

# Hyhkylaaakson asemakaava 8391

## Ehdotusvaiheen liikennemeluserivitus

1610409.2D

4.3.2022

Donna ID: 3 273 275

### Muutokset

---

D	4.3.2022	Lisätty kohta 5.9 meluvallin heijastusvaikutuksesta
C	10.9.2021	Päivitetty selvitys kaavaehdotusvaiheen mukaiseksi.
B	16.10.2020	Päivitetty selvitys uusimman kaavaluonnoksen mukaiseksi. Lisätty tarkastelu melukaiteesta
A	4.9.2020	Päivitetty selvitys uusimman kaavaluonnoksen mukaiseksi
	28.8.2020	Luonnosvaiheen liikennemeluserivitus

# Hyhkylaakson asemakaava 8391

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	3
1.1	Tilaaaja .....	3
1.2	Tekijät .....	3
1.3	Kohde ja selvityksen tarkoitus .....	3
2	LÄHTÖTIEDOT .....	3
2.1	Maastomalli ja rakennukset.....	3
2.2	Liikenne.....	4
3	VAATIMUKSET .....	5
3.1	Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista .....	5
3.2	Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä.....	5
3.3	Tampereen kaupungin melulinjaukset 2019 .....	5
4	MALLINNUS.....	6
5	TULOKSET .....	6
5.1	Äänitasot uudisrakennusten ulko-oleskelualueilla .....	6
5.2	Äänitasot puistoalueella .....	7
5.3	Townhouse -korttelin rakennusten korkeudet .....	7
5.4	Town house-korttelin kollisnurkan piha-alueet .....	9
5.5	Simolankadun erillispientalojen korttelialue .....	10
5.6	Ulkovaipan ääneneristys.....	11
5.7	Asuntojen avautuminen .....	12
5.8	Parvekkeet .....	13
5.9	Meluvallin heijastusvaikutus .....	13
	LIITTEET.....	14
	LÄHTEET.....	14

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Tilaaja

Tampereen kaupunki  
Kaupunkiympäristön suunnittelu, asemakaavoitus  
Frenckellinaukio 2 B  
PL 487, 33101 Tampere

### 1.2 Tekijät

A-Insinöörit Suunnittelu Oy  
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere  
puh. 020 791 1888

Alina Lahdensivu p. 041 731 0887  
[alina.lahdensivu@ains.fi](mailto:alina.lahdensivu@ains.fi)

Ville Grekula p. 040 185 2505  
[ville.grekula@ains.fi](mailto:ville.grekula@ains.fi)

DI Henry Niemi p. 040 660 4898  
[henry.niemi@ains.fi](mailto:henry.niemi@ains.fi)

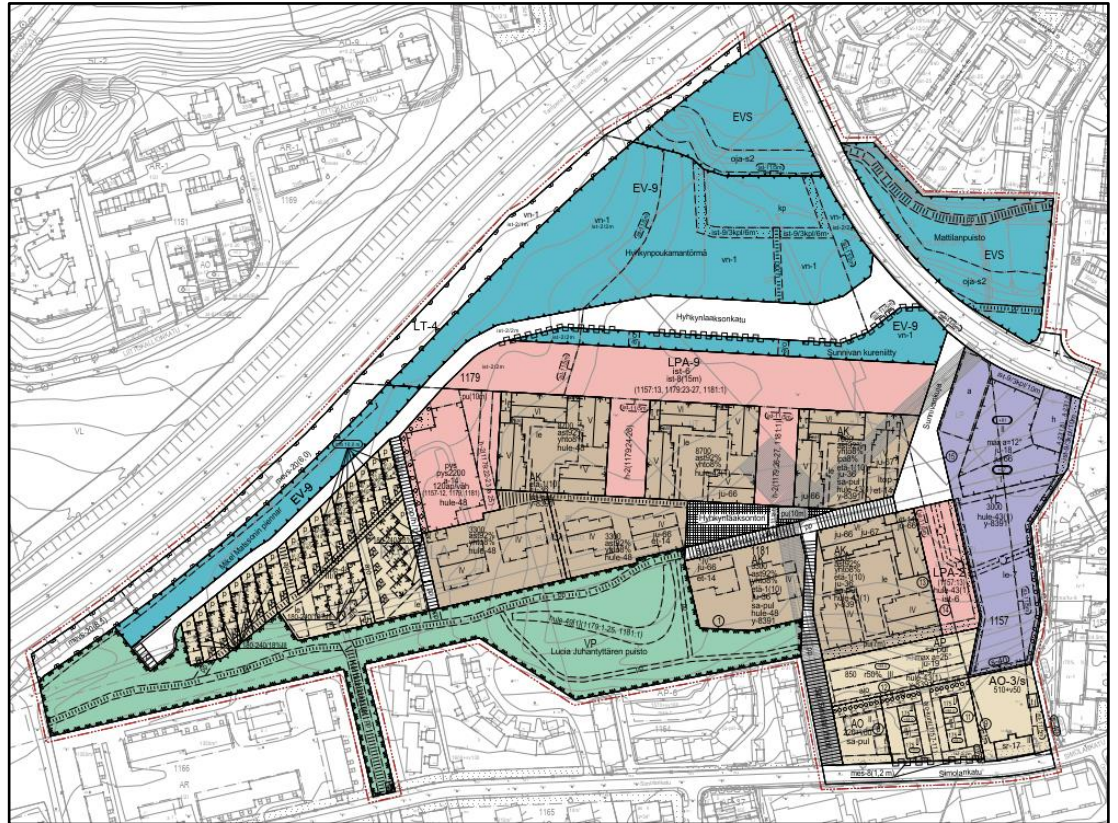
### 1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus

Tässä selvityksessä tutkitaan tieliikenteen tuottamia melutasoja Hyhkynlaakson kaava-alueella. Selvityksessä tarkastellaan puistoalueiden, leikki- ja oleskelualueiden sekä parvekkeiden sijoitusta sekä määritetään julkisivuilta vaadittavat äänitasoerot siten, että melutasojen ohjeet saavutetaan.

## 2 LÄHTÖTIEDOT

### 2.1 Maastomalli ja rakennukset

Selvitys perustuu Tampereen kaupungin 9.9.2021 toimittamaan kaavaehdotukseen sekä Maanmittauslaitokselta saatuun avoimeen pohjakartta-aineistoon. Kartta sisältää alueen korkeustiedot sekä rakennusten ja liikenneväylien sijainnit: <http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi>. Kaavaehdotus on esitetty kuvassa 1.



**Kuva 1.** Suunnittelualueen kaavaehdotus.

## 2.2 Liikenne

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät melulähteet ovat Porintie (Vt 12), Mattilankatu ja Simolankatu. Teiden nykyiset ja ennustetut liikennemäärät on saatu Tampereen liikennesuunnitteluosastolta sekä Väylävirastolta. Keskiarquivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty eri tieosuuksille taulukossa 1.

Yö- ja päiväajan liikennemäärät lasketaan oletuksella, että 90 % keskiarquivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7–22) ja loput yöajalle (klo 22–7).

**Taulukko 1.** Laskennassa käytetyt keskiarquivuorokauden liikennemäärät

Tieosuus	KAVL* Nykytilanne v. 2018 [ajon/vrk]	KAVL* Ennuste v. 2040 [ajon/vrk]	Nopeus- rajoitus [km/h]	Raskaan liikenteen osuus
Porintie (VT 12)	23 376	33 262	60...100	4 %
Mattilankatu	1 140	1 848	50	4 %
Simolankatu	1 140	3 083	40	1 %

### 3 VAATIMUKSET

#### 3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [1] on määritelty melun A-painotetun ekvivalenttitason  $L_{A,eq}$  enimmäisarvot ulko- ja sisätiloissa. Päätöksessä määritetyt suurimmat sallitut äänitasot on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2.** Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset suurimmat sallitut ohjearvot

Sovellettava alue	Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo $L_{A,eq}$	
	Päiväaikaan (klo 7-22)	Yöaikaan (klo 22-7)
<b>Ohjearvot ulkona</b>		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 / 50 dB*
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
<b>Ohjearvot sisällä</b>		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

\*Yöohjearvo vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä uusi vai vanha alue. Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB ja vanhoilla alueilla 50 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

#### 3.2 Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä

Ympäristöministeriön asetuksessa 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä [2] on määrätty, että asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita sisältävän rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyyden suunniteltava ja toteutettava melualueilla aina siten, että äänitasoero on vähintään 30 dB.

#### 3.3 Tampereen kaupungin melulinjaukset 2019

Tampereen kaupungin yhdyskuntalautakunta on 27.8.2019 hyväksynyt kaupungin uudet melulinjaukset [3]. Melulinjausten mukaan, jos rakennuksen ulkoseinään kohdistuva päiväajan keskiäänitaso  $L_{A,eq,7-22}$  ylittää 70 dB, ei siihen tule sijoittaa asumista eikä muita melulle herkkiä toimintoja. Mikäli ulkoseinään kohdistuva päiväajan keskiäänitaso  $L_{A,eq,7-22}$  on 65–70 dB, julkisivulla sijaitsevien asuntojen tulee avautua myös sellaiselle julkisivulle, johon kohdistuva keskiäänitaso  $L_{A,eq,7-22}$  on alle 55 dB. Meluisaan suuntaan voidaan linjausten mukaan kuitenkin toteuttaa porrashuoneiden, viherhuoneiden ja/tai aputilojen vyöhyke tai melulta suojaava parvekevyöhyke.

## 4 MALLINNUS

Meluselvityksissä käytettävä melumallinnusohjelmisto CadnaA 2021 sisältää pohjoismaiset tie-liikenne-, raideliikenne- ja ympäristömelun laskentamallit. Ohjelmistosta on voimassa oleva yläpitosopimus, joka takaa, että käytössä on aina viimeinen versio ohjelmistosta.

Melumallinnus perustuu pohjakartta-aineistosta luotavaan kolmiulotteiseen maastomalliin. Ohjelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Mallinnuksessa rakennukset, tiet, pysäköintialueet yms. ovat ääntä heijastavia pintoja. Muilta osin maanpinta on asetettu vaimentavaksi. Ohjelmisto laskee melun leviämisen maastossa tai rakennetussa ympäristössä liikennemäärien, ajonopeuksien ja raskaan liikenteen suhteellisten osuuksien perusteella.

Liikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot on laskettu päiväaikaan ( $L_{A,eq,7-22}$ ) ja yöaikaan ( $L_{A,eq,22-7}$ ). Melukartat on laskettu 2 metriä maanpinnan yläpuolella käyttämällä 5 metriä tiheää laskentapisteverkkoa. Kartoissa keskiäänitasot on esitetty erivärisinä vyöhykkeinä, joiden leveys on 5 dB. Vyöhykkeet on lisäksi jaettu pienempiin osiin mustilla viivoilla 1 dB välein. Meluvyöhykkeet on piirretty karttoihin silloin, kun A-painotettu keskiäänitaso ylittää 45 dB. Melusteet on esitetty melukartoissa sinisellä värillä.

Julkisivuille kohdistuvan melun suurimmat äänitasot on esitetty numeroarvoina julkisivun pinnan kohdalla ilman julkisivusta tulevaa heijastusta. Laskenta on tehty rakennuksen jokaisen kerroksen korkeudella 2 m lattiatason yläpuolella. Lisäksi liitteissä on esitetty 3D-kuvina julkisivuille kohdistuvat äänitasot päivä- ja yöaikaan.

Mallinnus on tehty kahdessa eri tilanteessa: Liitteessä 1 on esitetty kaavaehdotuksen mukainen tilanne, jossa VT 12 eteläpuolella sijaitsevaa meluvallia on korotettu ja pidennetty. Liitteessä 2 on tämän lisäksi VT 12 eteläpuolelle lisätty 0,8 m korkea ja 340 m pitkä melukaide.

Koska maaston korkeus vaihtelee meluvallin alueella, meluvallien korkeus on esitetty korkeutena VT12 tien tasausviivasta. Vallia on pidennetty idän suuntaan 75 m. Vallin yläpinnan korkeus on itäpuolella 180 m pituudelta +6,0 m tien pinnasta ja länsipuolella 325 m pituudelta +8,5 m tien pinnasta. Meluvallin korotus voidaan tehdä maanpintaa korottamalla tai vallin päälle rakennettavalla melusteellä.

