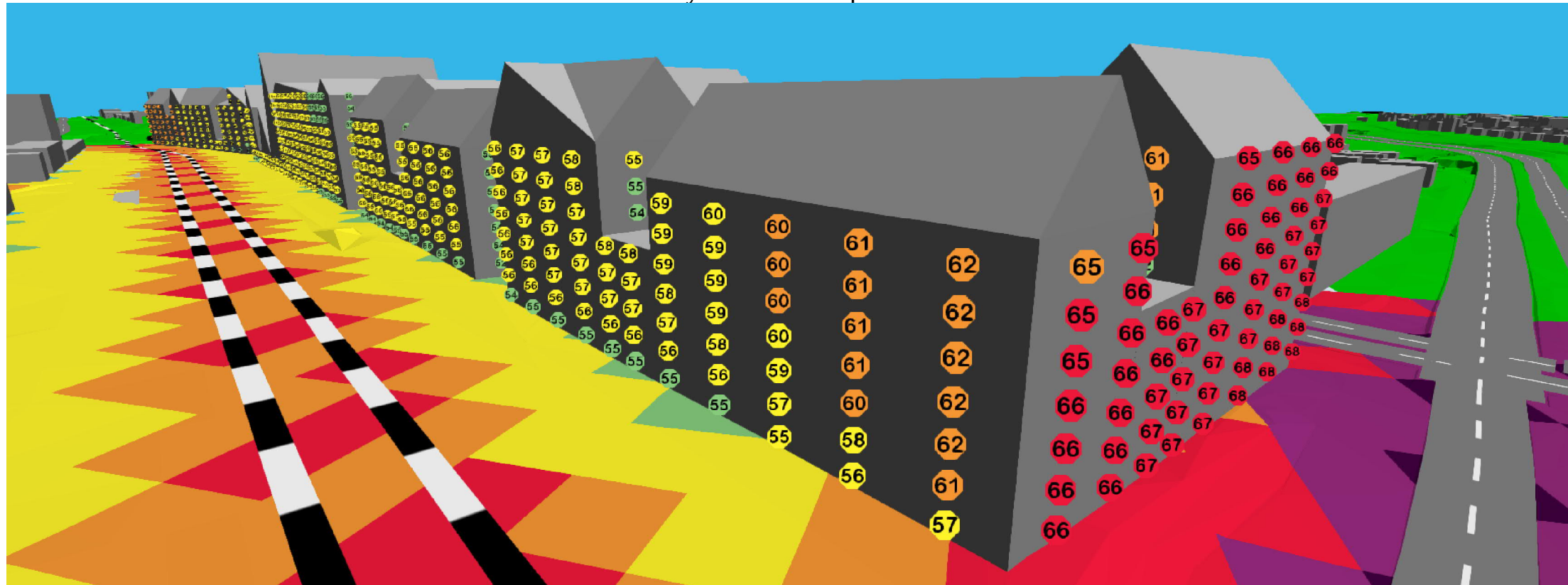
Pohjoismainen
raideliikennemelumalli

Mittakaava: 1:1100 (A3)



