

Vastaanottaja
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi
Meluselvitys

Päivämäärä
2.2.2022

TOHLOPINRANTA (AK 8525), TAMPERE
ASEMAKAAVAN MUUTOKSEN MELUSELVITYS

**TOHLOPINRANTA (AK 8525)
ASEMAKAAVAN MUUTOKSEN MELUSELVITYS**

Päivämäärä **2.2.2022**
Laatija **Jari Hosiokangas**
Tarkastaja **Timo Korkee**

Viite 1510058895

Donna ID: 1 775 020

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	LÄHTÖTIEDOT	1
2.1	Maastomalli	2
2.2	Liikennetiedot	2
2.3	Meluntorjunta	3
3.	SOVELLETTAVAT OHJEARVOT	4
4.	MELULASKENNAT	5
5.	TULOKSET	5
6.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET	6

LIITTEET

Liite 1: Melukuvat

- Kuva 1. Keskiäänitaso päivällä nykyliikenteellä, katu- ja raideliikenne, $L_{Aeq\ 07-22}$
Kuva 2. Keskiäänitaso yöllä nykyliikenteellä, katu- ja raideliikenne, $L_{Aeq\ 22-07}$
Kuva 3. Keskiäänitaso päivällä ennusteliikenteellä, katu- ja raideliikenne, $L_{Aeq\ 07-22}$
Kuva 4. Keskiäänitaso yöllä ennusteliikenteellä, katu- ja raideliikenne, $L_{Aeq\ 22-07}$
Kuva 5. Julkisivuihin kohdistuvat raideliikenteen enimmäismelutasot, L_{Amax}
Kuvat 6-9. 3D havainnekuvat: Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot ennustetilanteessa yöllä, $L_{Aeq\ 22-07}$
Kuvat 10-13. 3D havainnekuvat: Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot nykytilanteessa päivällä, $L_{Aeq\ 07-22}$
Kuvat 14-17. 3D havainnekuvat: Julkisivuihin kohdistuvat raideliikenteen enimmäismelutasot, L_{Amax}
Kuva 18. Melusteet korttelin alueella

Liite 2. Parvekelasien äänitasoero

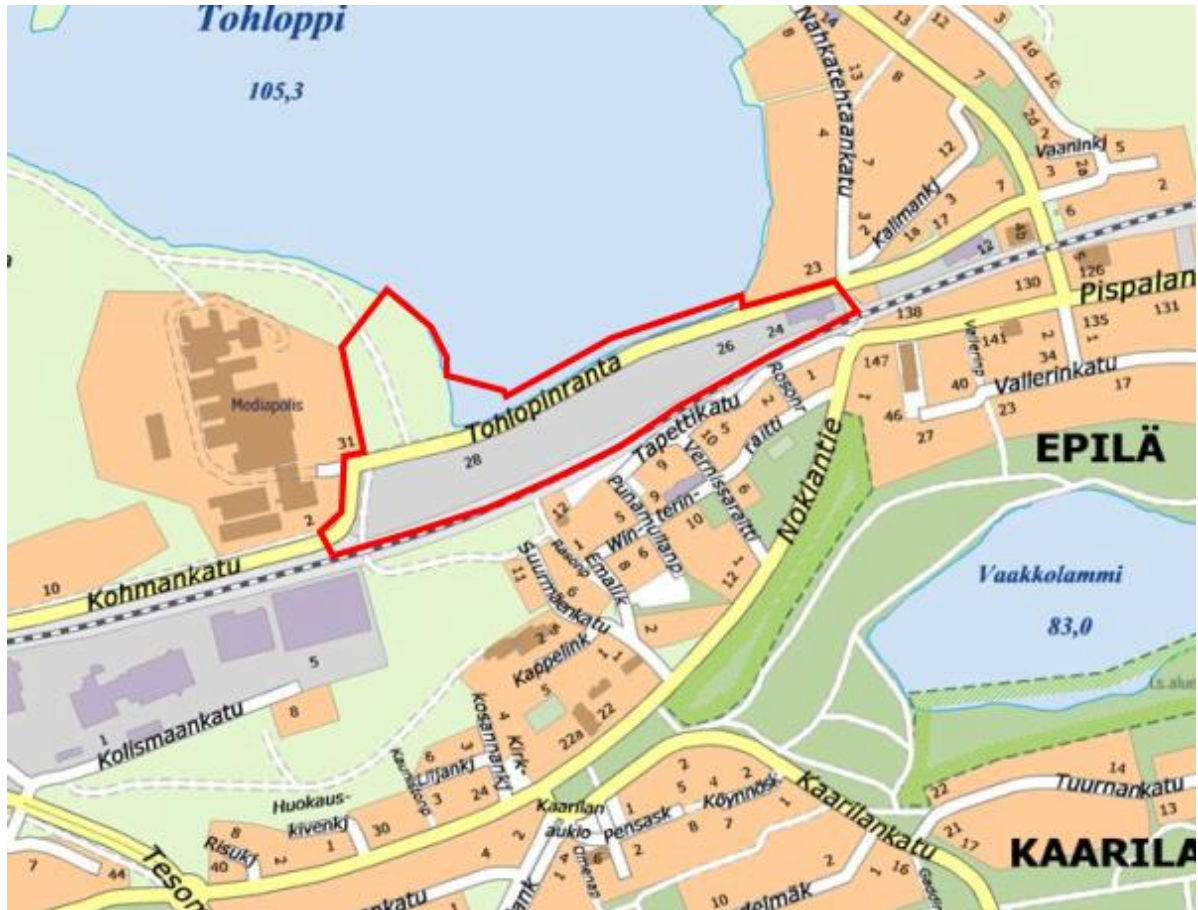
Liite 3. Julkisivujen äänitasoero

1. JOHDANTO

Tampereen kaupungin Tohlopissa on käynnissä asemakaavan muutos, Tohlopinranta (kaava 8525).