Melusteiden sijainnit ja korkeudet on esitetty liitteiden 1 ja 2 melukartoissa.

## 5 TULOKSET

### 5.1 Äänitasot uudisrakennusten ulko-oleskelualueilla

Kaava-alue on meluselvityksessä tulkittu uudeksi alueeksi, jolloin valtioneuvoston päätöksen mukaisesti ulko-oleskelualueilla liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikaan ( $L_{A,eq,7-22}$ ) 55 dB tai yöaikaan ( $L_{A,eq,22-7}$ ) 45 dB.

Simolankadun varrella olevat pientalojen korttelialueet (AP & AO, tontit 6, 9, 11 ja 12) on tulkittu vanhaksi alueeksi, sillä niillä sijaitsee nykytilanteessa asumista ja korttelin käyttötarkoitus ei muutu. Näillä alueilla liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikaan ( $L_{A,eq,7-22}$ ) 55 dB tai yöaikaan ( $L_{A,eq,22-7}$ ) 50 dB.

Kohdealueella vallitsevat äänitasot on esitetty liitteiden 1 ja 2 melukartoissa ennustetilanteessa vuonna 2040. Melukartoista nähdään, että valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjearvot täyttyvät alueilla, jotka on esitetty yöajan melukartassa valkoisella. Leikki- ja oleskelualueet voidaan sijoittaa näille alueille.

Kohdissa 5.2–5.5 on erikseen ulko-oleskelualueita, joilla nämä vaatimukset ylittyvät.

## 5.2 Äänitasot puistoalueella

Kaava-alueen länsipuolella sijaitsee puisto- ja viheralue, jonka keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa vuonna 2040. Korotetulla ja pidennetyllä meluvallilla puistoalueen keskiäänitaso täyttää valtioneuvoston päätöksen mukaisen ulko-oleskelualueiden päiväajan ohjearvon  $L_{A,eq,7-22} = 55$  dB sekä yöajan vanhan alueen ohjearvon  $L_{A,eq,22-7} = 50$  dB.

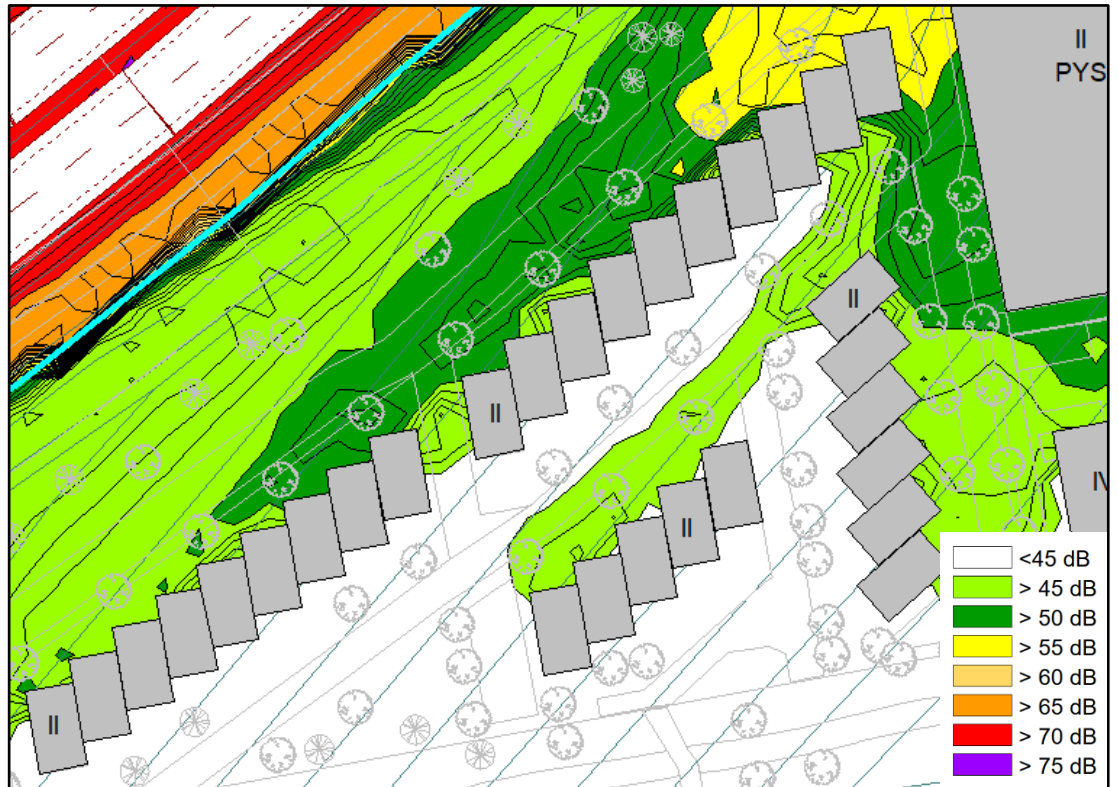
Yöajan uuden alueen ohjearvo  $L_{A,eq,22-7} = 45$  dB ei täyty esitetyillä meluntorjuntatoimenpiteillä. Tämä vaatisi meluvallin korottamista noin +12 m tien pinnasta, mikä ei ole käytännöllistä vallin tilantarpeen vuoksi.

## 5.3 Townhouse -korttelin rakennusten korkeudet

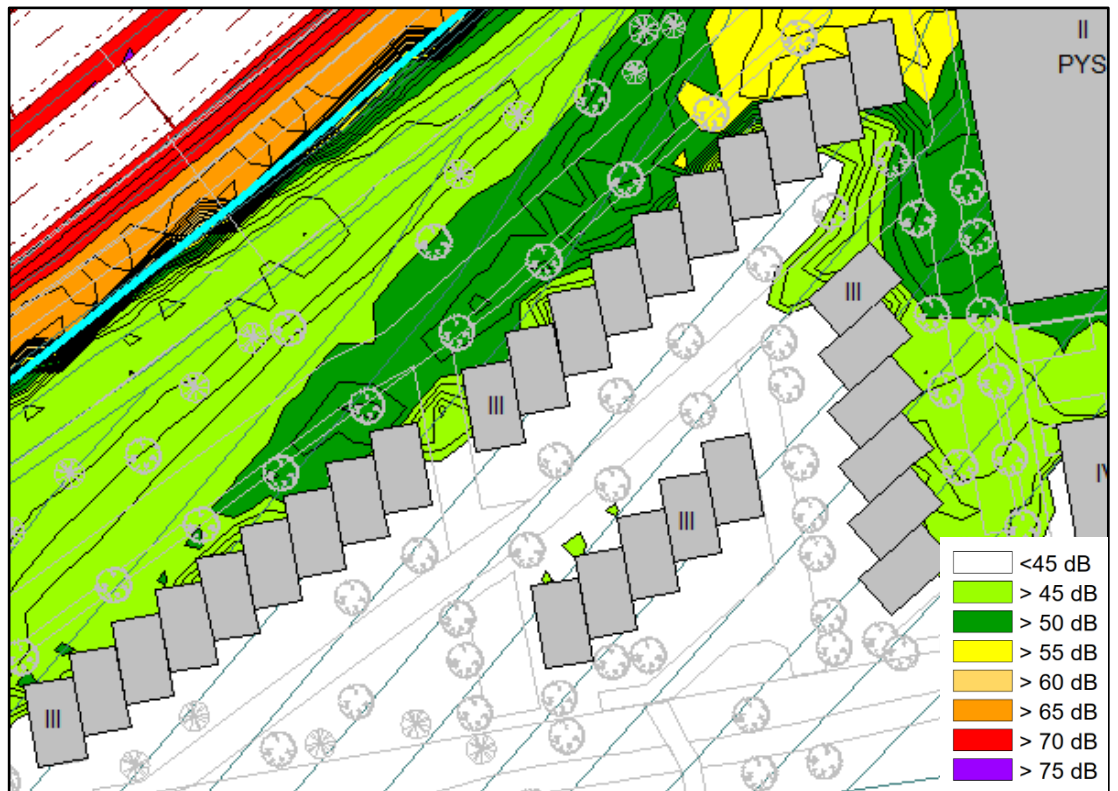
Korttelin 1179 länsipuolella sijaitsee asuinpientalojen korttelialue, johon on suunniteltu townhouse-tyyppisiä asuntoja. Asemakaavaehdotuksessa korttelin rakennukset on määritetty 2–3 kerrosta korkeiksi. Tästä johtuen meluselvityksessä on tutkittu erikseen korttelin piha-alueiden äänitasoja 2- ja 3- kerroksisilla rakennuksilla (kuvat 2 ja 3).

Piha-alueilla mitoittava vaatimus on yöajan keskiäänitasovaatimus  $L_{A,eq,22-7} \leq 45$  dB. Vaatimus täyttyy kuvissa 2–3 valkoisena esitetyillä alueilla. Kuvista nähdään, että molemmissa tapauksissa kaikkien rakennusten piha-alueille muodostuu vaatimukset täyttävä alue, lukuun ottamatta pysäköintialoa lähimpinä olevia koillisnurkassa sijaitsevia rakennuksia.

Mallinnuksen perusteella kaikki rakennukset voidaan toteuttaa 2-kerroksisina ilman että sillä on vaikutusta äänitasovaatimukseen. Kollisnurkassa sijaitsevien rakennusten piha-alueita on tarkasteltu erikseen kohdassa 5.4.



**Kuva 2.** Piha-alueiden keskiäänitasot yöaikaan  $L_{A,eq,22-7}$ , 2-kerroksiset rakennukset

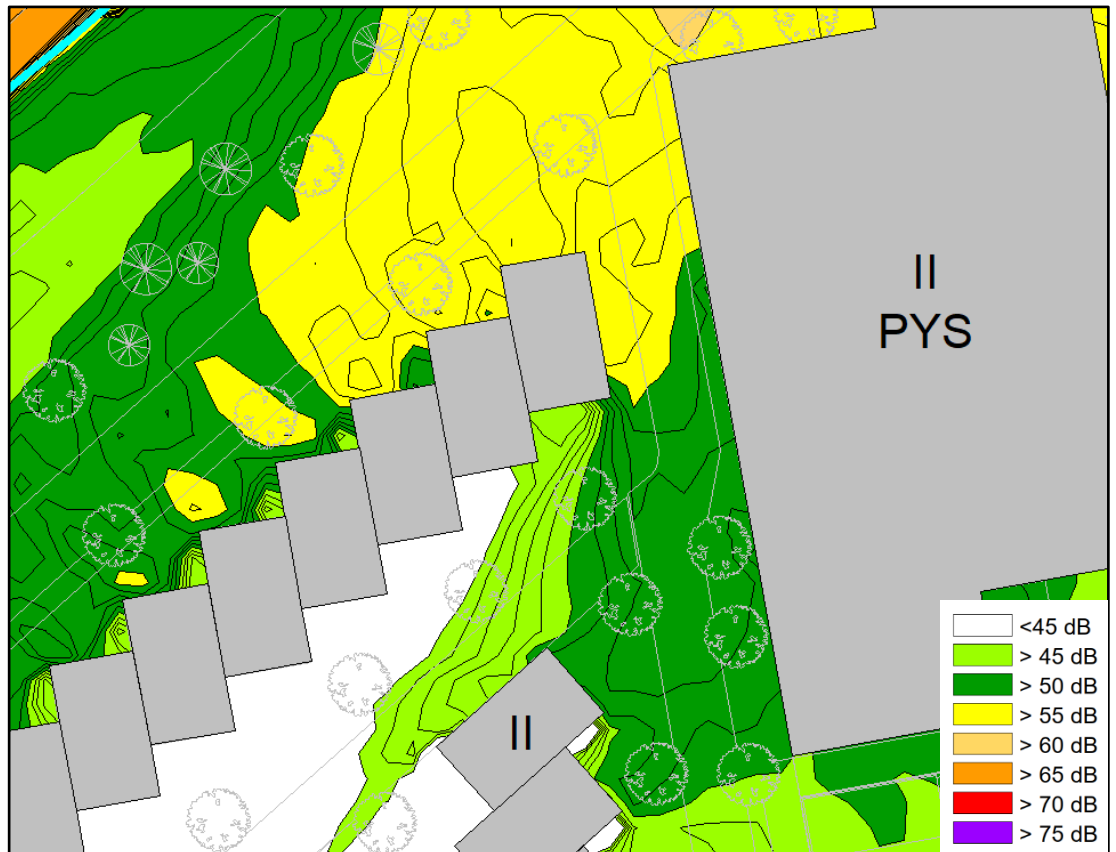


**Kuva 3.** Piha-alueiden keskiäänitasot yöaikaan  $L_{A,eq,22-7}$ , 3-kerroksiset rakennukset.



#### 5.4 Town house-korttelin kollisnurkan piha-alueet

Townhouse-korttelin koillisnurkassa sijaitsevien rakennusten piha-alueita on tarkasteltu erikseen melumallinnuksen avulla. Liitteiden 1 ja 2 melukartoista nähdään, että valtioneuvoksen päätöksen mukaiset päivä- ja yöajan ohjeavrot ylittyvät näiden piha-alueilla. Yöajan äänitasot on esitetty tarkemmin kuvassa 4. Mallinnus on tehty tilanteessa, missä townhouse-korttelin rakennukset ovat 2-kerroksisia.