9.11.2021

Näkymä rautatien puolelta



Näkymä Ratakadun puolelta

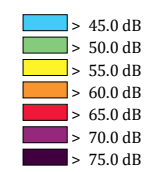


OULUN ASEMANSEUTU

Raideliikenteen aiheuttamat
melutasot julkisivuilla

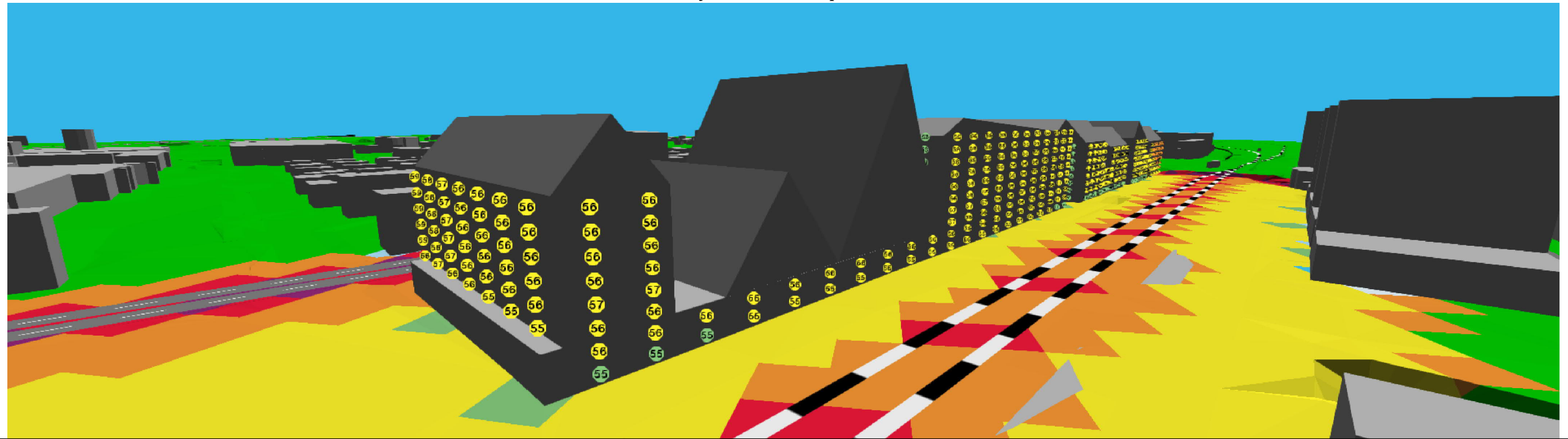
3D-näkymä
alueen länsipäästä

Päiväajan keskiäänitaso LAeq,7-22

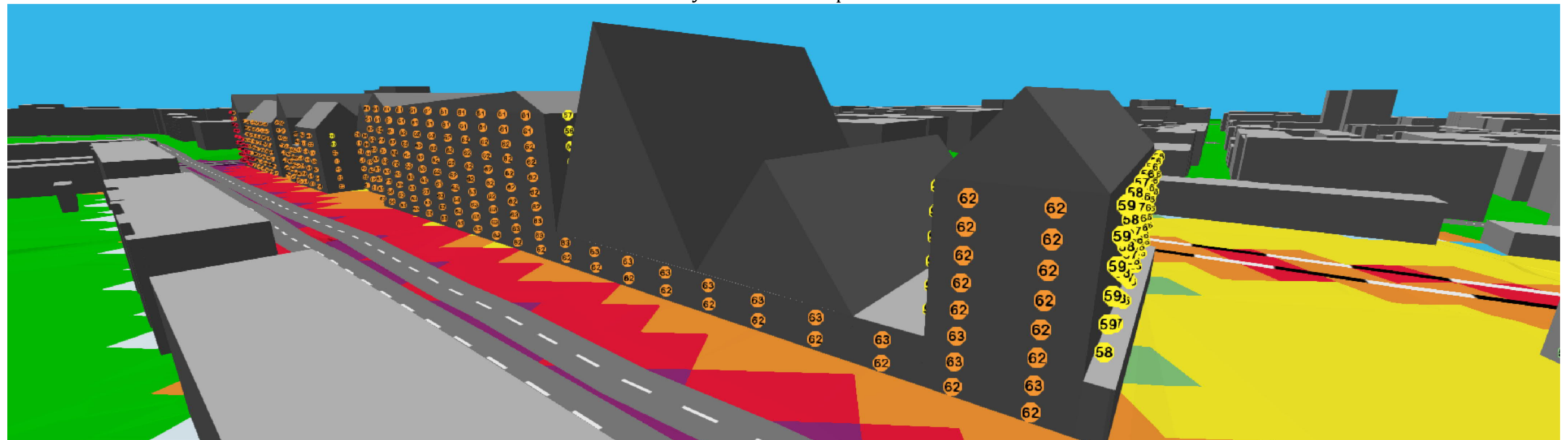


9.11.2021

Näkymä rautatien puolelta



Näkymä Ratakadun puolelta