Asemakaavan muutoksella tavoitteena on rakentaa tonteille asuinkerrostaloja, siirtää Tohlopinranta -niminen katu radan varteen ja kehittää Tohloppi -järven ranta-aluetta asumisen ja yleisen virkistyksen suuntaan. Asemakaavan tavoitteena on mahdollistaa Tohloppi -järven etelärantaan entiselle teollisuusalueelle uusi asuntoalue.

Suunnittelualueen sijainti esitetään kuvassa 1.1.



Kuva 1.1. Yleiskartta suunnittelualueen sijainnista.

Työssä on mallinnettu katu- ja raideliikenteen melutasot kaava-alueella ja annettu ohjeet melusuojausten huomioimisesta kaavoituksessa.

Työn on tilannut Tampereen kaupunki, jossa yhteyshenkilönä on toiminut projektiarkkitehti Minna Kiviluoto. Ramboll Finland Oy:ssä on meluselvityksen projektipäällikkönä toiminut Jari Hosiokangas.

2. LÄHTÖTIEDOT

Melulaskennat on tehty 3d -maastomallin huomioivalla SoundPlan -laskentaohjelmalla, versio 8.2, joka perustuu yhteispohjoismaiseen tie- ja raideliikennemelun laskentamalliin. Lisätietoja ohjelmasta saa esimerkiksi internetistä osoitteesta "www.soundplan.eu".

2.1 Maastomalli

Laskennoissa käytetty maastomalli on laadittu Tampereen kaupungilta saadun numeerisen kartta-aineiston perusteella. Kaava-alueen suunniteltu maankäyttö (suunnitellut rakennukset) on mallinnettu kaavaehdotuksen mukaisten rakennusalojen perusteella. Maanpinnan pintatasaukset rakentamisalueella on mallinnettu arkkitehtitoimiston viitesuunnitelman mukaisilla korkeuslukeilla (BST Arkkitehdit Oy 21.06.2021)

Junarata on mallinnettu lisäraideilanteessa, Liikenneviraston ja Tampereen kaupungin raportin "Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen välillä Lielähti-Tesoma, huhtikuu 2017" -mukaisesti. Suunnitelmassa lisäraide on nykyisen raiteen pohjoispuolella, samassa tasossa nykyisen raiteen kanssa.

2.2 Liikennetiedot

Selvityksessä on huomioitu melulähteinä katuliikenne ja raideliikenne.

Selvityksessä on käytetty katuliikenteelle nykytilannetietoa sekä arviota vuoden 2040 liikenteestä Tohlopinranta -kadulla. Tämä perustuu Oskari karttapalvelun ja kaupungin liikennesuunnittelun antamiin tietoihin (Jarno Hietanen, 17.6.2020). Käytetyt liikennetiedot on esitetty taulukossa 2.2.1.

Taulukko 2.2.1. Liikennetiedot katuliikenteelle.

Katu	KVL nykytilanne v.2017 ajoneuvoa/vrk	KVL ennustetilanne v.2040 ajoneuvoa/vrk	Raskaiden ajoneuvojen osuus, %	Ajonopeus, km/h
Tohlopinranta	2 900	3 700	9,3	50 (nyky), 40 (ennuste)

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

Raideliikenteen osalta on käytetty nyky- ja ennusteliikennetietoja, jotka perustuvat Sweco Infra & Rail Oy:n antamiin tietoihin (Mikko Myllymäki 23.6.2020, 22.10.2020). Tavaraliikenteen ennuste on vuodelle 2035 ja henkilöliikenteen ennuste vuodelle 2050. Liikennetiedot on esitetty taulukoissa 2.2.2. ja 2.2.3. Esitetty nopeus on tietojen toimittajan arvio junien todellisesta nopeudesta suunnittelualueen kohdalla.

Taulukko 2.2.2. Liikennetiedot raideliikenteelle, nykyliikenne.

Junatyyppi	Junatyyppin selitys	Päivä klo 7-22 [lukumäärä]	Yö klo 22-7 [lukumäärä]	Pituus [metriä]	Nopeus [km/h]
Sm1 /2	Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat	12	2	54	120
IC2	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksista IC-vaunuista koostuvat junat	10	2	115	120
Pen	Pendoliino (Sm3)	5	1	160	120
F-TaJu	suomalaisista tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	8	8	430	80
R-TaJu	venäläisistä tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	2	2	600	70

Taulukko 2.2.3. Liikennetiedot raideliikenteelle, ennusteliikenne 2035/2050.

Junatyyppi	Junatyyppin selitys	Päivä klo 7-22 [lukumäärä]	Yö klo 22-7 [lukumäärä]	Pituus [metriä]	Nopeus [km/h]
Sm4	Sm4 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat	20	0	54-108 (mallissa 108)	120
IC2	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksista IC-vaunuista koostuvat junat	18	2	115	120
F-TaJu	suomalaisista tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	7	7	430	80
R-TaJu	venäläisistä tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	2	2	600	70

Ohjearvojen ja melusuojaustarpeen suhteen mitoittava liikennetilanne on nykyinen yöajan liikenne.