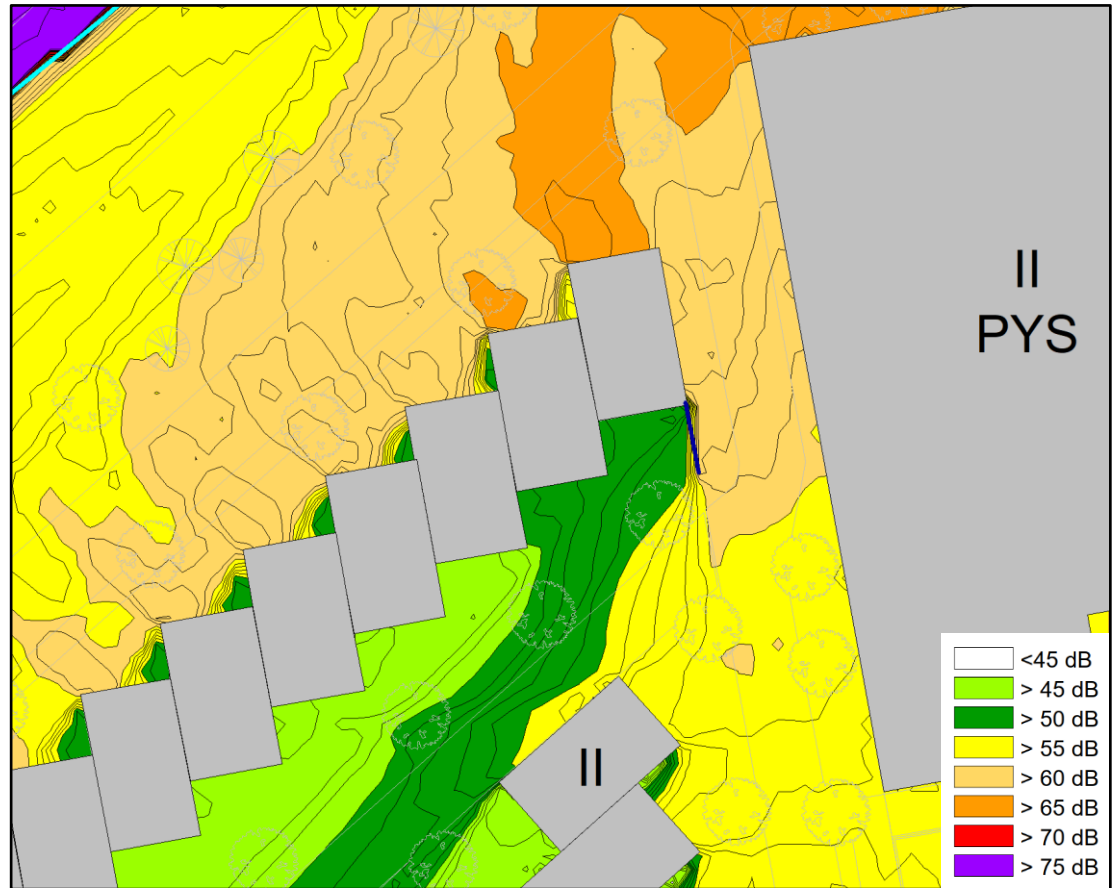


**Kuva 4.** Townhouse-korttelin koillisnurkan piha-alueiden keskiäänitasot yöaikaan  $L_{A,eq,22-7}$

Melumallinnuksella todettiin, että yöajan vaatimusten saavuttaminen vaatisi rakennusten massoittelun muuttamista. Reunimmaisiet rakennukset pitäisi sijoittaa L-kirjaimen muotoiseen massaan, joka suojaa pihaa melulta pohjois- ja itäpuolelta

Jos näiden rakennuksen osalta sovelletaan vanhan alueen vaatimuksia, muodostuu piha-alueen päiväajan äänitaso vaatimus  $L_{A,eq,7-22} \leq 55$  dB mitoittavaksi. Tämä vaatimus on mahdollista saavuttaa, sijoittamalla itäisimmän rakennuksen eteläpihalle 2,8 m korkea melueste.

Meluesteen sijainti, sekä päiväajan keskiäänitasot piha-alueilla on esitetty kuvassa 5.



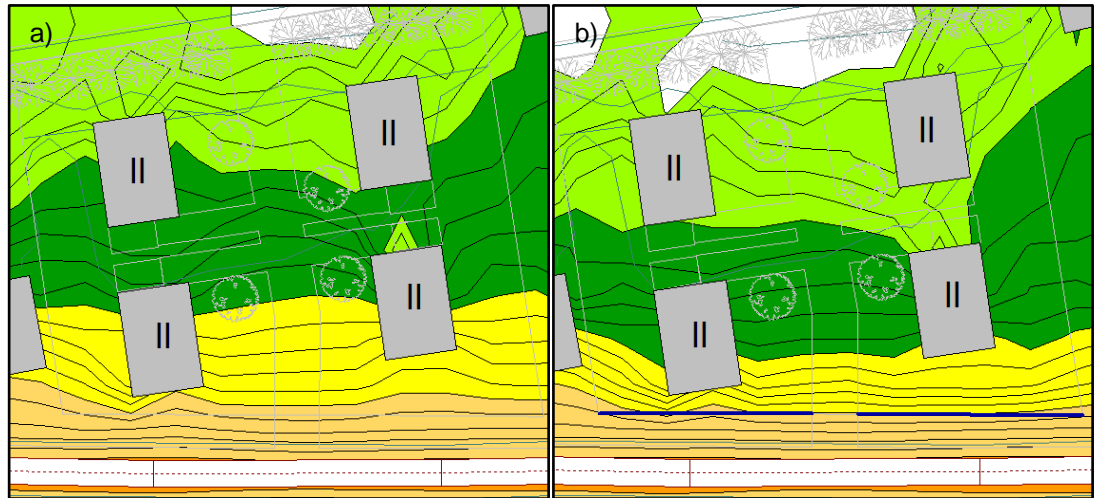
**Kuva 5.** Townhouse-korttelin koillisnurkan keskiäänitasot päiväaikaan  $L_{A,eq,22-7}$ . Itäisimmän piha-alueen rajalla on 2,8 m korkea melueste.

## 5.5 Simolankadun erillispientalojen korttelialue

Kaava-alueen eteläreunalla, Simolankadun varrella, sijaitsee erillispientalojen ja asuinpientalojen korttelialue. Liitteiden 1 ja 2 melukartoista nähdään, että valtioneuvoston päätöksen mukaiset päivä- ja yöajan ohjearvot ylittyvät korttelin tontilla 11.

Korttelissa sijaitsee nykytilanteessa asuinrakennuksia, joten tonttien 11 ja 12 uudisrakentaminen on täydennysrakentamista. Lisäksi olemassa olevassa kaavassa kortteli on kaavoitettu asuinrakennuksille, jolloin sen käyttötarkoitus ei muutu. Kortteli voidaan tällöin tulkita vanhaksi alueeksi, jolloin piha-alueiden osalta keskiäänitason päiväajan ohjearvo  $L_{A,eq,7-22} \leq 55$  dB on mitoittava.

Simolankadun varrella olevan tontin 11 meluntorjuntaa on tutkittu melumallinnuksen avulla. Kuvassa 6 on esitetty päiväajan keskiäänitasot ilman meluntorjuntaa, sekä tontin etelälaidalle sijoitetulla 1,2 m korkealla meluesteellä. Kuvasta nähdään, että melueste mahdollistaa asuinrakennusten piha-alueiden sijoittelun tontille siten, että melun äänitasovaatimukset täyttyvät.



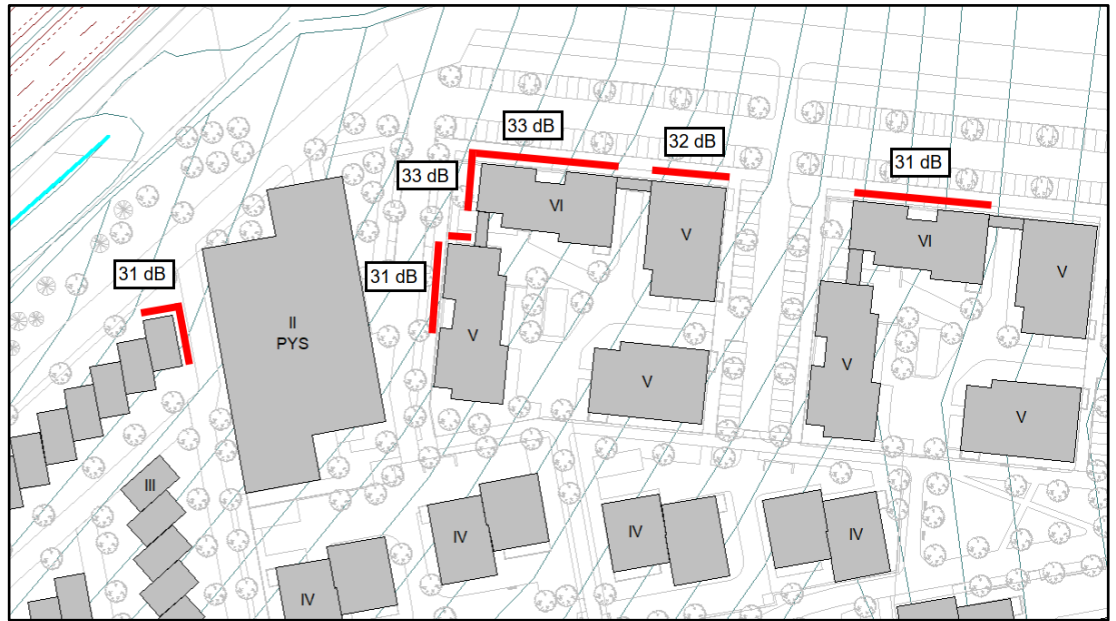
**Kuva 6.** a) Päiväajan keskiäänitaso tontilla 11 ilman meluestettä. b) Päiväajan keskiäänitaso 1,2 m korkealla melusteella. (Päiväajan vaatimuksen ylittävä alue näytetty keltaisella)

Meluesteen neliömäärän tulee olla vähintään 10 kg/m<sup>2</sup>, jotta sillä saadaan tarvittava suojavai-  
kutua. Meluesteen tulee ulottua maasta melukartoissa esitettyyn korkeuteen saakka. Rakennus-  
teeltaan meluesteen tulee olla tiivis, rakennusaineksi soveltuvat betoni, tiili tai säänkestävät  
rakennuslevyt. Esteessä voi olla myös läpinäkyviä osia, kunhan niidenkin neliömäärä ja liitos-  
ten tiivis täyttävät vaatimukset.

