

Yliopistonkatu 56, Tampere laskennallinen meluselvitys

Raportti



Tampereen evankelis-luterilainen
seurakuntayhtymä

18.12.2018

Projektinnumero: 311303

SISÄLTÖ

1.	Johdanto.....	3
2.	Lähtötiedot ja menetelmät.....	3
2.1.	Suunnittelualue.....	3
2.2.	Laskentamalli.....	5
2.3.	Laskennassa käytetyt liikennemäärät.....	5
2.4.	Laskentamallin epävarmuus.....	5
2.5.	Ympäristömelun ohjeavot.....	6
3.	Melulaskentojen tulokset.....	7
4.	Rakennusten julkisivujen ääneneristävyys.....	7
5.	Johtopäätökset.....	8
6.	Viitteet.....	9
	Liitteet.....	9

1. JOHDANTO

WSP Finland Oy on laatinut laskennallisen ympäristömeluselvityksen kohteeseen Yliopistonkatu 56 (Tampere) kaavamuutosta varten. Kohteessa on tarkoitus muuttaa vanhoja liike- ja toimitiloja asunnoiksi. Selvitys on tehty Tampereen evankelis-luterilaisen seurakuntayhtymän toimeksiannosta.

Selvityksessä on tarkasteltu suunniteltujen rakennusten piha- ja oleskelualueille sekä julkisivuihin kohdistuvia päivä- ja yöajan keskiäänitasoja ($L_{Aeq07-22}$ ja $L_{Aeq22-07}$) nykytilanteessa ja vuoden 2040 ennustetilanteessa. Selvityksen tavoite on tukea rakennuksen suunnittelua siten, että alueen asuinrakennuksille saadaan muodostettua melulta suojaisia oleskelualueita, joilla Valtioneuvoston päätöksen (992/1993) mukaiset ohjearvot eivät ylitä.

Melulaskennat sekä raportin on laatinut Ins. AMK Mirku Kauhanen. Raportin on tarkistanut FM Ilkka Niskanen.

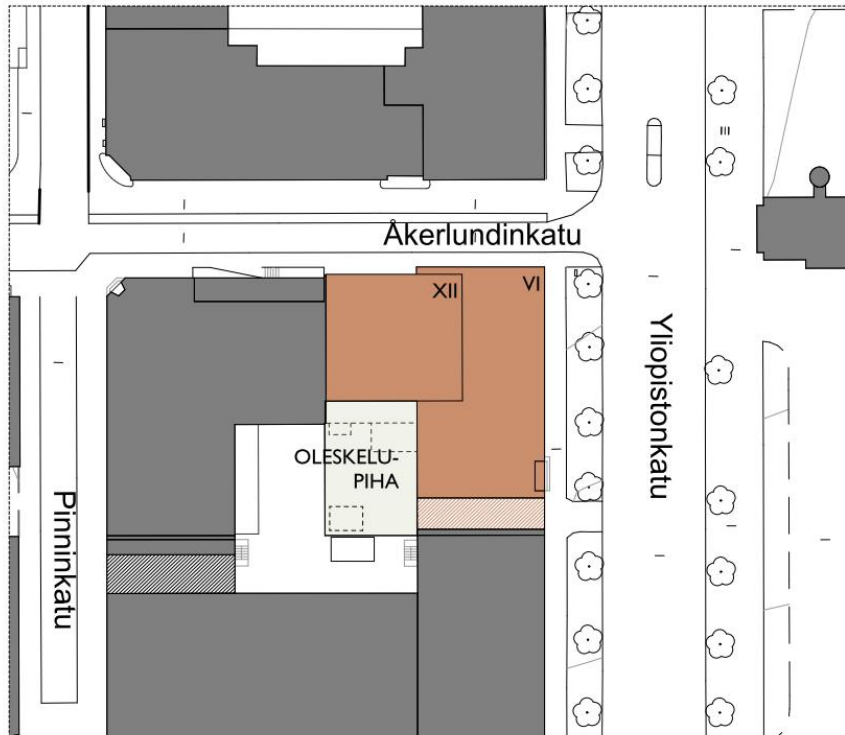
2. LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT

2.1. Suunnittelualue

Suunnittelualue sijaitsee Tampereella, osoitteessa Yliopistonkatu 56. Korttelialue, jolla suunnittelu-kohte sijaitsee, rajautuu etelästä Kalevankatuun, idästä Yliopistonkatuun, pohjoisesta Åkerlundinkatuun ja idästä Pinninkatuun. Suunnittelukohteen sijainti on esitetty kuvassa 1, asemapiirustus kuvassa 2 ja havainnekuva kuvassa 3.



Kuva 1. Suunnittelualueen sijaintikartta (Tampereen karttapaalvelu 12/2018).