2.3 Meluntorjunta

Laskenta on tehty huomioiden rakennusmassoittelut kaava-alueella, sekä alueelle mitoitettuja erillisiä melusuojauksia:

- Lujan tontilla kerrostalojen välissä olevan katoksen takareunan korotusosan yläpinta on korkeustasolla +114,8 (6 m etupihan korosta +108,8).
- Muilla tonteilla oleskelupihoja rajaavien rakennusten väleissä on radan puolella meluaidat, korkeus h= 2,4-6 m (liite, kuva 18). Toteutustapa voidaan määrittellä erikseen rakennussuunnitteluvaiheessa. Korkeus tarkennettava rakennuslupavaiheessa riippuen takana olevan pihan korkeustasoista.
- Radan varressa on absorboiva meluaita, korkeus= ksk (kiskon selän korkeus) +1,8 m (esteen sijainti 3,6 m etäisyydellä lähimmän raiteen keskilinjasta). Jos vastaava meluaita toteutetaan nykyisen raiteen viereen (ennen lisäraiteen toteutusta), sen tehokkuus on hieman parempi kuin lisäraiteen kanssa, koska junaliikenteen melun akustinen keskipiste on lähempänä meluaitaa.

Kadun varren autokatokset ovat rakenteeltaan kadun puolelta tiiviitä/aukottomia, ja korkeudeltaan 3 m.

3. SOVELLETTAVAT OHJEARVOT

Melun ohjearvoina maankäytön suunnittelussa käytetään valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/92) mukaisia ohjearvoja, ja ne on esitetty taulukossa 3.1.

Taulukko 3.1. VNp 993/92 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq}, enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
ULKONA		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai 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⁾
SISÄLLÄ		
Asuin-, potilas- ja majoitus-huoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	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 yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Ohjearvon määrittely tarkoittaa keskimelutasoa eli ekvivalenttimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitetun ohjearvon ylittymistä, mikäli aikaväli sisältää myös hiljaisempia ajanjaksoja.

Nyt tarkasteltava korttelialue tulkittaneen ns. uudeksi alueeksi, jolloin ulko-oleskelu ja virkistysalueilla sovelletaan yöajalle ohjearvoa 45 dB.

Tampereen kaupunki on ottanut käyttöön melulinjaukset osaksi kaupunkisuunnittelua 27.8.2019. Niiden mukaan mm.:

- Jos rakennuksen ulkoseinään kohdistuva päiväajan keskiäänitaso (L_{Aeq} klo 7-22) ylittää arvon 70 dB, siihen ei tule sijoittaa asumista eikä muita melulle herkkiä toimintoja kuten päiväkoteja, hoito- ja oppilaitoksia.
- Jos asuinrakennuksen ulkoseinään kohdistuvan melun päiväajan keskiäänitaso on 65-70 dB, tulee asuntojen avautua myös hiljaiselle puolelle (alle 55 dB), mikä määrätään asemakaavassa.
- Tavoitteena on, että melun ohjearvot alittuvat asuntojen sekä päiväkotien, 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.
- Alueiden käytön suunnittelussa parvekkeilla voidaan soveltaa myös päivä- ja yöajan ohjearvoja. Kaikki rakennettavat oleskeluparvekkeet ovat samanarvoisia melun ohjearvojen kannalta. Mikäli parveke halutaan sijoittaa talon julkisivulle, jossa meluohjearvo ylittyy, se tulee määrätä lasitettavaksi tai muilla keinoin taata melun tarvittava vaimentaminen alle ohjearvon.

4. MELULASKENNAT

Laskennat on tehty ohjearvomäärittelyn mukaisesti keskiäänitasoina L_{Aeq} päiväajalle (klo 7-22) ja yöajalle (klo 22-7). Meluvyöhykelaskennoissa laskentakorkeus on ollut 2 m maanpinnasta. Laskenta on tehty 5 x 5 m laskentaruutuihin, ja laskennassa on huomioitu 2 peräkkäistä heijastusta rakennusten seinäpinoista.

Lisäksi on laskettu rakennusten julkisivuille eri kerroskorkeuksille sijoitettuihin laskentapistisiin kohdistuvat yöaikaiset enimmäismelutasot L_{Amax} kovaäänisimmästä rataosalla liikennöivästä junatyyppistä eli venäläisestä tavarajunasta (laskennassa on käytetty pohjoismaisen laskentamallin määrittelyä L_{AmaxM} , joka on ohituksen enimmäistasovaihtelun energiakeskiarvo. Tämä vastaa esimerkiksi Helsingin kaupungin liikennemeluselvityksen laatimisohjeen laskentatapaa).

Enimmäistasolle ei ole ohjearvoja, mutta suositus sisätiloissa on enintään 45 dB (mm. Uudenmaan ELY keskuksen opas 02/2013). Lähellä rataa sijaitsevilla rakennuksissa enimmäistasot voivat olla ongelma, vaikka keskiäänitason ohjearvoja ei ylitettäisikään. Haitallisuus perustuu yöaikana tapahtuvaan unenhäirintään.

5. TULOKSET

Laskentojen tulokset esitetään liitteessä 1 olevissa kuvissa 1-17. Melun muutos on esitetty 5 dB:n välein vaihtuvien värien alkaen melutasosta 45 dB.

Kuvissa 1-2 on esitetty keskiäänitasot nykyliikenteellä päivällä ja yöllä, ja vastaavasti kuvissa 3-4 ennusteliikenteellä. Meluvyöhykkeet on laskettu 2 m korkeudelle maasta, julkisivuihin kohdistuva melu on laskettu kaikkiin kerroksiin ja suurin niistä on esitetty kuvassa. Laskennoissa on huomioitu liitteen 1 kuvassa 18 esitetyt melusuojaukset.