## 5.6 Ulkovaipan ääneneristys

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimus ilmoitetaan julkisivuun kohdistuvan äänitason  
ja sisällä sallittavan äänitason erona  $\Delta L_{A,vaad}$ . Kohteen julkisivuille kohdistuvat, liikenteestä ai-  
heutuvat suurimmat keskiäänitasot on esitetty liitteissä 1–3 ilman melukaidetta ja sen kanssa.  
Liitteistä nähdään, että melukaide pienentää julkisivuille kohdistuvia äänitasoja ainoastaan  
alimmissa kerroksissa, jolloin ulkovaipan äänitasoerovaatimukset eivät käytännössä muutu eri  
versioiden välillä. Liitteiden äänitasojen perusteella lasketut äänitasoerovaatimukset  $\Delta L_{A,vaad}$   
on esitetty julkisivukohtaisesti kuvassa 8.

Melualueella uudisrakentamisessa sovelletaan ympäristöministeriön asetuksen 796/2017  
määräystä, jonka mukaan ulkovaipan ääneneristävyys on asuintiloissa oltava melualueilla  
vähintään 30 dB. Tästä johtuen asemakaavaa varten on esitetty ainoastaan äänitasoerovaati-  
mukset  $\Delta L_{A,vaad}$ , jotka ovat suurempia kuin 30 dB.



**Kuva 8.** Asuintiloilta vaaditut 30 dB ylittävät äänitasoerovaatimukset  $\Delta L_{A,vaad.}$

### 5.7 Asuntojen avautuminen

Tampereen 27.8.2019 hyväksytyjen melulinjausten mukaan, kun ulkoseinään kohdistuva päiväjän keskiäänitaso  $L_{A,eq,7-22}$  on 65–70 dB, tulee asuntojen avautua myös sellaiselle julkisivulle, jolla päiväjän keskiäänitaso  $L_{A,eq,7-22}$  on alle 55 dB. Julkisivut, joilla päiväjän keskiäänitaso  $L_{A,eq,7-22}$  on 65–70 dB, on esitetty kuvassa 9. Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot on esitetty lisäksi kerroksittain liitteissä 1–3.



**Kuva 9.** Julkisivut, joilla päiväjän keskiäänitaso  $L_{A,eq,7-22}$  on 65–70 dB

Erityisesti runkopaksuudeltaan suuremmissa rakennuksissa asuntojen avaaminen sisäpihan suuntaan, alle 55 dB julkisivun alueelle on haastavaa. Julkisivulle kohdistuvaa keskiäänitasoa voidaan Tampereen melulinjausten mukaisesti alentaa esimerkiksi parvekevyöhykkeellä, viherhuoneilla tai luhtikäytävällä.

## 5.8 Parvekkeet

Kaava-alue on meluselvityksessä tulkittu uudeksi alueeksi, jolloin valtioneuvoston päätöksen mukaisesti parvekkeilla liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikana ( $L_{A,eq,7-22}$ ) 55 dB tai yöaikana ( $L_{A,eq,22-7}$ ) 45 dB.

Parvekkeen äänitasoerovaatimus muodostuu julkisivuun kohdistuvan äänitason ja parvekkeella sallittavan äänitason erotuksesta  $\Delta L_{A,vaad}$ . Koska kaava-alue on tulkittu uudeksi alueeksi, parvekkeilta vaadittavat äänitasoerot muodostuvat liitteen 1 melukartoissa esitettyjen yöaikaisien keskiäänitasojen perusteella.

Parvekkeet suositellaan sijoittamaan julkisivuille, joihin liitteistä katsottu yöaikaan kohdistuva keskiäänitaso  $L_{A,eq,22-7}$  on 55 dB tai pienempi, jolloin parvekkeelta vaadittu äänitasoero  $\Delta L_{A,vaad}$  on enintään 10 dB. Tällainen äänitasoero voidaan saavuttaa tavanomaisilla parvekelasituksilla.

Parvekkeita voidaan myös tarvittaessa sijoittaa julkisivuille, joille yöaikaan kohdistuva keskiäänitaso  $L_{A,eq,22-7}$  on 55–60 dB, jolloin parvekkeelta vaadittu äänitasoero  $\Delta L_{A,vaad}$  on enintään 15 dB. Tällainen äänitasoero on mahdollista saavuttaa parvekelasituksilla, mutta se vaatii yleensä sisäänvedettyjä parvekkeita, tavallista tiiviimpää lasitusta sekä vaimennusmateriaalin sijoittamista parvekkeen kattoon.

Parvekkeiden ääneneristys voidaan mitoittaa erikseen rakennuslupavaiheessa, kun parvekkeiden sijainnit ja koot ovat tiedossa.

## 5.9 Meluvallin heijastusvaikutus

Meluselvityksessä on tutkittu meluvallin korottamista ja uuden melukaiteen lisäämistä VT 12 eteläpuolelle. Tästä johtuen on tutkittu myös melusteiden heijastusvaikutusta tien pohjoispuolelle. Melumallin perusteella melusteistä aiheutuvat äänitasojen muutokset tien pohjoispuolella ovat alle 1 dB. Näin pienet muutokset sisältyvät laskentamallin epävarmuuteen, eli käytännössä melusteiden rakentamisella ei ole vaikutusta tien pohjoispuolen melutasoihin.

Melumallinnuksessa esteet on oletettu heijastaviksi, mutta todellisuudessa ne voidaan toteuttaa ääntä vaimentavina esim. Väyläviraston suunnitteluohjeen mukaisesti [4]. Heijastuksia voidaan vähentää käyttämällä absorboivaa materiaalia melusteiden pinnassa. Standardin SFS-EN 1793-1:1997 liitteessä A on määritetty tiemelusteiden äänen absorptioluokat äänen absorptioluvun  $DL_a$  mukaan (Luokat A0...A4).

Mikäli maavallia korotetaan, eikä päälle rakenneta erillistä aitaa, ei heijastusvaikutusta tarvitse ottaa huomioon. Meluvallin päälle rakennettavan aidan tai matalamman melukaiteen suhteen suositellaan valitsemaan vähintään luokan A3 tai A4 mukainen tuote (absorptio väh. 8 dB).

## LIITTEET

1. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot, ei melukaidetta (18 s.)
2. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot, mallissa VT12 melukaide (18 s.)
3. 3D-kuvat, suurimmat julkisivuille kohdistuvat äänitasot (6 s.)

## LÄHTEET

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992
2. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, nro 796/2017, muutettu asetuksen nro 360/2019 mukaan.
3. Tampereen kaupungin melulinjaukset. YLA 27.8.2019
4. Väyläviraston ohjeita 34/2021, Teiden ja ratojen meluesteiden suunnittelu 1.7.2021.

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1**

Melukartta

Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

Melusteet

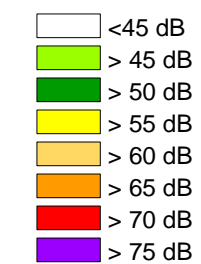
Olemassa olevat melusteet  
esitetty tummansinisellä

Uudet melusteet on esitetty  
vaaleansinisellä. Esteiden  
yläpinnan korkeudet on esitetty  
VT 12 tasausviivasta

Meluvalli +6 m tien pinnasta

Meluvalli +8,5 m tien pinnasta

A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

**Meluntorjunta VE1**

Melukartta

Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

Melusteet

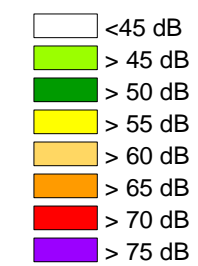
Olemassa olevat melusteet  
esitetty tummansinisellä

Uudet melusteet on esitetty  
vaaleansinisellä. Esteiden  
yläpinnan korkeudet on esitetty  
VT 12 tasausviivasta

Meluvalli +6 m tien pinnasta

Meluvalli +8,5 m tien pinnasta

A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7





Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
korkeussuunnassa suurimmat  
teliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
yöaikaan LA,eq,22-7

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
korkeussuunnassa suurimmat  
teliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

1. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

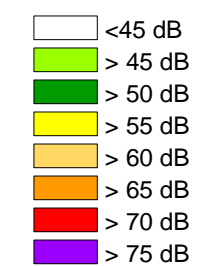
**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

1. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7



Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

2. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

2. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

3. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

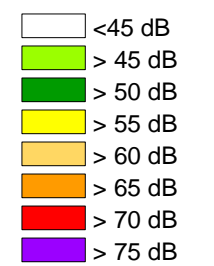
**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

3. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7





Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

4. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

4. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

5. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

5. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

6. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

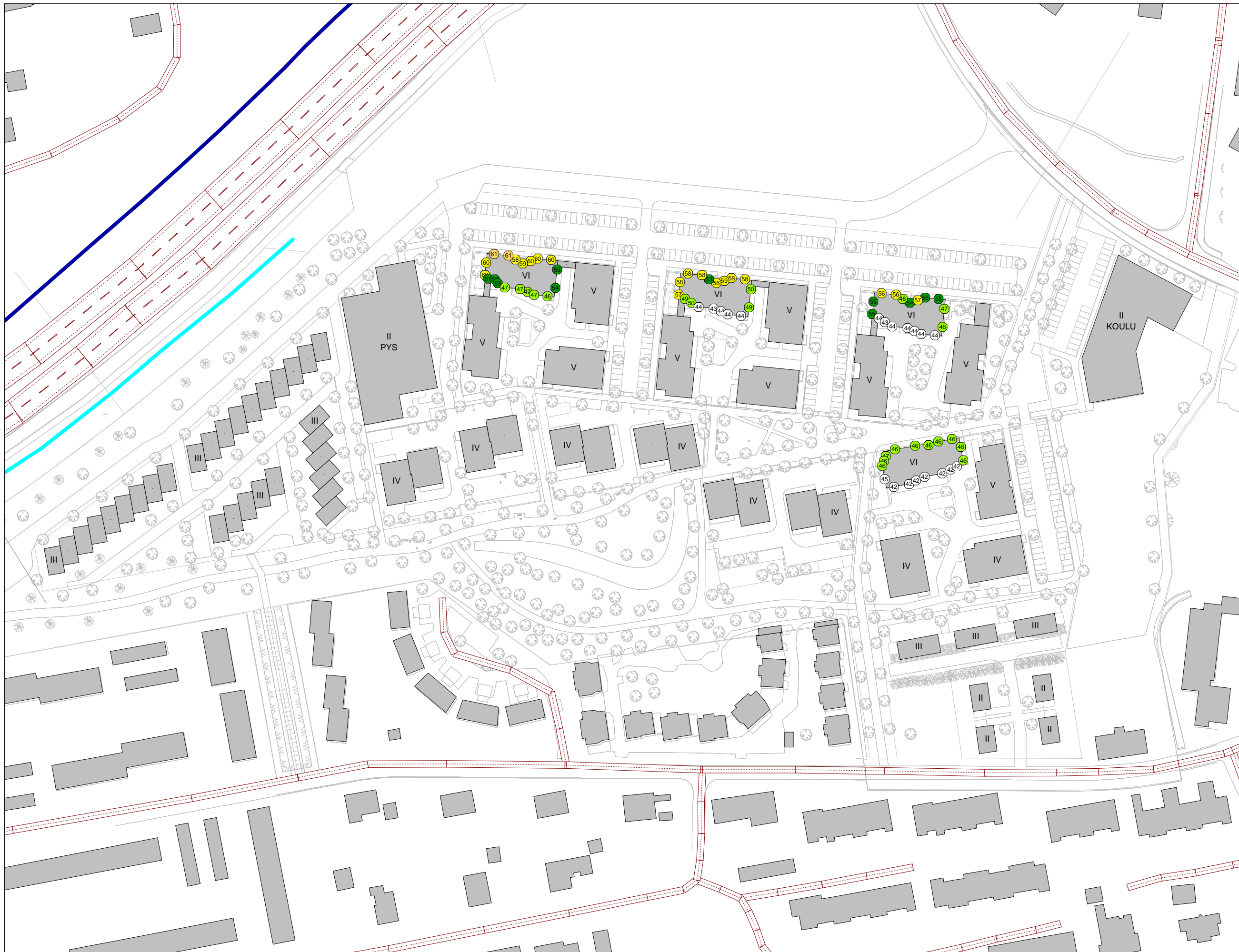
**ENNUSTE V. 2040**  
yöaikaan LA,eq,22-7