YLIOPISTONKATU 56

NYKYTILANNE
 1070m² tontin koko
 4500m² rakennettu
 1200m² käyttämätöntä rakennusoikeutta

VIITESUUNNITELMA
 6980m² rakennettu ala
 Autopaikoitus (1ap/195kem2):
 YHT. n.35ap
 25ap tontilla
 10ap ainaispaikkoja ympäristössä

ALAKELLARI		
KOKONAISALA	1045	brm ²
Autohalli	845	m ²
Porrashuone	50	m ²
YLÄKELLARI		
KOKONAISALA	530	brm ²
KERROSALA	210	kem ²
Lähtöä	185	m ²
Varasto yms.	245	m ²
Porrashuone	50	m ²
1.KRS		
KOKONAISALA	735	brm ²
KERROSALA	735	kem ²
Asunot	315	hum ²
Käytävä	115	m ²
Likettä	140	m ²
Porrashuone	50	m ²
Yhteistila	22	m ²
2-6.KRS		
KOKONAISALA	825	brm ²
KERROSALA	825	kem ²
Asunot	580	hum ²
Käytävä	85	m ²
Porrashuone	50	m ²
7-12.KRS		
KOKONAISALA	310	brm ²
KERROSALA	310	kem ²
Asunot	230	hum ²
Käytävä	20	m ²
Porrashuone	50	m ²
yht. KERROSALA 6980 kem²		
Asunot	4390	hum ²
Käytävä	660	m ²
Porrashuone	700	m ²
Likettä	325	m ²
Varasto yms.	245	m ²
Autohalli	845	m ²

Asemapiirustus
 6100 Yliopistonkatu 56
 2.11.2018



Kuva 2. Yliopistonkatu 56, asemapiirustus (Viitesuunnitelma 2.11.2018, Arkkitehtitoimisto Neva Oy).



Kuva 3. Yliopistonkatu 56, havainnekuva (Viitesuunnitelma 2.11.2018, Arkkitehtitoimisto Neva Oy).

2.2. Laskentamalli

Suunnittelualueen laskennallinen meluarviointi on tehty Cadna A / 2017 ympäristömelun laskentaohjelmiston pohjoismaisella tieliikennemelun laskentamallilla. Laskentamalli ottaa huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen etenemiseen sekä maanpinnan ja ilman absorptioon aiheuttamat vaimennukset. Maa-alueet on mallissa oletettu kovaksi.

Melumallin maastomalli on muodostettu maanmittauslaitoksen maanpinnan laserkeilausaineiston ja maastotietokannan aineistojen (rakennukset, vesistöt ja tiet) tiedoista. Laadittua maanpintamallia (mukana myös olemassa olevat rakennukset) on täydennetty suunnitelmien mukaisilla rakennuksilla. Rakennuksia koskevat aineistot on toimittanut Arkkitehtitoimisto Neva Oy (12.12.2018).

Laskennallinen meluselvitys on tehty noin 250 x 300 m laajuiselle alueelle, johon laskentapisteitä on sijoitettu ulkoalueille tasaisin välein 2 metrin etäisyydelle ja 2 metrin korkeudelle maanpinnan tasosta. Rakennusten kattopihalle kohdistuvia melutasoja on arvioitu sijoittamalla alueille vastaanotinpisteitä 1,5 m korkeuteen kattopinnasta. Rakennusten julkisivuihin kohdistuvia melutasoja on tarkasteltu kerroskohtaisesti.

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. Suunnitellun rakennuksen piha-alueille kohdistuvia melutasoja verrattiin Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvotasoihin.

2.3. Laskennassa käytetyt liikennemäärät

Tampereen kaupunki on toimittanut melulaskentaa varten tiedot nykytilanteen ja ennustevuoden (2040) liikennemääristä sekä raskaanliikenteen prosenteista (liite 1). Teiden nopeusrajoitukset on saatu Tampereen kaupungin materiaalipankista (taulukko 1). Päiväajan (klo 7-22) liikenteen osuutena on käytetty 90 % ja yöajan (klo 22-7) liikenteen osuutena 10 % keskivuorokausiliikenteestä (KVL).

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt nopeusrajoitukset

Katu	Nykytilanne, km/h	Ennustetilanne 2040, km/h
Ratapihankatu	40	40
Kalevantie	40	40
Åkerlundinkatu	30	30
Pinninkatu	30	30
Yliopistonkatu	40	30
Viinikankatu	50	50
Kanslerinrinne	40	30

2.4. Laskentamallin epävarmuus

Tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatimuksia. 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 mäkisessä maastossa erosivat suurimmillaan 5 - 6 dB (Eurasto 2005).

Tässä selvityksessä on tarkasteltu ainoastaan tieliikenteen aiheuttamaa melua, minkä perusteella suunnittelualuetta voidaan pitää suhteellisen yksinkertaisena laskentaympäristönä. Arvioimme, että laskentamallin tarkkuus on tässä tapauksessa luokkaa ± 2 dB.

Tuloksia tulkittaessa on huomioitava tämä laskentamallin epävarmuus. Toisin sanoen ohjearvotason ylityksestä puhuttaessa tarkoitetaan siis arvoa, joka on suurempi kuin ohjearvotaso +2 dB.