Julkisivuihin kohdistuva enimmäistaso L_{Amax} on laskettu kerroksittain, ja tuloksena on esitetty korkein laskentatuloksena kuvassa 5.

Kuvissa 6-17 on havainnollistettu 3D näkymässä melutasojen esiintyminen eri kerroksissa seuraavissa tilanteissa:

- kuvat 6-9: nykyliikenteen yöajan keskiäänitaso (mitoitettava pihamelun ja parvekkeiden kannalta, tarkasteluraja 45 dB)
- kuvat 10-13: ennusteliikenteen päiväajan keskiäänitaso (mitoitettava asuntojen suuntautumisen kannalta, tarkasteluraja 65 dB)
- kuvat 14-17: enimmäistaso

Tulosten arviointi, pihamelutasot

Kortteleiden oleskelupihat sijoittuvat rakennusten taakse suhteessa rataan ja katuun. Keskiäänitasot yöllä ja päivällä ovat lähes samat, johtuen tavarajunaliikenteen painottumisesta yöajalle. Ohjearvojen kannalta mitoitettava tilanne on nykyinen yöajan liikenne. Tässä tilanteessa korttelipihojen melutason saattaminen ohjearvon 45 dB mukaiseksi edellyttää rakennusten välien sulkeamista melua estävällä rakenteella kuvan 18 mukaisilla estekorkeuksilla (korkeus vaihtelee välillä 2,4-6 m radan puoleisesta maanpinnasta).

Tulosten arviointi, parvekkeiden melutasot

Lasitus on tarpeen, kun melutaso päivällä ylittää 55 dB tai yöllä 45 dB (Tampereen melulinjaukset). Parvekkeiden melusuojaustarve voidaan arvioida kuvissa 2 ja 6-9 esitetyn yöajan melutason perusteella, jolloin tavoitetaso parvekkeella lasituksen ollessa suljettuna on 45 dB. Lasituksella tulee sen sijainnista riippuen saavuttaa 4-15 dB äänitasoero parvekkeen ulko- ja sisämelun välille. Parvekkeiden lasituksella saavutettavan äänitasoeron ehdotus on esitetty liitteessä 2.

Ympäristöministeriö on julkaissut oppaan lasitettujen parvekkeiden äänenestävyydestä ja sen mitoituksista (Kovalainen, V. ja Kylliäinen, M, 2016), jota voidaan käyttää jatkosuunnittelussa parvekkeiden rakenteiden valinnassa ja mitoituksessa.

Oppaan mukaan suurten äänitasoerojen ($\geq 10\text{--}15\text{ dB}$, eli esim. kun päivämelu on 65 dB tai yli) saavuttaminen perinteisillä avattavilla parvekelasituksilla voi johtaa yhdeltä sivulta lasitettuun parvekkeeseen, jonka kaide ja pieliseinät ovat erittäin tiiviitä ja hyvin ääntä eristäviä.

Julkisivujen ääneneristys

Julkisivulta vaadittava ääneneristävyys määräytyy ohittavan meluisimman junatyypin (venäläinen tavarajuna) aiheuttaman enimmäistason L_{Amax} perusteella. Rakennusten julkisivujen ääneneristystarve voidaan arvioida liitteen kuvan 5 perusteella.

Kuvan 5 perusteella suurin julkisivuun kohdistuva enimmäistaso radan puoleisella sivulla on 87 dB. Sisällä asuinhuoneessa tämä melutaso saa olla suosituksen mukaan enintään 45 dB. Vaadittava äänitasoero ΔL on siis ulkomelutason ja sisämelutason erotus, eli $87 - 45 = 42\text{ dB}$. Tavanomainen rakennustapa ja rakennusosat tuottavat yleensä vähintään 30 dB ääneneristävyyden. 42 dB eristävyys on mahdollista saavuttaa erityisratkaisuin.

Rakennusten muille julkisivuille (pl. pohjoisen puolen julkisivut) vaadittavat äänitasoerot ovat sijainnista riippuen välillä 34-42 dB.

Ehdotetut julkisivun äänitasoerovaatimukset on esitetty liitteessä 3.

Asuntojen suuntautuminen

Kuvan 3 mukaan julkisivuihin kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ennustetilanteessa on suurimmillaan 64 dB. Tämä alittaa Tampereen melulinjauksen arvon 65 dB, jonka ylittyessä asuntojen tulee suuntautua myös ohjearvon 55 dB alittavaan suuntaan. Näin ollen päiväajan keskimelutaso ei rajoita asuntojen suuntautumista.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Melutarkastelu on tehty huomioiden maankäyttösuunnitelma, junaradan lisäraidesuunnitelma sekä katu- ja junaliikenne nyky- ja ennustetilanteessa. Nykyisen liikenteen yöaikainen melu mitoitaa pihojen ja parvekkeiden melusuojausten, ja venäläisen tavarajunan enimmäismelu rakennusten äänieristykseen.

Melun hallinta edellyttää suunnitelman mukaisten rakennusmassoittelujen käyttöä, mutta myös absorboivan meluseinän ($h = \text{kiskon selän korkeus} + 1,8\text{ m}$) rakentamista radan viereen. Lisäksi suunnitelmassa on meluaitoja korttelialueella.