**Meluntorjunta VE1**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

6. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1**

Melukartta

Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

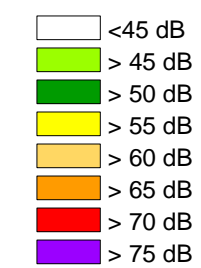
Melusteet

Olemassa olevat melusteet  
esitetty tummansinisellä

Uudet melusteet on esitetty  
vaaleansinisellä. Esteiden  
yläpinnan korkeudet on esitetty  
VT 12 tasausviivasta



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

**Meluntorjunta VE1**

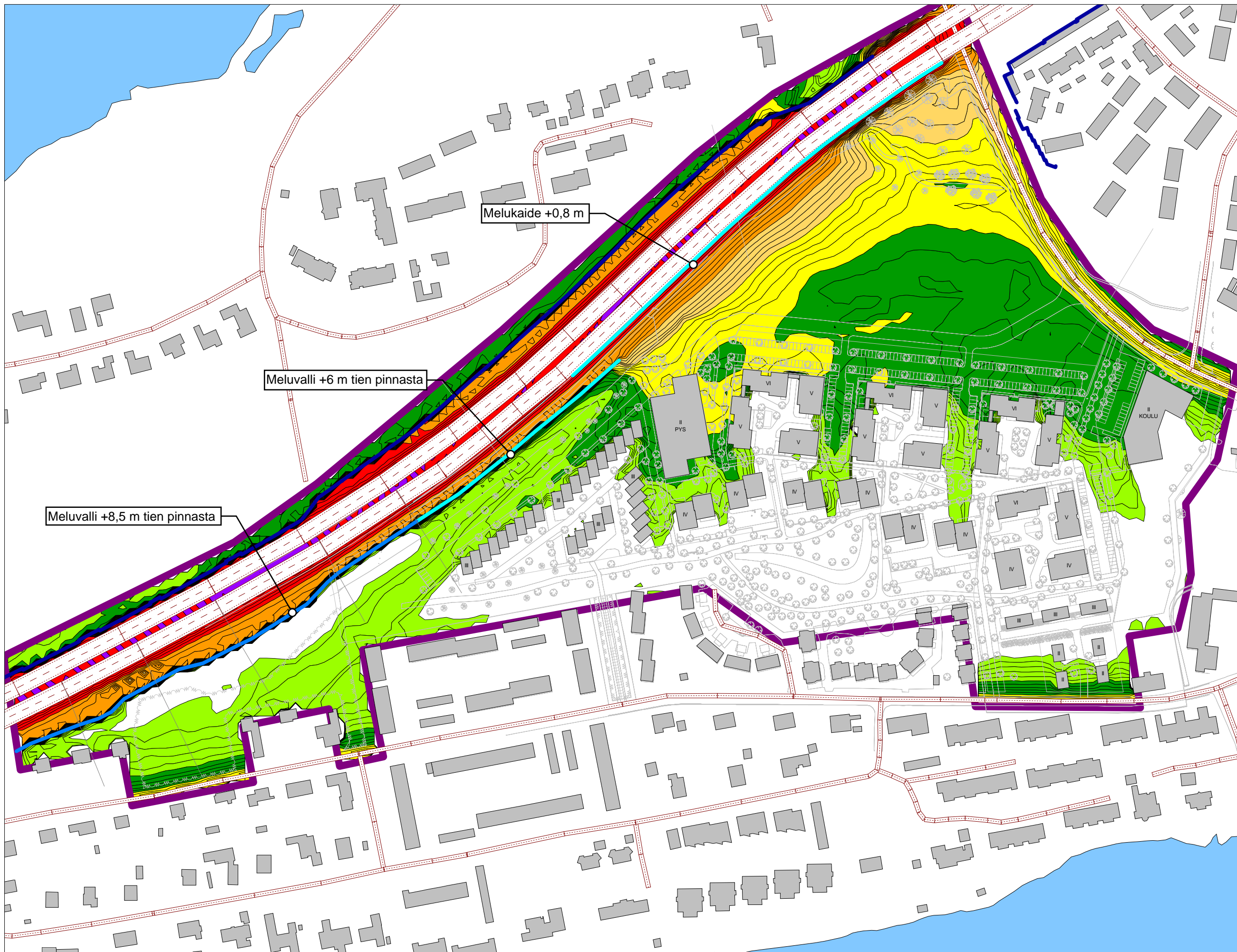
Melukartta

Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

Melusteet

Olemassa olevat melusteet  
esitetty tummansinisellä

Uudet melusteet on esitetty  
vaaleansinisellä. Esteiden  
yläpinnan korkeudet on esitetty  
VT 12 tasausviivasta



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB



Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
päiväaikaan LA,eq,7-22

**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
korkeussuunnassa suurimmat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
yöaikaan LA,eq,22-7

**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
korkeussuunnassa suurimmat  
teliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

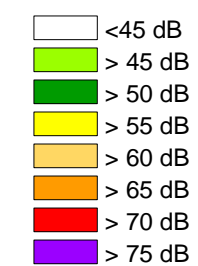
**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

1. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

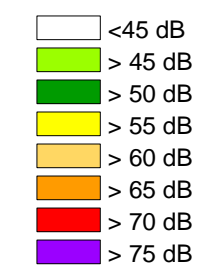
**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

1. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7



Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

2. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
yöaikaan LA,eq,22-7

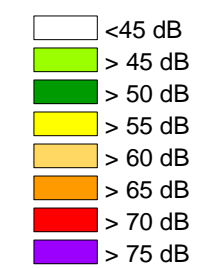
**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

2. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7



Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

3. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

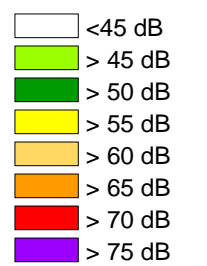
**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

3. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7





Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

4. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

4. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

5. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
yöaikaan LA,eq,22-7

**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

5. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot  
Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

6. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

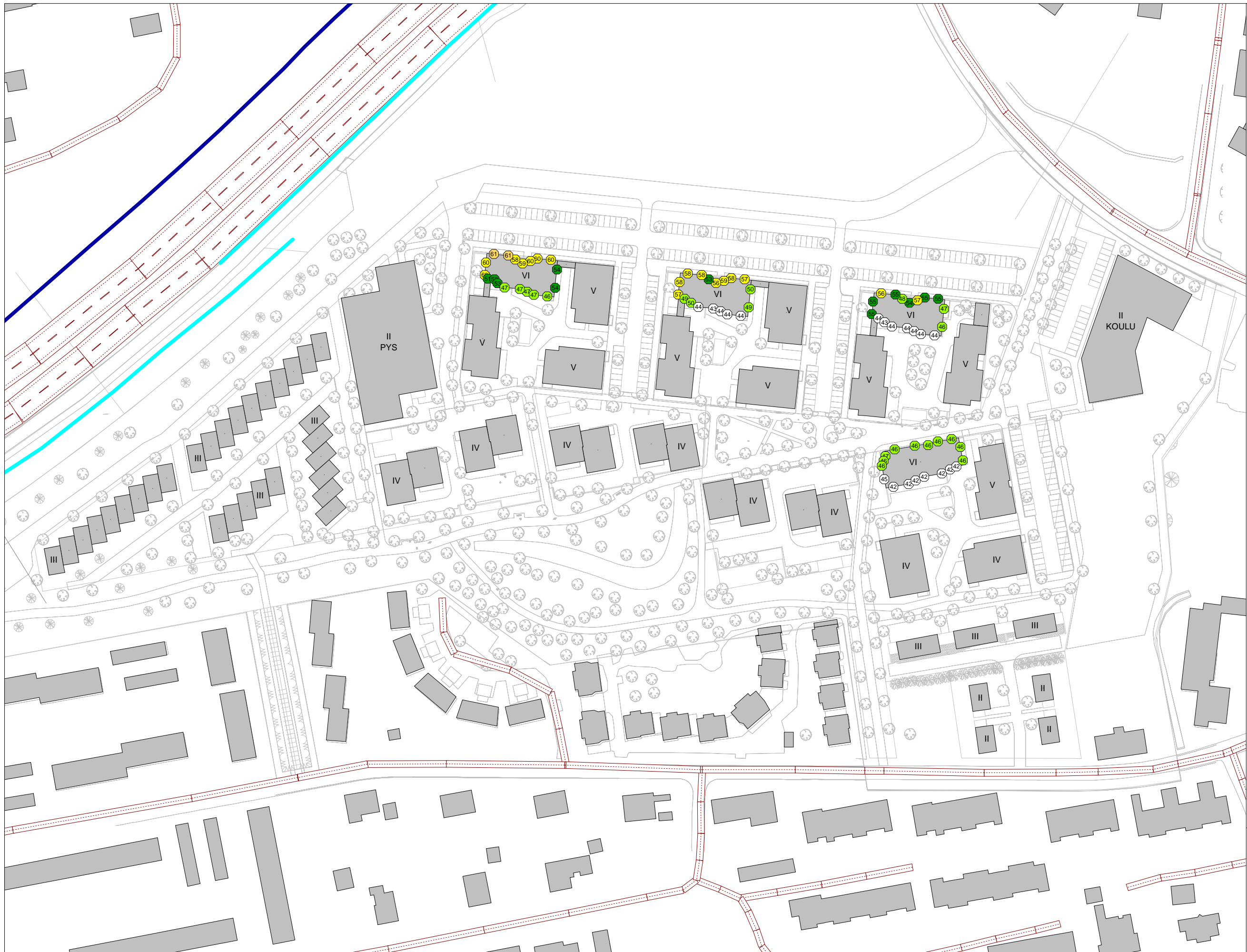
**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

**Meluntorjunta VE2**

Kahdeksankulmioiden sisällä  
olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat  
tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