2.5. Ympäristömelun ohjearvot

2.5.1. Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutason ohjearvot. Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa (taulukko 2). Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22 – 7).

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 ⁴⁾	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitus huoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

- 1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

Uudella alueella tarkoitetaan pääsääntöisesti vähintään korttelin kokoista aluetta, jolla on ennestään hyvin vähän tai ei lainkaan asuinrakennuksia, jolle luodaan uutta infrastruktuuria ja jolla laajennetaan kaavoitettua aluetta tai luodaan uutta. Tulkintaan vaikuttaa lisäksi alueen sijainti muihin alueisiin nähden.

- 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 alueiden ohjearvoja $L_{Aeq07-22} = 55$ 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.

2.5.2. Ohjearvotasojen soveltaminen ja parvekkeet

Suunnittelualue tulkitaan täydennysrakentamiseksi (vanha alue), joten sitä koskee Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaan piha- ja oleskelualueiden sekä parvekkeiden päiväajan ohjearvotasot ($L_{Aeq07-22}$) 55 dB ja yöajan ohjearvotasot ($L_{Aeq22-07}$) 50 dB.

Valtioneuvoston päätöksen melutasojen ohjearvojen soveltamista on ohjeistettu julkaisussa ”Melun- ja tärinäntorjunta maankäytön suunnittelussa” (Airola 2013). Edellä mainitun ohjeen 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).

Tampereen kaupungin melulinjausten mukaan oleskeluparvekkeisiin sovelletaan ulkoalueiden ohjearvoja (Tampereen kaupunki 2015).

3. MELULASKENTOJEN TULOKSET

Laskennallisen selvityksen tulokset on esitetty liitteissä 2 - 3 meluvyöhykekarttoina ja julkisivuun kohdistuvina melutasoina. Alla olevassa tekstissä on avattu laskennallisen selvityksen tuloksia sanallisesti.

Nykytilanteessa (liite 2) suunnittelukohteen rakennuksiin kohdistuu päiväaikana korkeimmillaan 64 dB keskiäänitasoja ja 57 dB keskiäänitasoja yöaikana. Päivä- ja yöajan ohjearvotasot ($L_{Aeq07-22}$ 55 dB ja $L_{Aeq22-07}$ 50 dB) eivät ylitä sisäpihalla.

Vuoden 2040 ennustetilanteessa (liite 3) suunnittelukohteen rakennuksiin kohdistuu päiväaikana korkeimmillaan 61 dB keskiäänitasoja päiväaikana ja 51 dB keskiäänitasoja yöaikana. Päivä- ja yöajan ohjearvotasot ($L_{Aeq07-22}$ 55 dB ja $L_{Aeq22-07}$ 50 dB) eivät ylitä sisäpihalla.

Laskennallisen tarkastelun perusteella tieliikenteen aiheuttamat melutasot pienentyvät ennustetilanteessa, koska tieliikenteenmäärät Yliopistonkadulla pienentyvät ennustetilanteessa ja Åkerlundinkadun osalta ajoneuvoliikenne siirtyy tunneliin nykyisen kadun alle.

Viitesuunnitelmassa (Arkkitehtitoimisto Neva Oy, 2.11.2018) oleskelualueita on sijoitettu Yliopistonkadun puoleisen rakennuksen kattotasolle. Näiden oleskelualueiden keskiäänitasoja on arvioitu sijoittamalla laskentamallissa vastaanotinpisteitä 1,5 metrin korkeuteen kattotasosta. Päiväaikana keskiäänitasot ($L_{Aeq 7-22}$) vastaanotinpisteissä vaihtelivat välillä 44 - 52 dB ja yöaikana ($L_{Aeq 22-7}$) välillä 38 - 44 dB. Piha- ja oleskelualueille annetut ohjearvotasot ($L_{Aeq07-22}$ 55 dB ja $L_{Aeq22-07}$ 50 dB) eivät siis ylittyneet kattotasolla.

Ohjeen ”Melun- ja tärinäntorjunta maankäytön suunnittelussa” (Airola 2013) mukaan parvekkeita ei tulisi rakentaa julkisivulle, johon kohdistuva päiväajan keskiäänitaso on yli 65 dB. Laskennallisen selvityksen perusteella julkisivuihin ei kohdistu yli 65 dB keskiäänitasoja päiväaikana nyky- tai ennustetilanteessa (liitteet 2-3).

4. RAKENNUSTEN JULKISIVUJEN ÄÄNENERISTÄVYYS

Valtioneuvoston päätöksen koskevia ohjearvoja käytetään asemakaavoitusta ohjaavina arvoina. Sisämelutasoille annettujen ohjearvotasojen perusteella määritetään asemakaavamääräyksenä annettava äänitasoero ΔL , joka muodostetaan vähentämällä laskennallisesti arvioidusta julkisivuun kohdistuvasta keskiäänitasosta ($L_{Aeq,u}$) vastaavan ajanjakson sisämelun ohjearvotasot ($L_{Aeq,s}$): $\Delta L = L_{Aeq,u} - L_{Aeq,s}$.