Meluseinän absorptiokyvyn tulee olla Liikenneviraston ohjeen 34/2021 (Teiden ja ratojen meluesteiden suunnittelu 1.12.2021) mukainen. Ohjeen mukaan ratameluesteiden osalta äänen absorptio mitataan standardin SFS-EN 16272-1:2012 mukaan. Absorptioluvun (DLa) tulee akkreditoitujen mittauksien perusteella olla vähintään 12 dB. Lisäksi absorboivana ratameluesteenä hyväksytään tiemeluestestandardilla SFS-EN 1793-1:1997 absorboivaksi osoitettu meluseinä ($DLa \geq 8\text{ dB}$).

Julkisivuille suositellaan enimmillään 42 dB äänitasoerovaatimusta ($\Delta L = 42\text{ dB}$) ja rakennusten muille (pois lukien pohjoisen puolen) julkisivuille 34-42 dB. Vaatimus syntyy venäläisten tavarajunien enimmäistason perusteella.

Parvekelasituksia edellytetään useimmille julkisivuille yöajan 45 dB melutason täyttämiseksi parvekkeilla. Lasituksella saavutettava äänitasoero tulee olla 4-19 dB sijainnista riippuen. Parvekkeiden suuntaaminen rakenteellisesti pois päin melusta voi alentaa vaatimusta, ja sen voi todentaa rakennuslupamenettelyssä tarkennetulla melumallinnuksella.

Julkisivuihin kohdistuva päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan 64 dB, jolloin asuntojen suuntautumiselle ei Tampereen melulinjauksen perusteella synny rajoitusta.

Mikäli suunnitteluperusteet tai lähtötiedot muuttuvat oleellisesti, on tämä selvitys harkinnan mukaan päivitettävä.

LIITE 1

Liitteen 1 melukuvien keskeinen sisältö on kerrottu meluselvityksen luvuissa 5 ja 6.




- Kuva 1. Keskiäänitaso päivällä nykyliikenteellä, katu- ja raideliikenne, $L_{Aeq\ 07-22}$
- Kuva 2. Keskiäänitaso yöllä nykyliikenteellä, katu- ja raideliikenne, $L_{Aeq\ 22-07}$
- Kuva 3. Keskiäänitaso päivällä ennusteliikenteellä, katu- ja raideliikenne, $L_{Aeq\ 07-22}$
- Kuva 4. Keskiäänitaso yöllä ennusteliikenteellä, katu- ja raideliikenne, $L_{Aeq\ 22-07}$
- Kuva 5. Julkisivuihin kohdistuvat raideliikenteen enimmäismelutasot, L_{Amax}
- Kuvat 6-9. 3D havainnekuvat: Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot ennustetilanteessa yöllä, $L_{Aeq\ 22-07}$
- Kuvat 10-13. 3D havainnekuvat: Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot nykytilanteessa päivällä, $L_{Aeq\ 07-22}$
- Kuvat 14-17. 3D havainnekuvat: Julkisivuihin kohdistuvat raideliikenteen enimmäismelutasot, L_{Amax}
- Kuva 18. Melusteet korttelin alueella



Äänitaso

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

Selitteet

-  Katu
-  Rautatie
-  Meluaita/meluseinä

Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet ja julkisivuille kohdistuva
keskiäänitaso päivällä, $L_{Aeq\ 7-22}$

Katu- ja raideliikenne
nykyiset liikennemäärät

Este radan varressa $h = ksk + 1,8\ m$

Mittakaava

0 12,5 25 50 75 100
m

21.1.2022 JHOS

RAMBOLL




Kuva 1



Äänitaso

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

Selitteet

-  Katu
-  Rautatie
-  Meluaita/meluseinä

Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet ja julkisivuille kohdistuva
keskiäänitaso yöllä, L_{Aeq} 22-07

Katu- ja raideliikenne
nykyiset liikennemäärät

Este radan varressa $h = \text{ksk} + 1,8 \text{ m}$

Mittakaava

0 12,5 25 50 75 100
m

21.1.2022 JHOS

RAMBOLL




Kuva 2



Äänitaso

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

Selitteet

-  Katu
-  Rautatie
-  Meluaita/meluseinä

Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet ja julkisivuille kohdistuva
keskiäänitaso päivällä, $L_{Aeq} 7-22$

Katu- ja raideliikenne
Ennustetilanteen liikennemäärät
2040

Este radan varressa $h = ksk + 1,8 \text{ m}$

21.1.2022 JHOS



Kuva 3

Mittakaava




0 12,5 25 50 75 100
m



Äänitaso

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

Selitteet

-  Katu
-  Rautatie
-  Meluaita/meluseinä

Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Melualueet ja julkisivuille kohdistuva
keskiäänitaso yöllä, L_{Aeq} 22-07

Katu- ja raideliikenne
Ennustetilanteen liikennemäärät
2040

Este radan varressa $h = \text{ksk} + 1,8 \text{ m}$

21.1.2022 JHOS



Kuva 4

Mittakaava




0 12,5 25 50 75 100
m



Äänitaso

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

Selitteet

-  Katu
-  Rautatie
-  Meluaita/meluseinä

Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva raideliikenteen
enimmäistaso, L_{Amax}

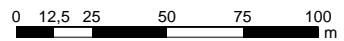
Este radan varressa $h = ksk + 1,8 \text{ m}$