6. kerros



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

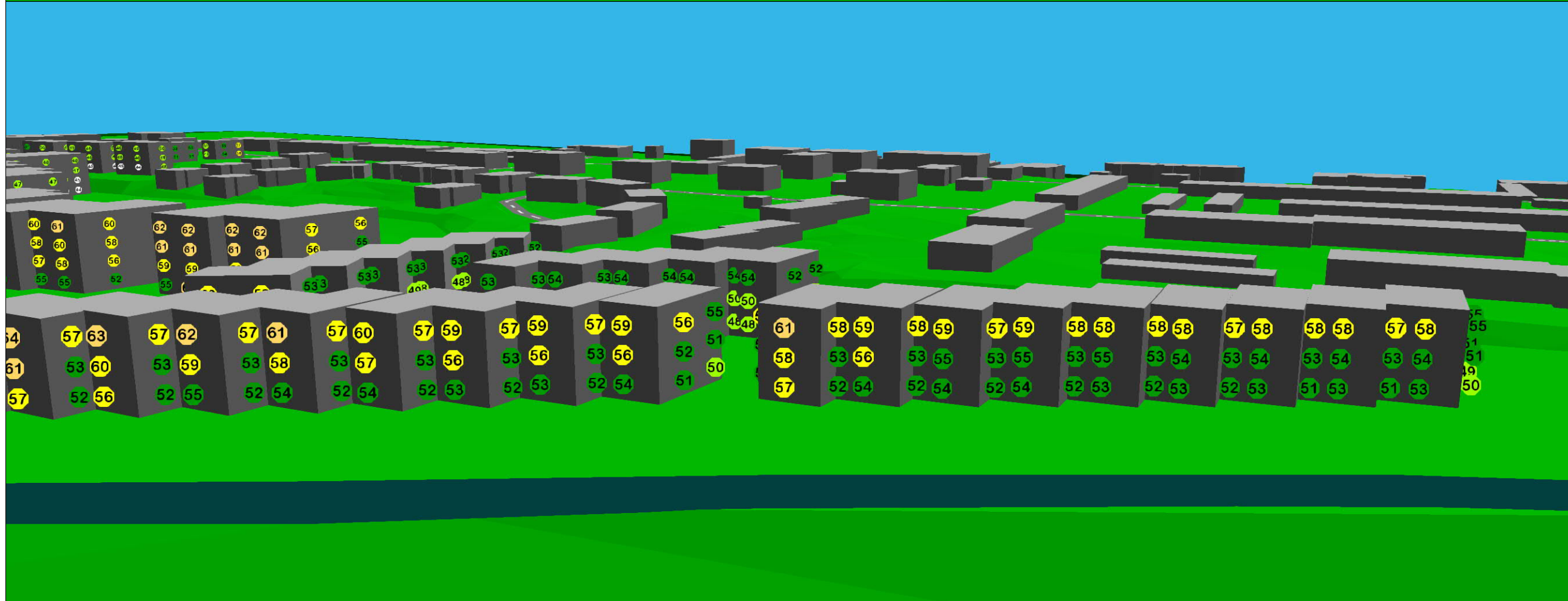
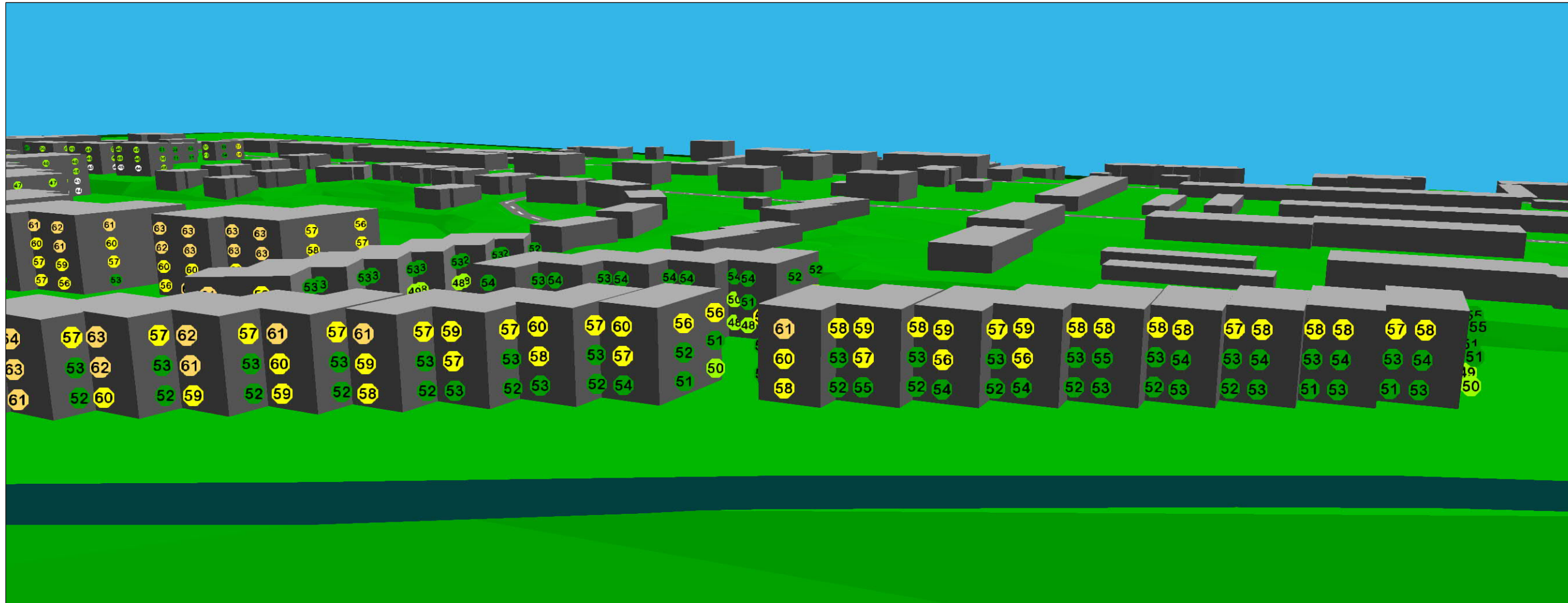
**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1 / VE2**

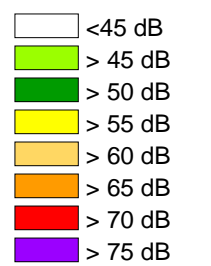
3D-kuvat  
Julkisivulle kohdistuvat  
suurimmat tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

Ylempi kuva  
Meluntorjunta VE1  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m

Alempi kuva  
Meluntorjunta VE2  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m  
Melukaide +0,8 m



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



Hyhkynlaakson  
asemakaava

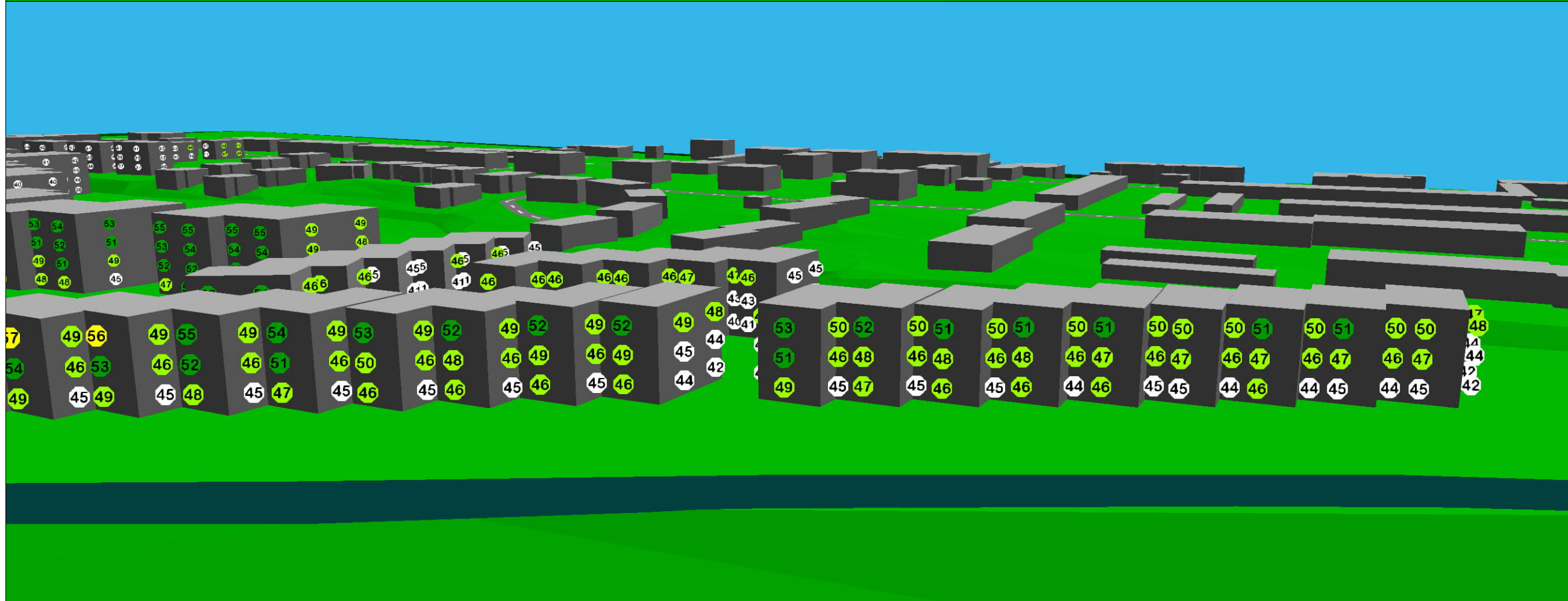
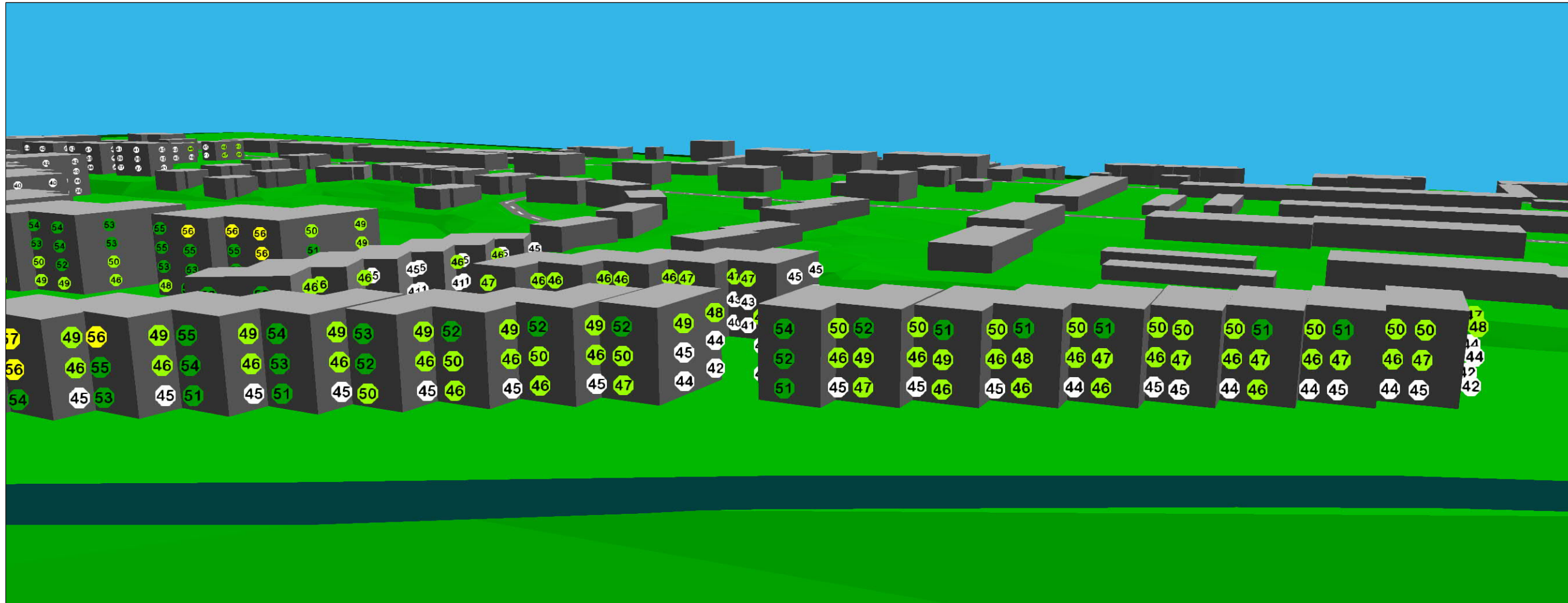
**ENNUSTE V. 2040**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

**Meluntorjunta VE1 / VE2**

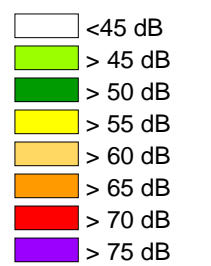
3D-kuvat  
Julkisivulle kohdistuvat  
suurimmat tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

Ylempi kuva  
Meluntorjunta VE1  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m

Alempi kuva  
Meluntorjunta VE2  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m  
Melukaide +0,8 m