Suunnittelualueen rakennusten julkisivuihin kohdistuu nykytilanteessa korkeampia keskiäänitasoja kuin ennustetilanteessa. Nykytilanteessa julkisivuihin kohdistuu korkeimmillaan 64 dB keskiäänitasoa päiväaikana, kun taas ennustetilanteessa julkisivuun kohdistuu korkeimmillaan 61 dB keskiäänitasoja. Suuremman arvon (nykytilanne) perusteella ääneneristysvaatimukseksi (äänitasoeroksi) saadaan $\Delta L = 29 \text{ dB}$ ($= 64 - 35 \text{ dB}$ päiväaikana). Päiväajan keskiäänitasoa käytetään mitoittavana arvona, sillä äänitasoero on päiväaikana suurempi kuin yöaikana. Ääneneristävyyksivaatimus $\Delta L = 29 \text{ dB}$ on varsin pieni, sillä äänitasoero 30 dB on vaatimus, jota olisi suositeltavaa vaatia kaikissa asuinrakennuksissa vähimmäistavoitteena (taulukko 3).

Taulukko 3. Kaavamääräyksiä vaikutuksia rakentamiseen (Rakennusteollisuus 2009).

Kaavamääräys 40 dB	Korkea vaatimus. Ulkoseinärakenteilta vaaditaan hyvää ääneneristävyyttä. Vakiotuotannossa olevia ikkunoita ja ikkunaovia ei voida välttämättä käyttää, vaan vaaditaan erikoisratkaisuja. Asuinhuoneet suositellaan sijoitettavan suojanpuolelle.
Kaavamääräys 35 dB	Keskikorkea vaatimus, jota esiintyy usein. Ikkunoilta ja parvekeoilta vaaditaan korkeampaa ääneneristyskykyä, mikäli seinärakenne on ääneneristävyydeltään vaatimaton (esim. kevytrakenteinen). Asuinhuoneita voidaan sijoittaa myös melulähteen puolelle.
Kaavamääräys 30 dB	Vaatimus, jota olisi suositeltavaa vaatia kaikissa asuinrakennuksissa vähimmäistavoitteena. Mikäli ikkunoiden ja parvekeovien pinta-alasuhde lattiapinta-alaan on suuri, ei vaatimus välttämättä täyty tavanomaisilla rakenteilla. Asuinhuoneiden sijoittelu vapaa.

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.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

WSP Finland Oy on laatinut Tampereen evankelis-luterilaisen seurakuntayhtymän toimeksiannosta laskennallisen ympäristömeluselvityksen kohteeseen Yliopistonkatu 56 (Tampere) kaavamuutosta varten. Kohteessa on tarkoitus muuttaa vanhoja liike- ja toimitiloja asunnoiksi. Laskennallisesti on tutkittu kaava-alueen rakennusten piha-alueille ja julkisivuihin kohdistuvia päivä- ja yöajan keskiäänitasoja ($L_{Aeq07-22}$ ja $L_{Aeq22-07}$) nykytilanteessa ja vuoden 2040 ennustetilanteessa.

Nykytilanteessa kaava-alueen rakennusten julkisivuihin kohdistuu korkeimmillaan 64 dB keskiäänitasoja päiväaikana ja 57 dB keskiäänitasoja yöaikana. Piha-alueilla päivä- ja yöajan ohjearvotasot ($L_{Aeq07-22}$ 55 dB ja $L_{Aeq22-07}$ 50 dB) eivät ylity.

Ennustetilanteessa (2040) kaava-alueen rakennusten julkisivuihin kohdistuu korkeimmillaan 61 dB keskiäänitasoja päiväaikana ja 54 dB keskiäänitasoja yöaikana. Sisäpihalla ja Yliopistonkadun puoleisen rakennuksen kattotasanteen oleskelualueilla päivä- ja yöajan ohjearvotasot ($L_{Aeq07-22}$ 55 dB ja $L_{Aeq22-07}$ 50 dB) eivät ylity.

Mikäli parvekkeita sijoitetaan julkisivuille, joilla päivä- ja yöajan ohjearvotasot ($L_{Aeq07-22}$ 55 dB ja $L_{Aeq22-07}$ 50 dB) ylittyvät, on parvekkeet lasitettava, ja niiden riittävä ääneneristävyysskyky on varmistettava, jotta Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) oleskelualueiden ohjearvotasot saavutetaan myös parvekealueilla. Rakennuksen julkisivuun kohdistuvat melutasot on esitetty liitteissä 2 ja 3.

Laskennallisen selvityksen perusteella julkisivun ääneneristävyyksivaatimukseksi saadaan $\Delta L = 29$ dB, mikä varsin pieni, sillä äänitasoero 30 dB on vaatimus, jota olisi suositeltavaa vaatia kaikissa asuinrakennuksissa vähimmäistavoitteena.