21.1.2022 JHOS



Kuva 5

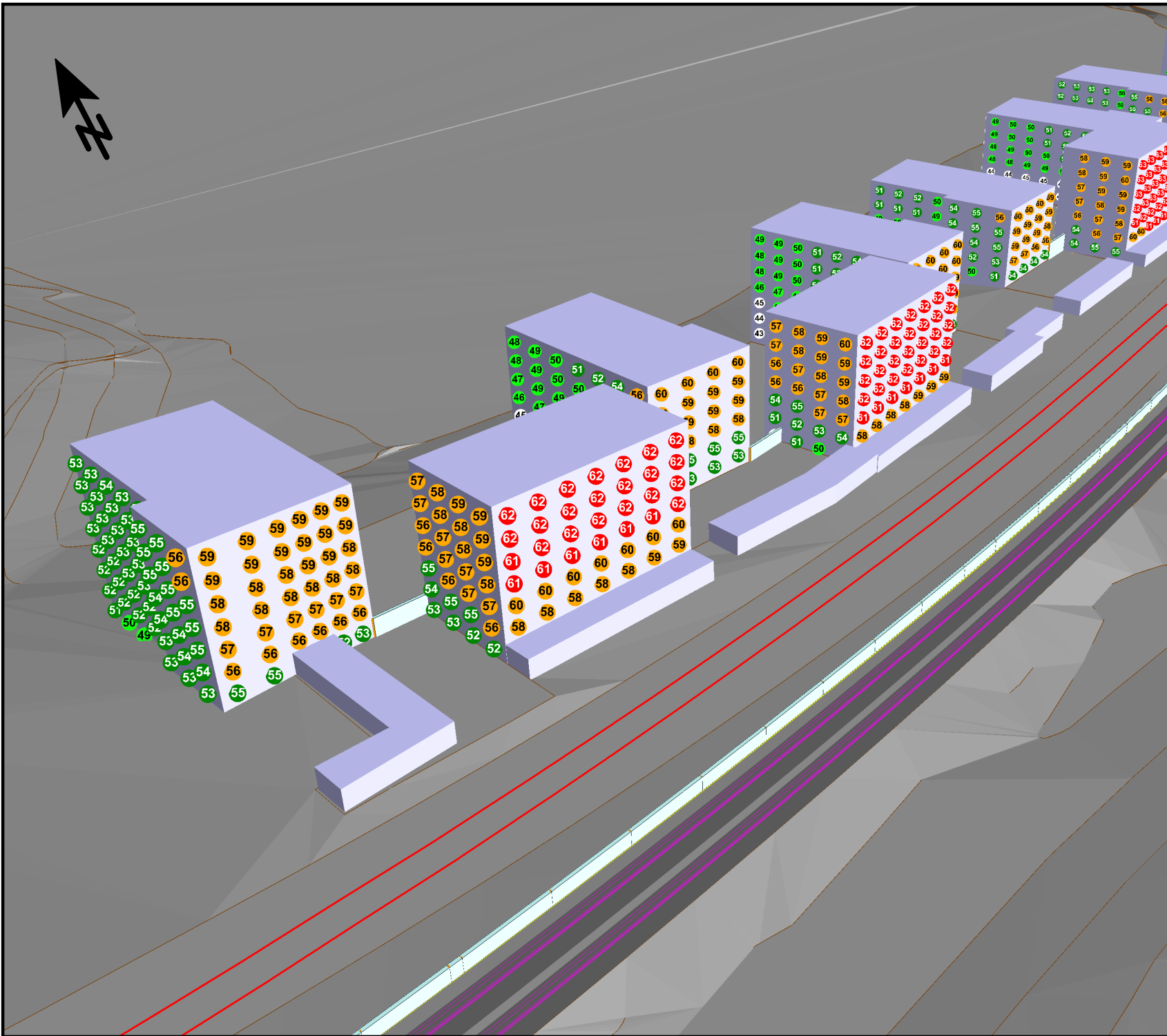
Mittakaava





Äänitaso

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



Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva keskiäänitaso
yöllä, $L_{Aeq22-7}$

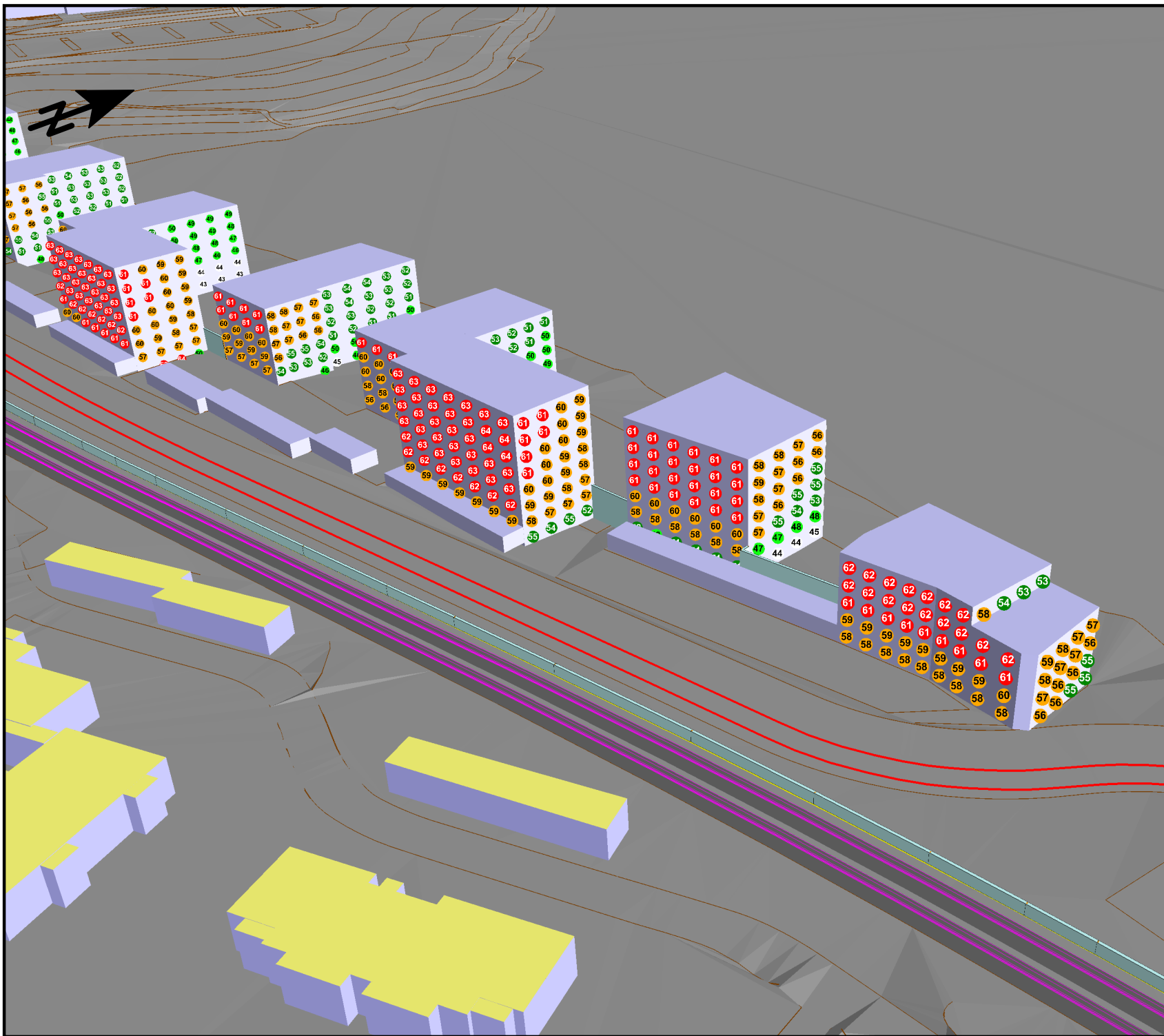
Katu- ja raideliikenne
nykyiset liikennemäärät