OULUN ASEMANSEUTU

Raideliikenteen aiheuttamat melutasot julkisivuilla

3D-näkymä alueen itäpäästä

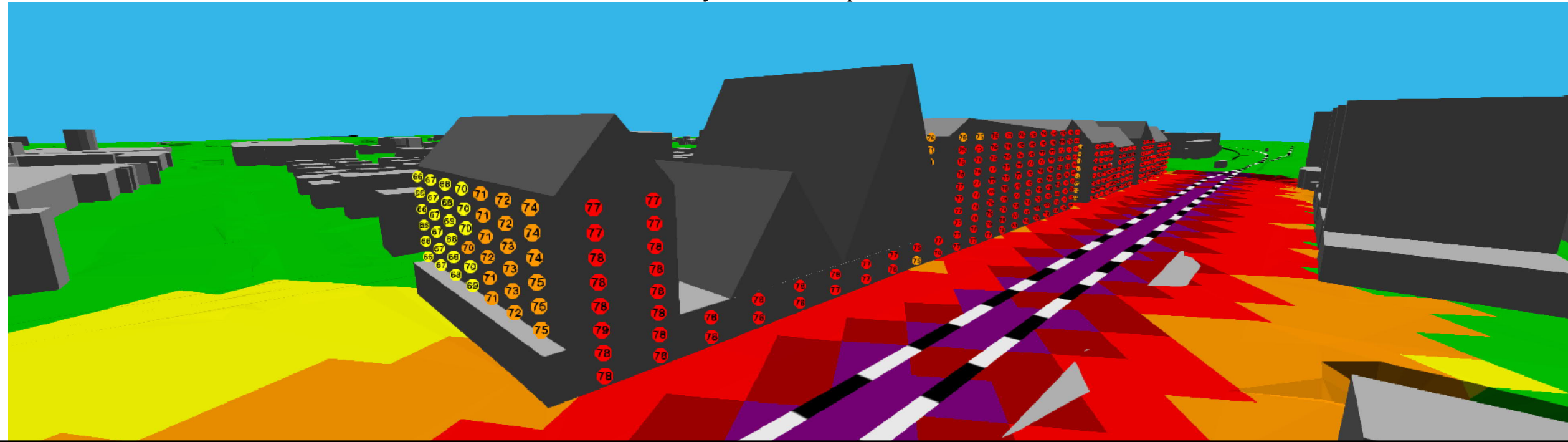
Päiväajan keskiäänitaso LAeq,7-22

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

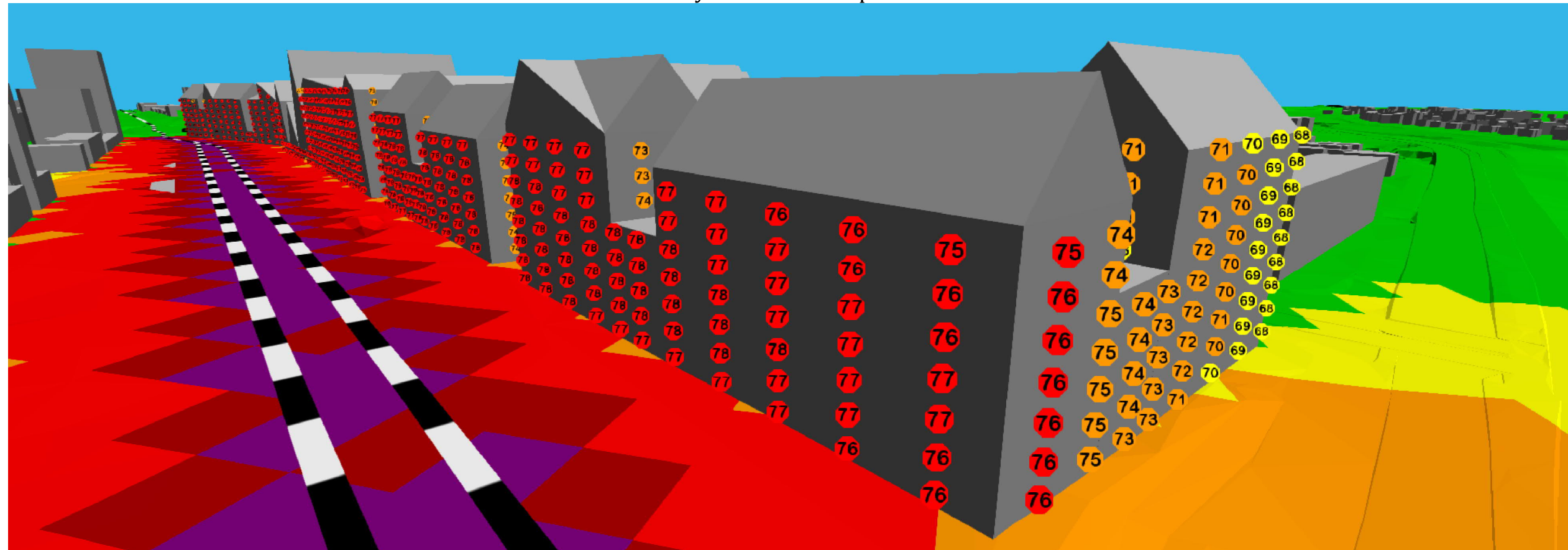


9.11.2021

Näkymä alueen itäpäästä



Näkymä alueen länsipäästä



OULUN ASEMANSEUTU

Raideliikenteen aiheuttamat