6. VIITTEET

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.

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

Tampereen kaupunki 2015: Tampereen kaupungin melulinjaukset, YLA 26.5.2015.

Valtioneuvoston päätös 993/1992

Ympäristöministeriö 2003. Ympäristöopas 108: Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen

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

Rakennusteollisuus. Betoni. Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunnitteluohje. Syyskuu 2009

LIITTEET

Liite 1. Laskennassa käytetyt liikennemäärät

Liite 2. Nykytilanteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot

Liite 3. Ennustetilanteen v.2040 päivä- ja yöajan keskiäänitasot

Liite 4. Ennustetilanteen v.2040 päivä- ja yöajan keskiäänitasot julkisivulla – 3D kuvat

Helsingissä 18.12.2018



Mircku Kauhanen, Ins AMK
WSP Finland Oy

Tampereella 18.12.2018



Ilkka Niskanen, FM
WSP Finland Oy

KVL2015 = 4000
KVL2040 = 18000
Raskas = 2,0 %

KVL2015 = 2700
KVL2040 = 0
Raskas = 1,5 %
2040 JKPP väylä

KVL2015 = 10200
KVL2040 = 7000
Raskas = 4,6 %

KVL2015 = 4000
KVL2040 = 0
Raskas = 0,4 %
Ajoneuvoliikenne siirtyy kadun alle

KVL2015 = 0
KVL2040 = 0
Raskas = 0 %
2040 JKPP huoltoajo sallittu

KVL2015 = 4000
KVL2040 = 18000
Raskas = 0,0 %

KVL2015 = 0
KVL2040 = 0
Raskas = 0 %
2040 JKPP-väylä

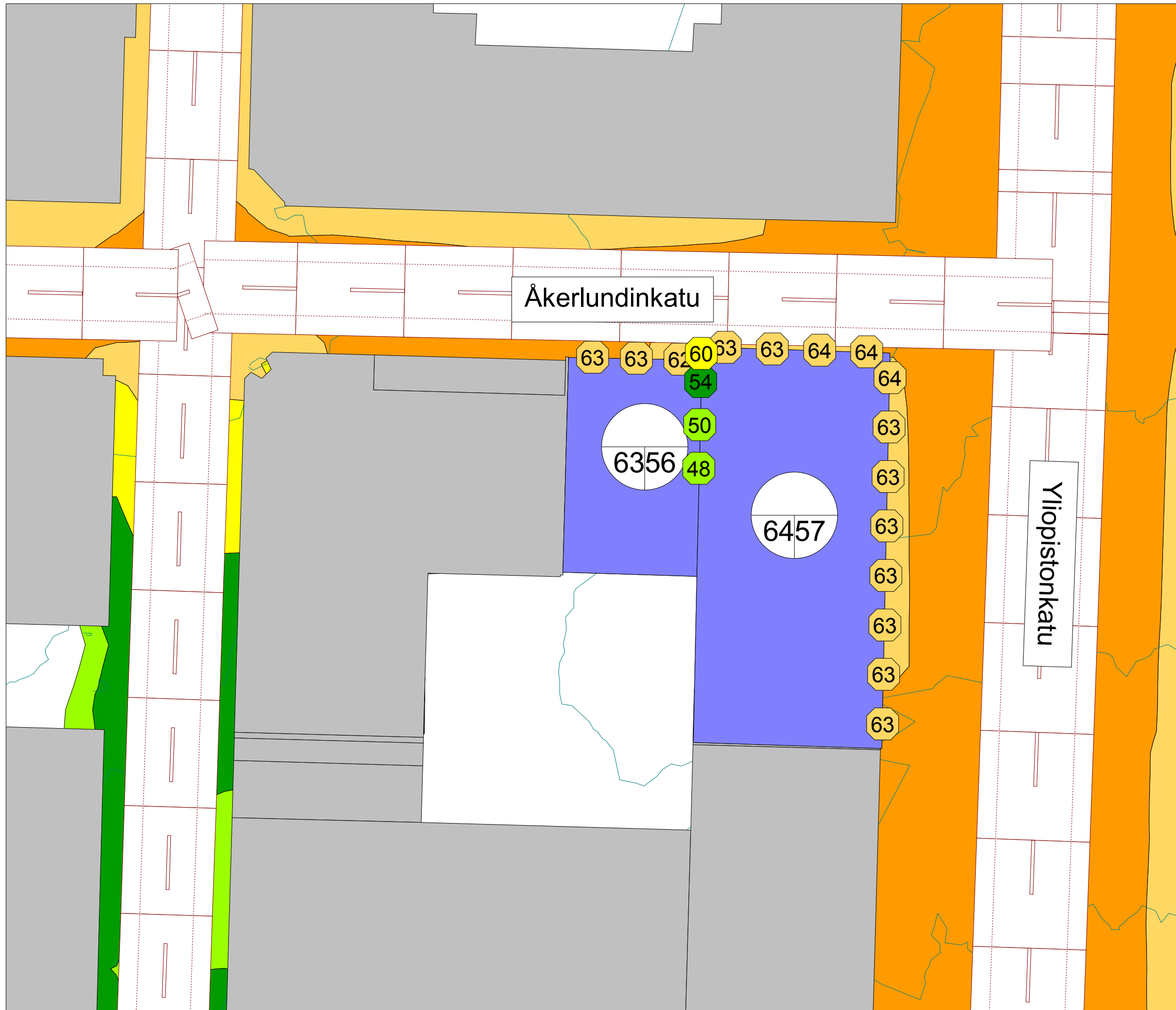
KVL2015 = 14400
KVL2040 = 18500
Raskas = 1,1 %