Este radan varressa $h = \text{ksk} + 1,8 \text{ m}$

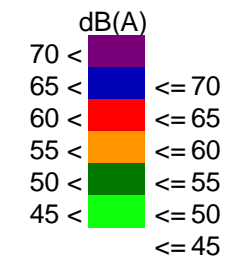
25.1.2022 JHOS



Kuva 6



Äänitaso



Tohlopinranta
TAMPERE

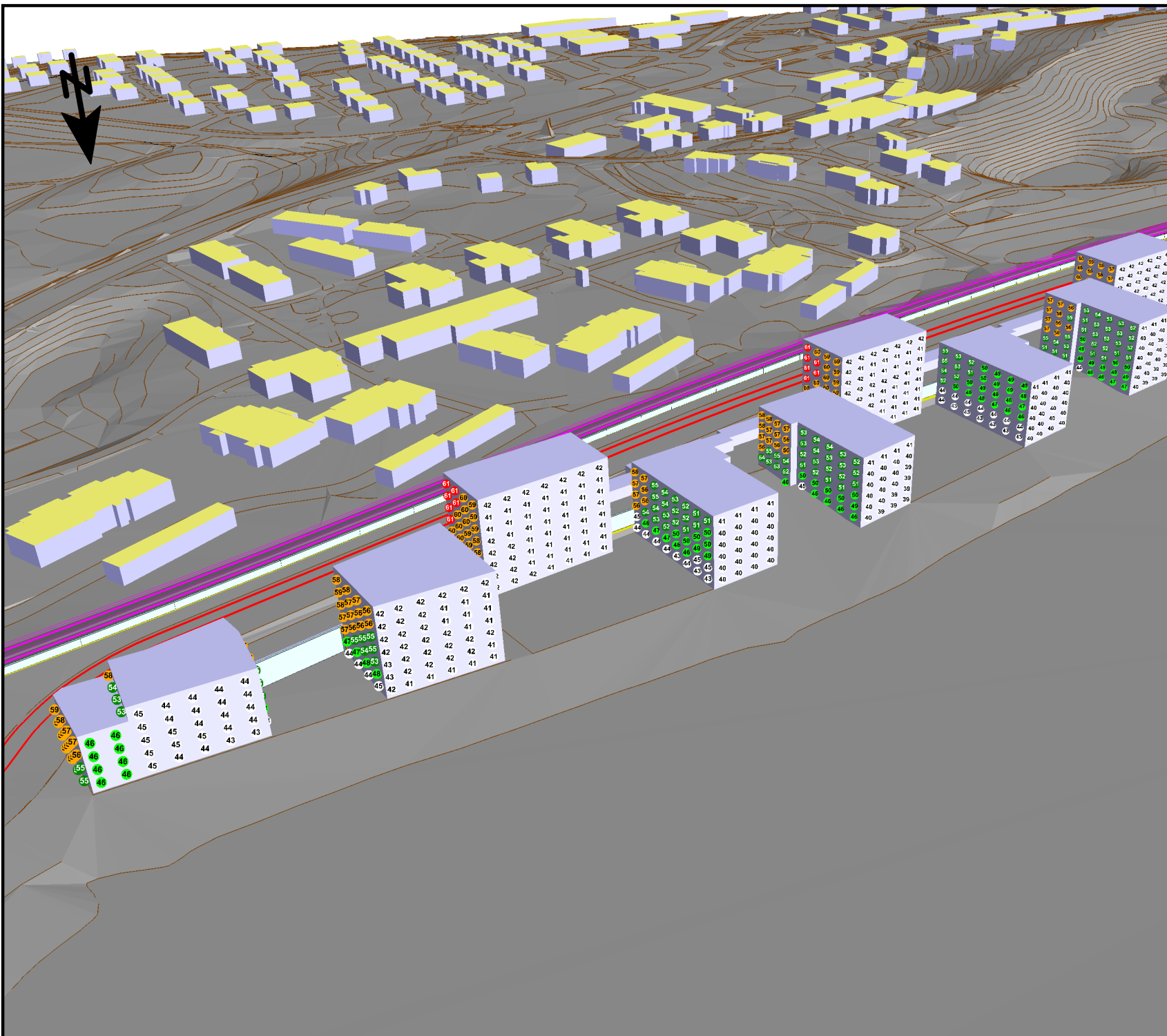
MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva keskiäänitaso
yöllä, $L_{Aeq22-7}$