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7





Hyhkynlaakson  
asemakaava

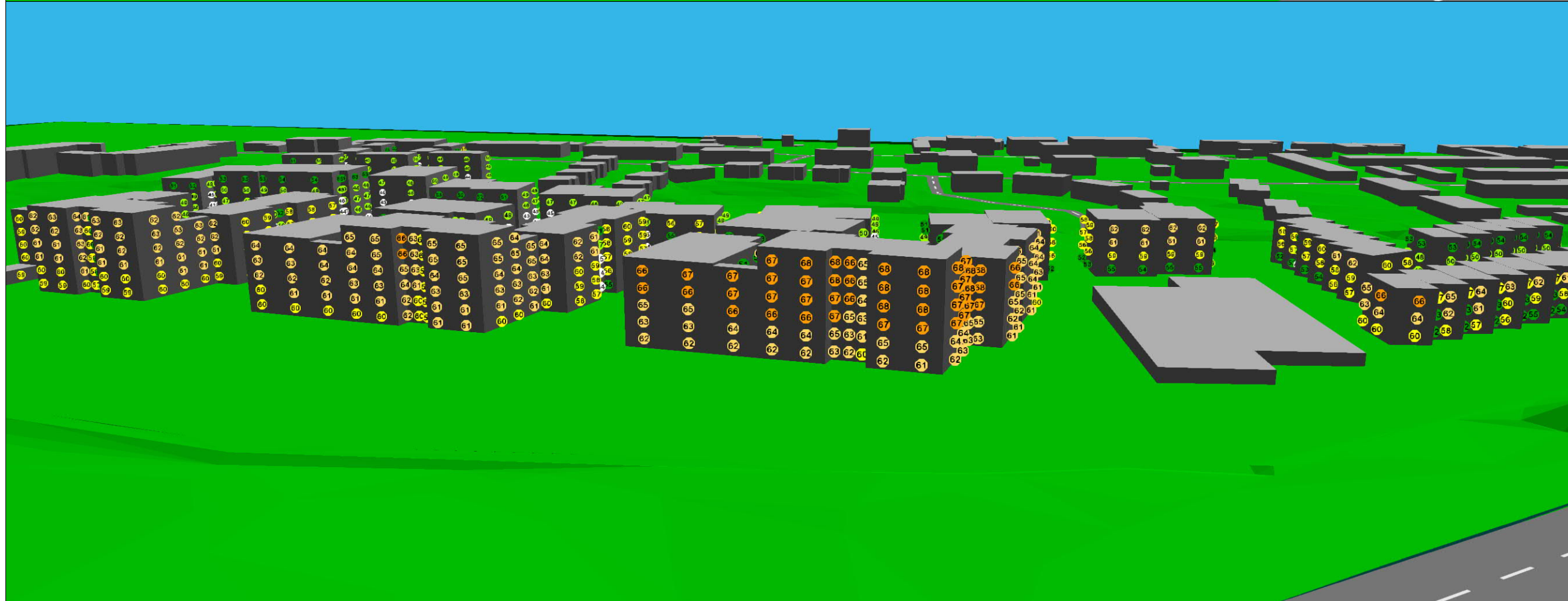
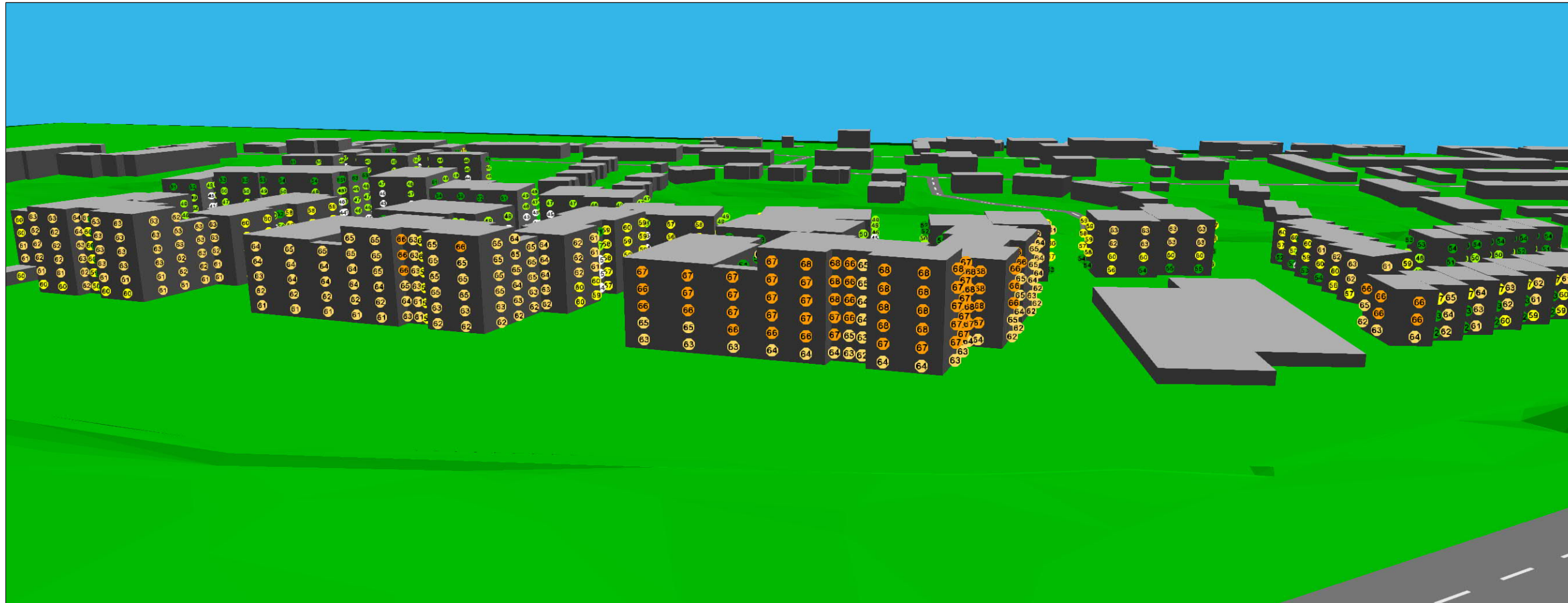
**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1 / VE2**

3D-kuvat  
Julkisivulle kohdistuvat  
suurimmat tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

Ylempi kuva  
Meluntorjunta VE1  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m

Alempi kuva  
Meluntorjunta VE2  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m  
Melukaide +0,8 m



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

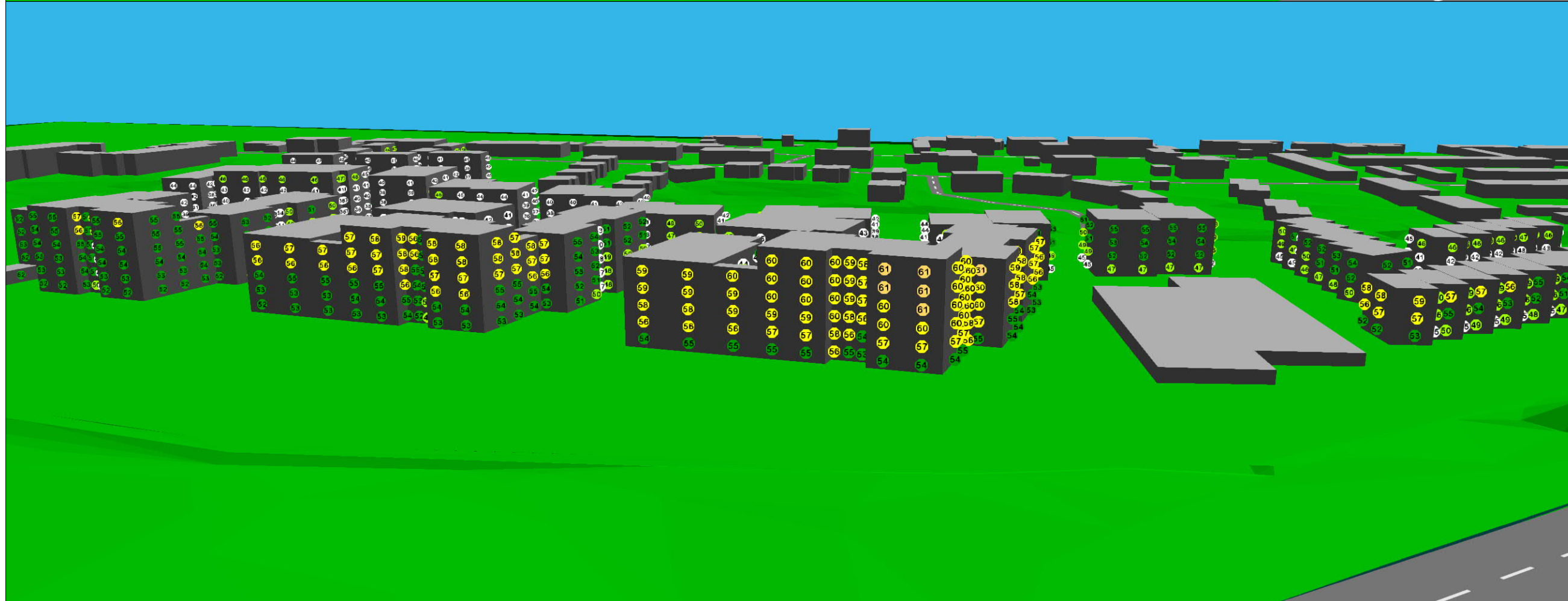
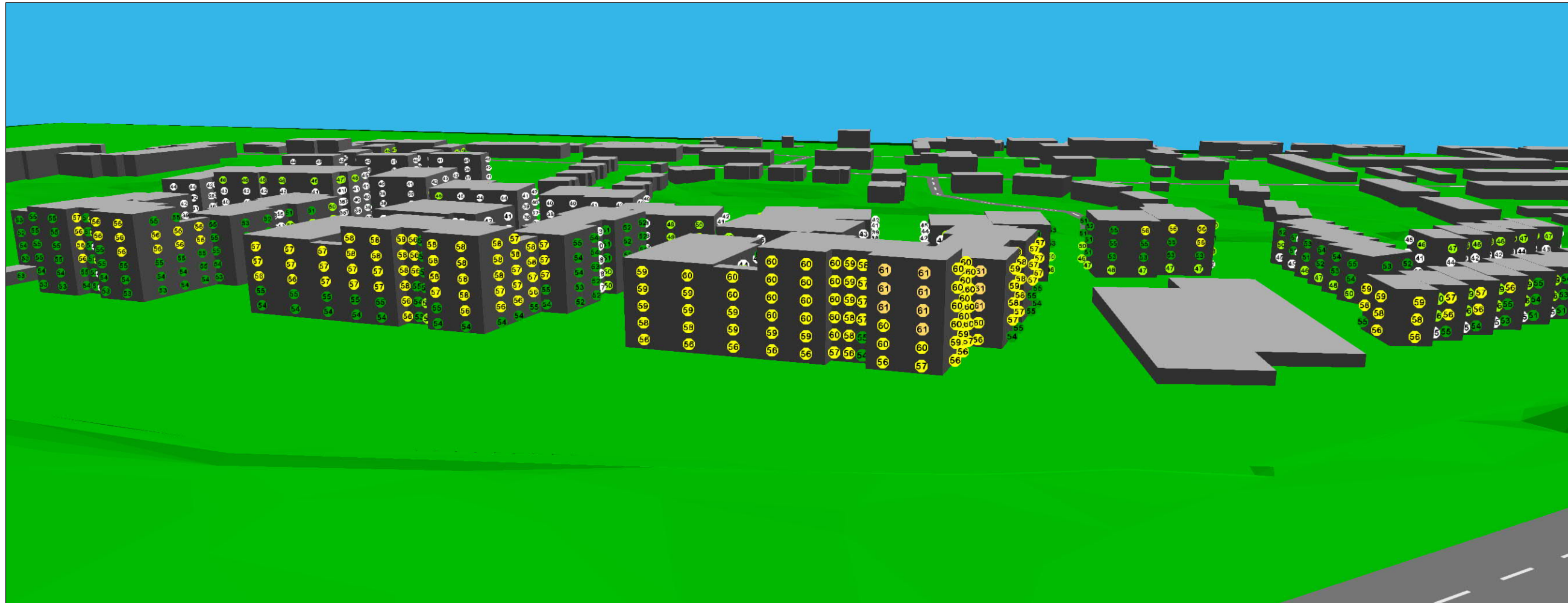
**ENNUSTE V. 2040**  
yöaikaan LA,eq,22-7

**Meluntorjunta VE1 / VE2**

3D-kuvat  
Julkisivulle kohdistuvat  
suurimmat tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

Ylempi kuva  
Meluntorjunta VE1  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m

Alempi kuva  
Meluntorjunta VE2  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m  
Melukaide +0,8 m