KVL2015 = 19400
KVL2040 = 18200
Raskas = 3,5 %

KVL2015 = 18000
KVL2040 = 19400
Raskas = 1,4 %

KVL2015 = 19400
KVL2040 = 19400
Raskas = 1,4 %

KVL2015 = 9800
KVL2040 = 10400
Raskas = 2,1 %










**YLIOPISTONKATU 56
TAMPERE**

MELUSELVITYS

NYKYTILANNE
VUOSI 2018
PÄIVÄ

 Suunnittelukohte

**Päiväajan keskiäänitasot
LAeq07-22 [dB]**

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

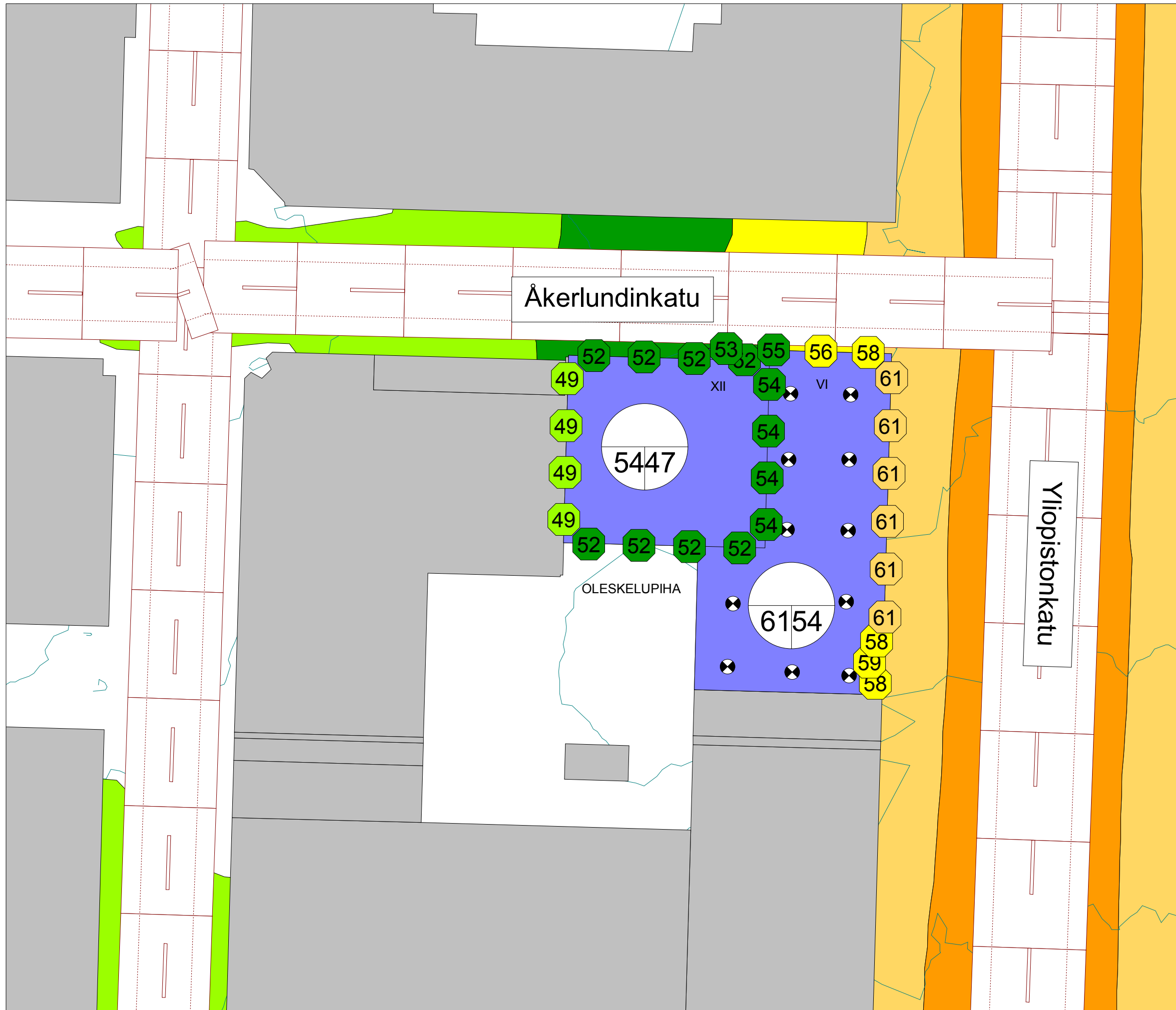
Yliopistonkadun raskaan liikenteen osuus: 4,6 %