hetkelliset enimmäistasot

3D-näkymä
Rautatieltä etelään

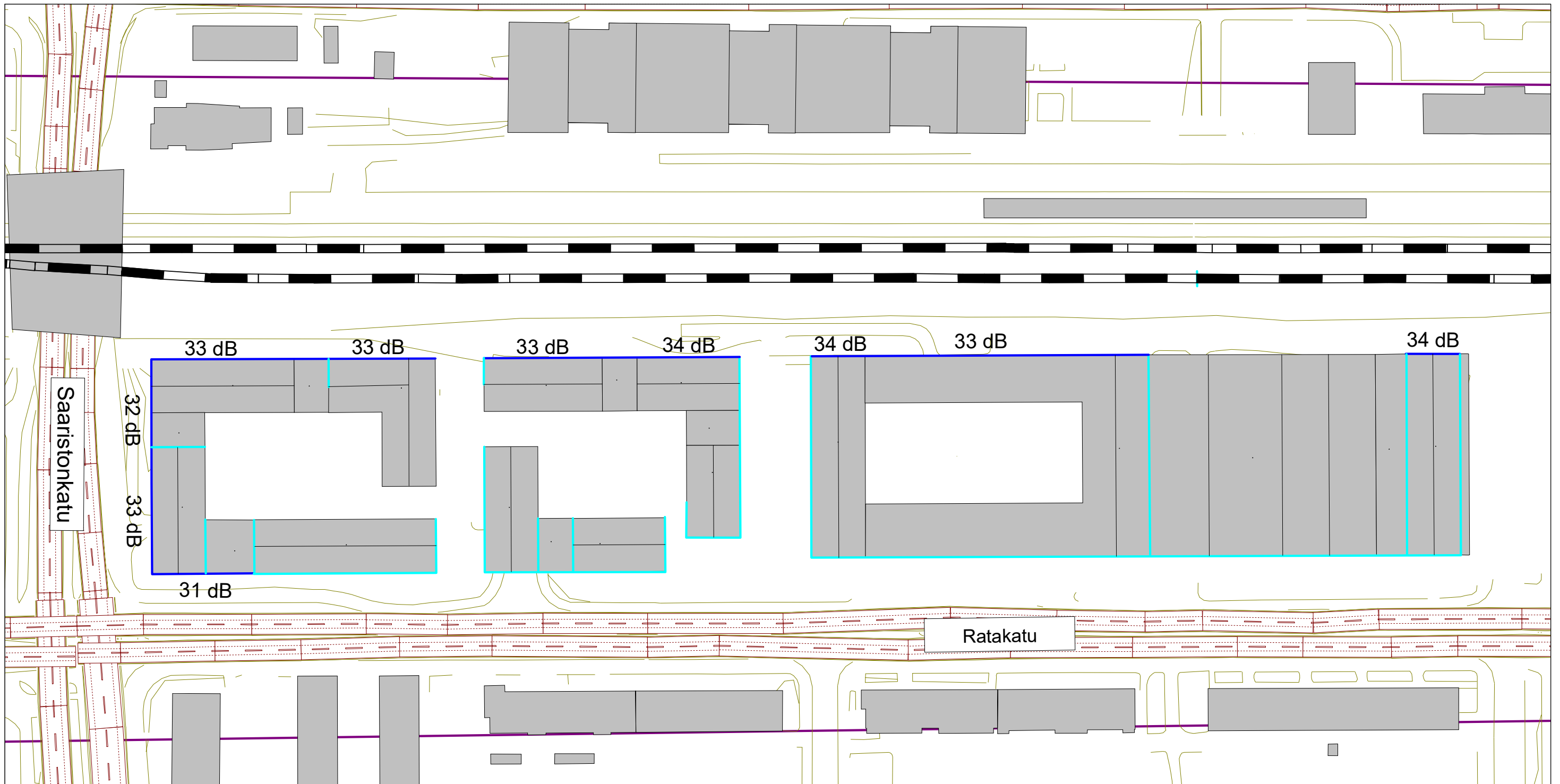
Hetkellinen enimmäistaso

LAFmax

- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB



9.11.2021



OULUN ASEMANSEUTU

Julkisisun ääneneristävyyttä koskevat kaavamääräykset



kaavamääräys julkisivun äänitasoerosta xx dB

kaavamääräys julkisivun äänitasoerosta 30 dB

Mittakaava: 1:1200 (A3)



9.11.2021