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Hyhkynlaakson  
asemakaava

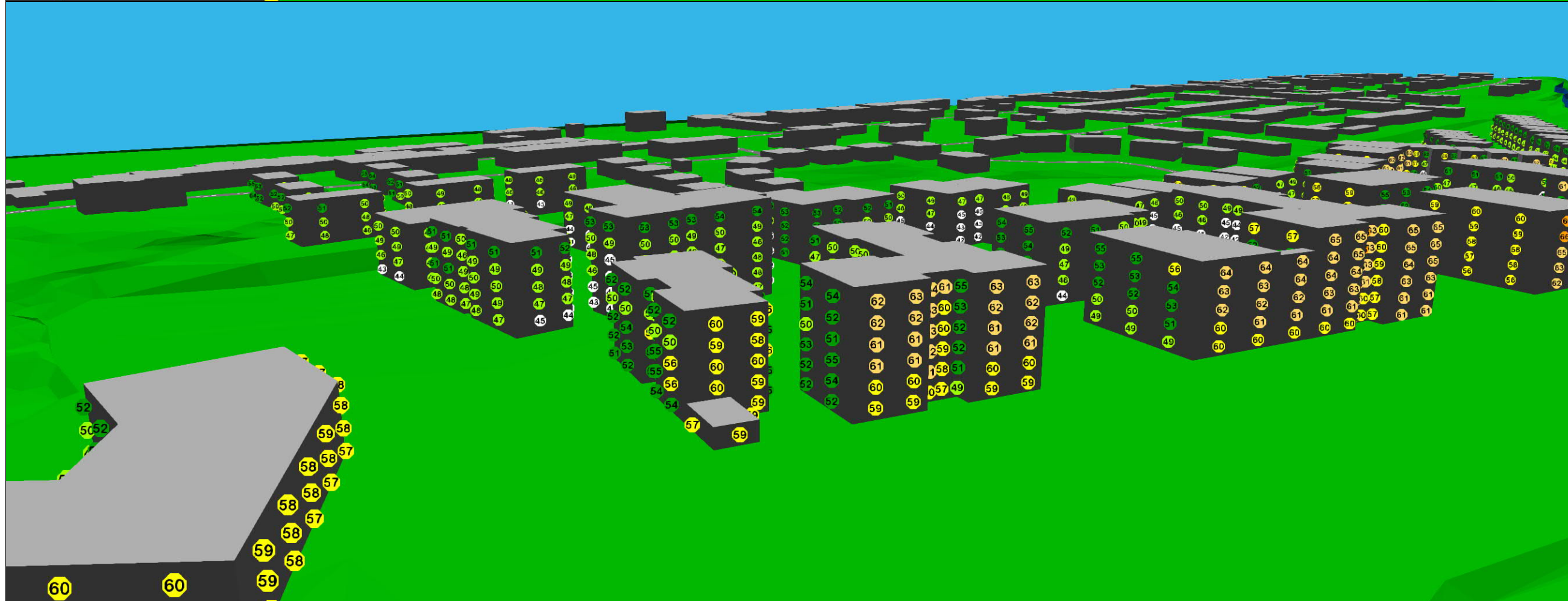
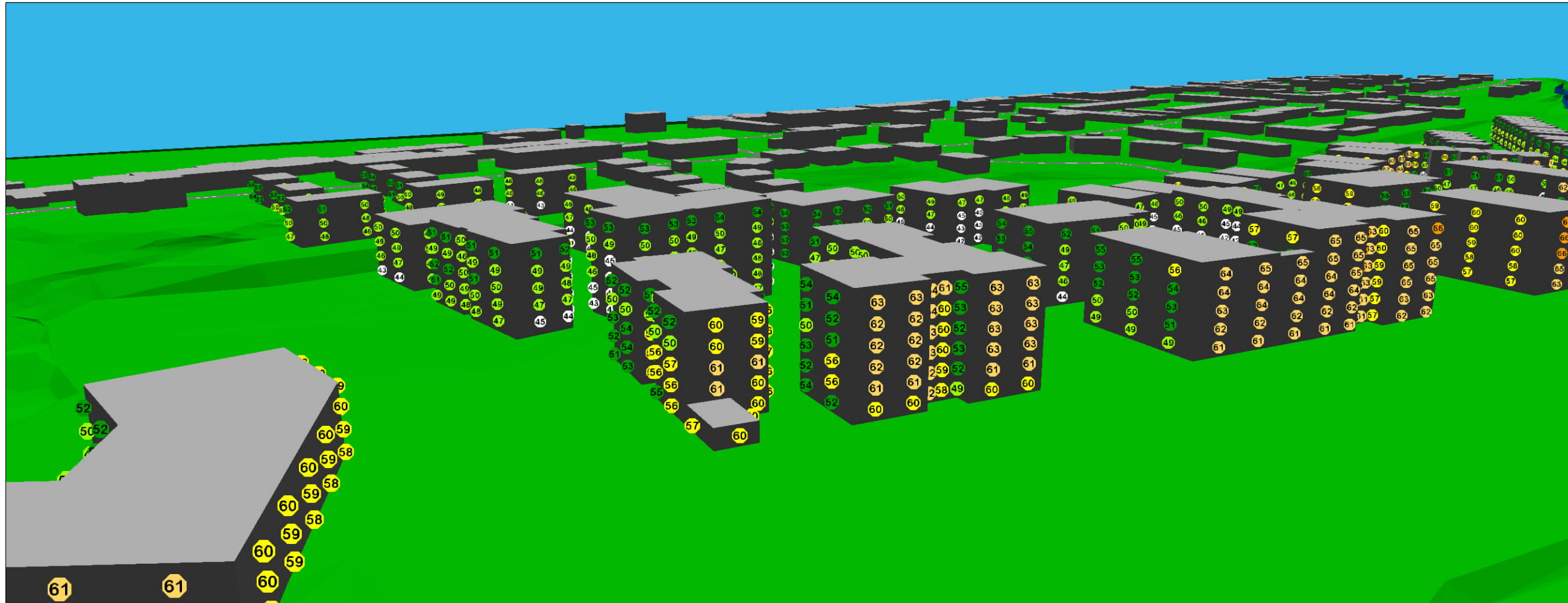
**ENNUSTE V. 2040**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Meluntorjunta VE1 / VE2**

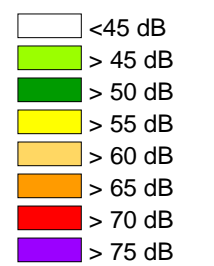
3D-kuvat  
Julkisivulle kohdistuvat  
suurimmat tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

Ylempi kuva  
Meluntorjunta VE1  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m

Alempi kuva  
Meluntorjunta VE2  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m  
Melukaide +0,8 m



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



Hyhkynlaakson  
asemakaava

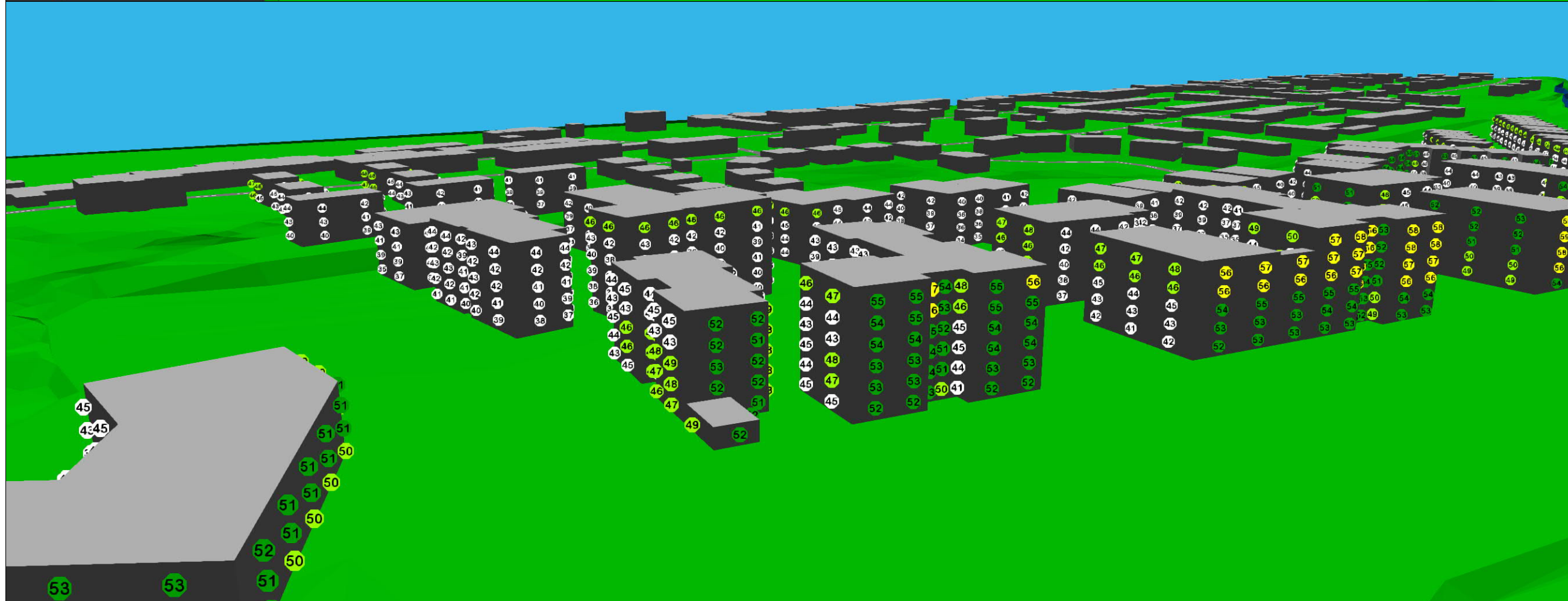
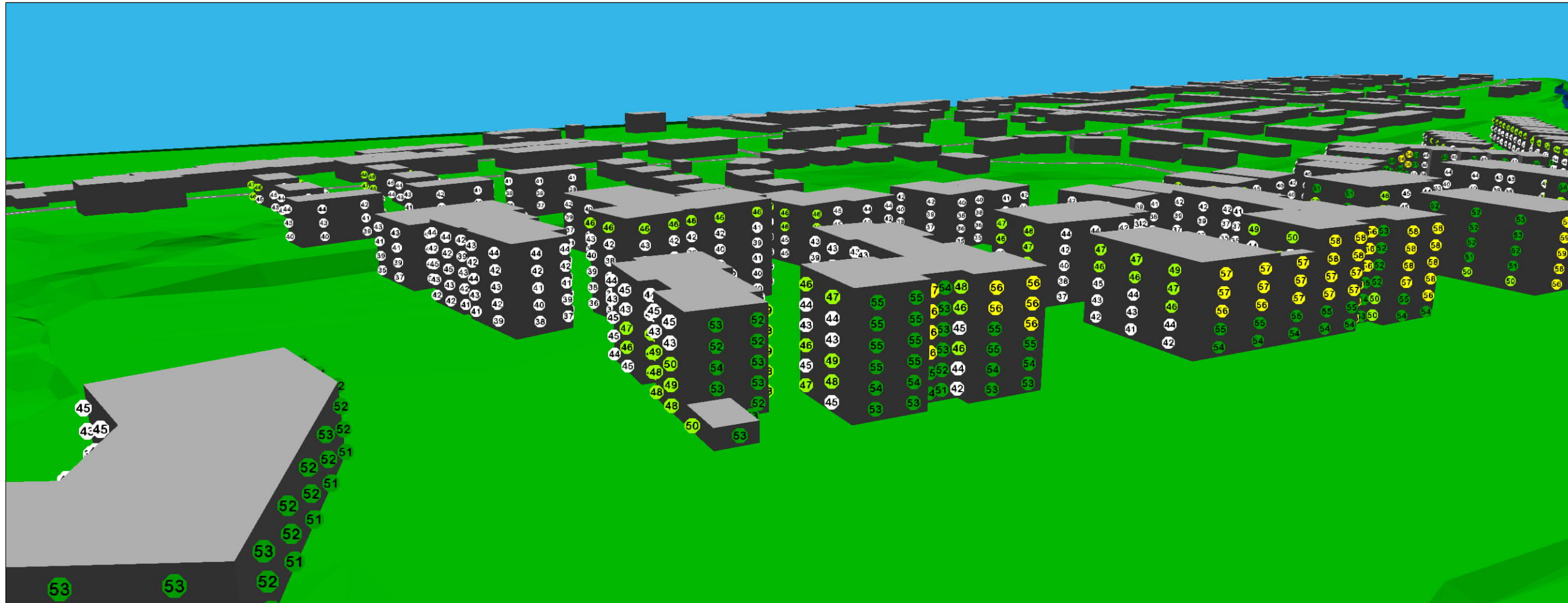
**ENNUSTE V. 2040**  
yöaikaan LA,eq,22-7

**Meluntorjunta VE1 / VE2**

3D-kuvat  
Julkisivulle kohdistuvat  
suurimmat tieliikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

Ylempi kuva  
Meluntorjunta VE1  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m

Alempi kuva  
Meluntorjunta VE2  
Meluvallit +6 m ja +8,5 m  
Melukaide +0,8 m



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