Pohjoismainen tieliikennemelun laskentamalli:
laskentakorkeus 2 m



WSP Finland Oy
18.12.2018

1:350 (A4)



**YLIOPISTONKATU 56
TAMPERE**

MELUSELVITYS

ENNUSTETILANNE
VUOSI 2040
PÄIVÄ

- Suunnittelukohte
- ⊗ Vastaanotinpiste
(1,5 m kattopinnasta)

**Päiväajan keskiäänitasot
L_{Aeq07-22} [dB]**

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

Yliopistonkadun raskaan liikenteen osuus: 4,6 %

Pohjoismainen
tieliikennemelun
laskentamalli:
laskentakorkeus 2 m



WSP Finland Oy
18.12.2018

1:350 (A4)



**YLIOPISTONKATU 56
TAMPERE**

MELUSELVITYS

ENNUSTETILANNE
VUOSI 2040
YÖ

- Suunnittelukohte
- + Vastaanotinpiste
(1,5 m kattopinnasta)

**Yöajan keskiäänitasot
L_{Aeq22-07} [dB]**

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

Yliopistonkadun raskaan liikenteen osuus: 4,6 %

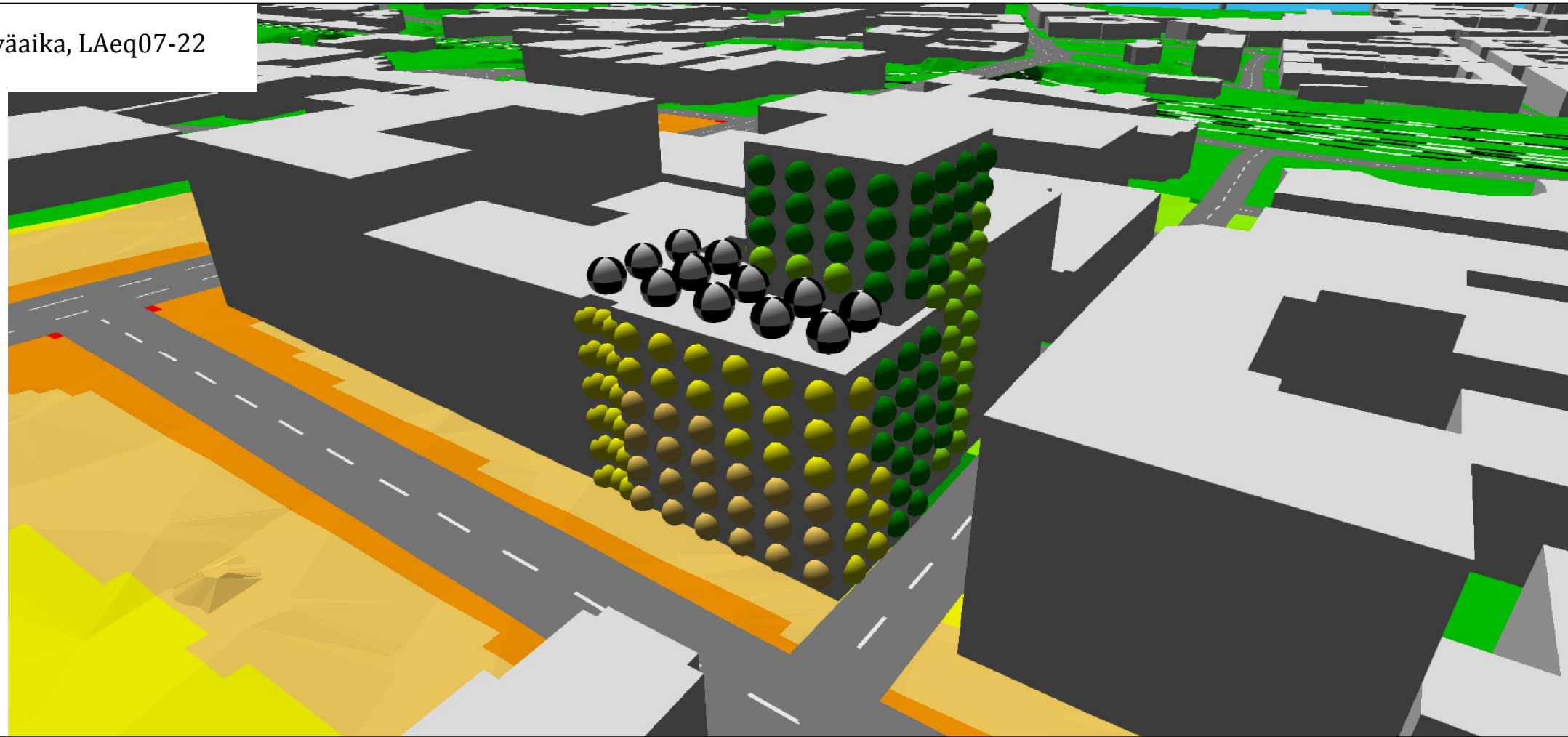
Pohjoismainen
tieliikennemelun
laskentamalli:
laskentakorkeus 2 m



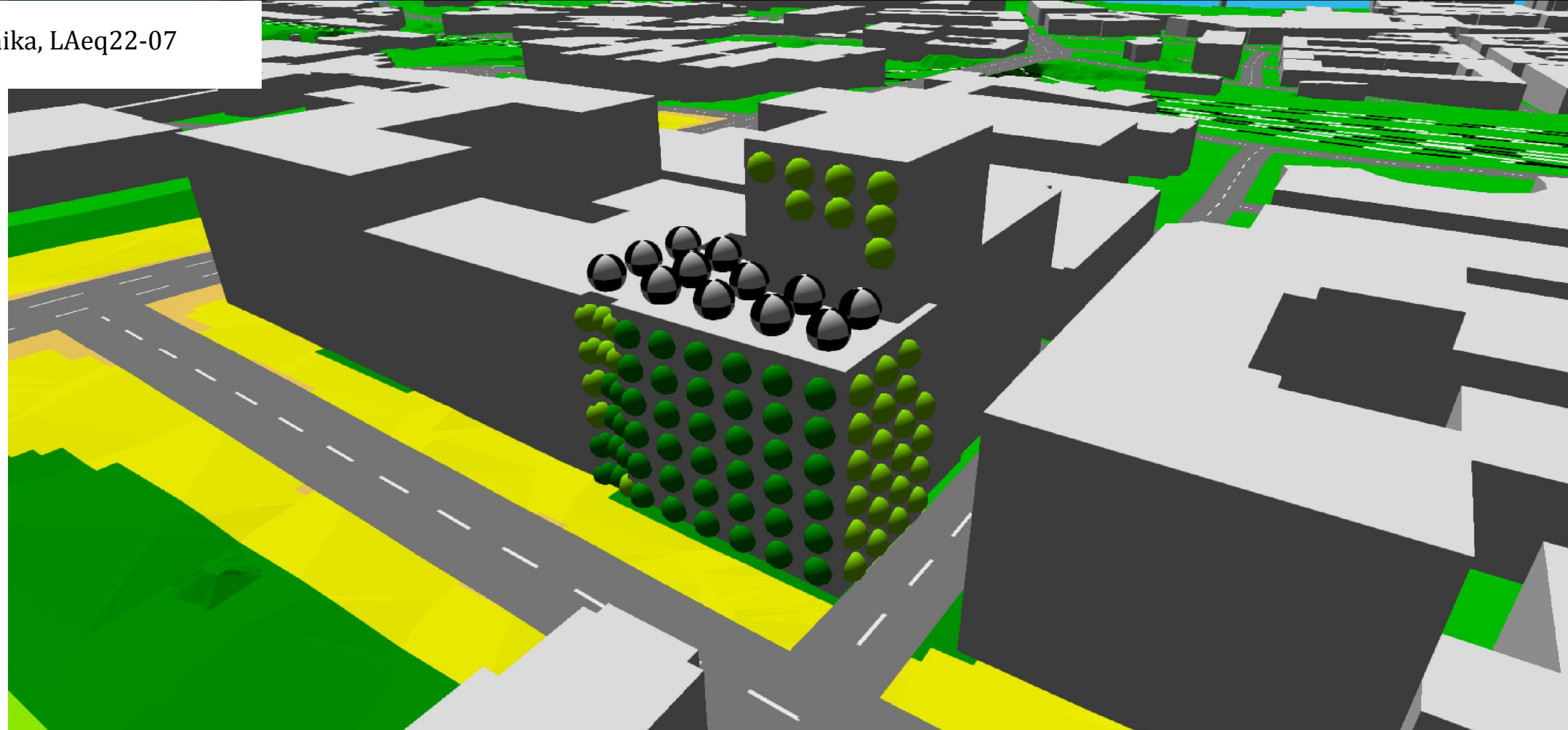
WSP Finland Oy
18.12.2018

1:350 (A4)

Päiväaika, LAeq07-22



Yöaika, LAeq22-07



**YLIOPISTONKATU 56
TAMPERE**

MELUSELVITYS

ENNUSTETILANNE
VUOSI 2040
3D-KUVAT

⊗ Vastaanotinpiste
(1,5 m kattopinnasta)

**Keskiäänitasot
LAeq [dB]**

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

Yliopistonkadun raskaan liikenteen osuus: 4,6 %

Pohjoismainen tieliikennemelun laskentamalli:
laskentakorkeus 2 m



WSP Finland Oy
18.12.2018