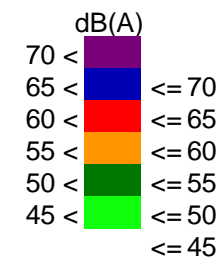
Katu- ja raideliikenne
nykyiset liikennemäärät

Este radan varressa $h = \text{ksk} + 1,8 \text{ m}$

25.1.2022 JHOS



Äänitaso



Tohlopinranta
TAMPERE

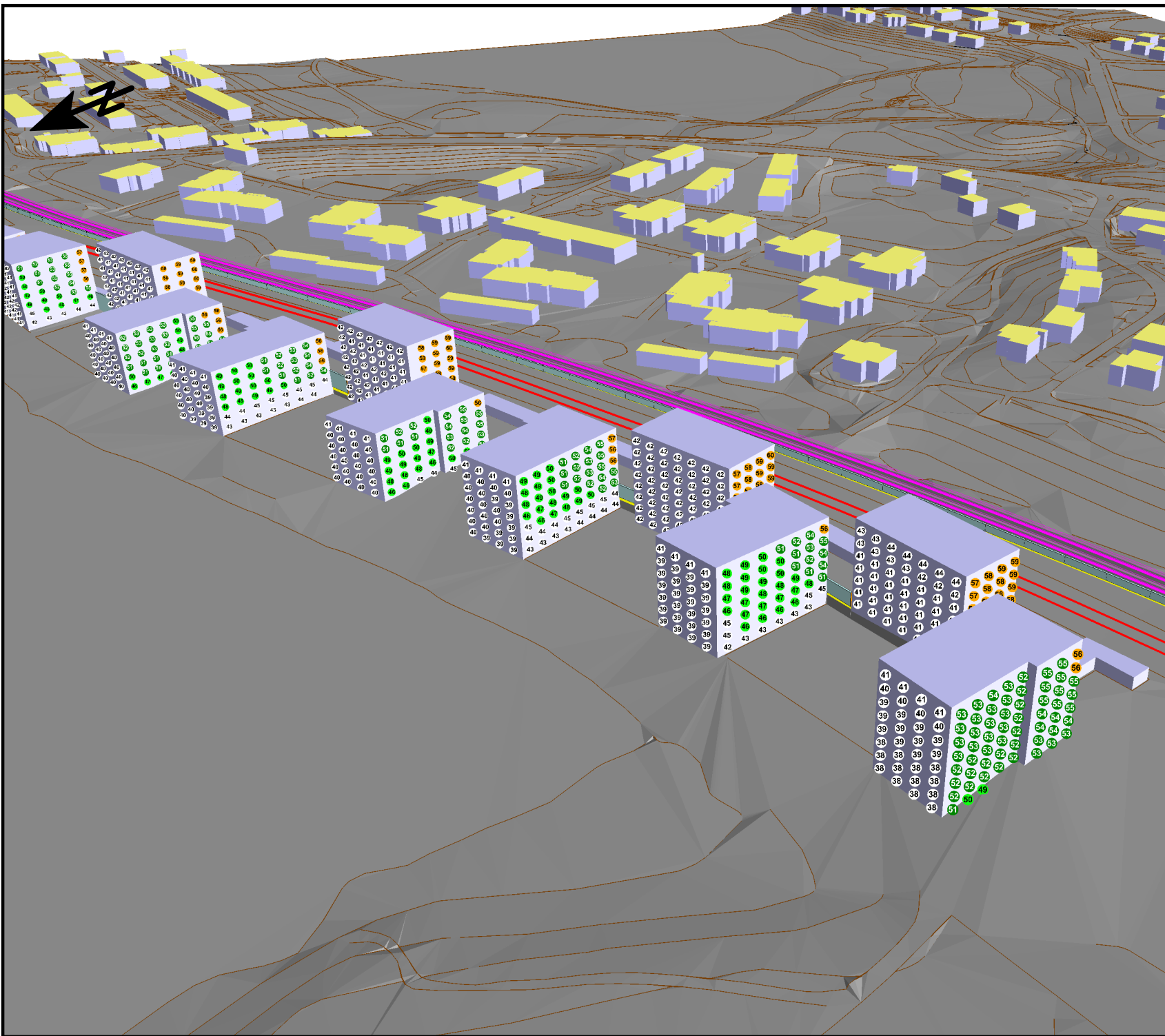
MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva keskiäänitaso
yöllä, $L_{Aeq22-7}$

Katu- ja raideliikenne
nykyiset liikennemäärät

Este radan varressa $h = \text{ksk} + 1,8 \text{ m}$

25.1.2022 JHOS



Äänitaso

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

Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva keskiäänitaso
yöllä, $L_{Aeq22-7}$

Katu- ja raideliikenne
nykyiset liikennemäärät

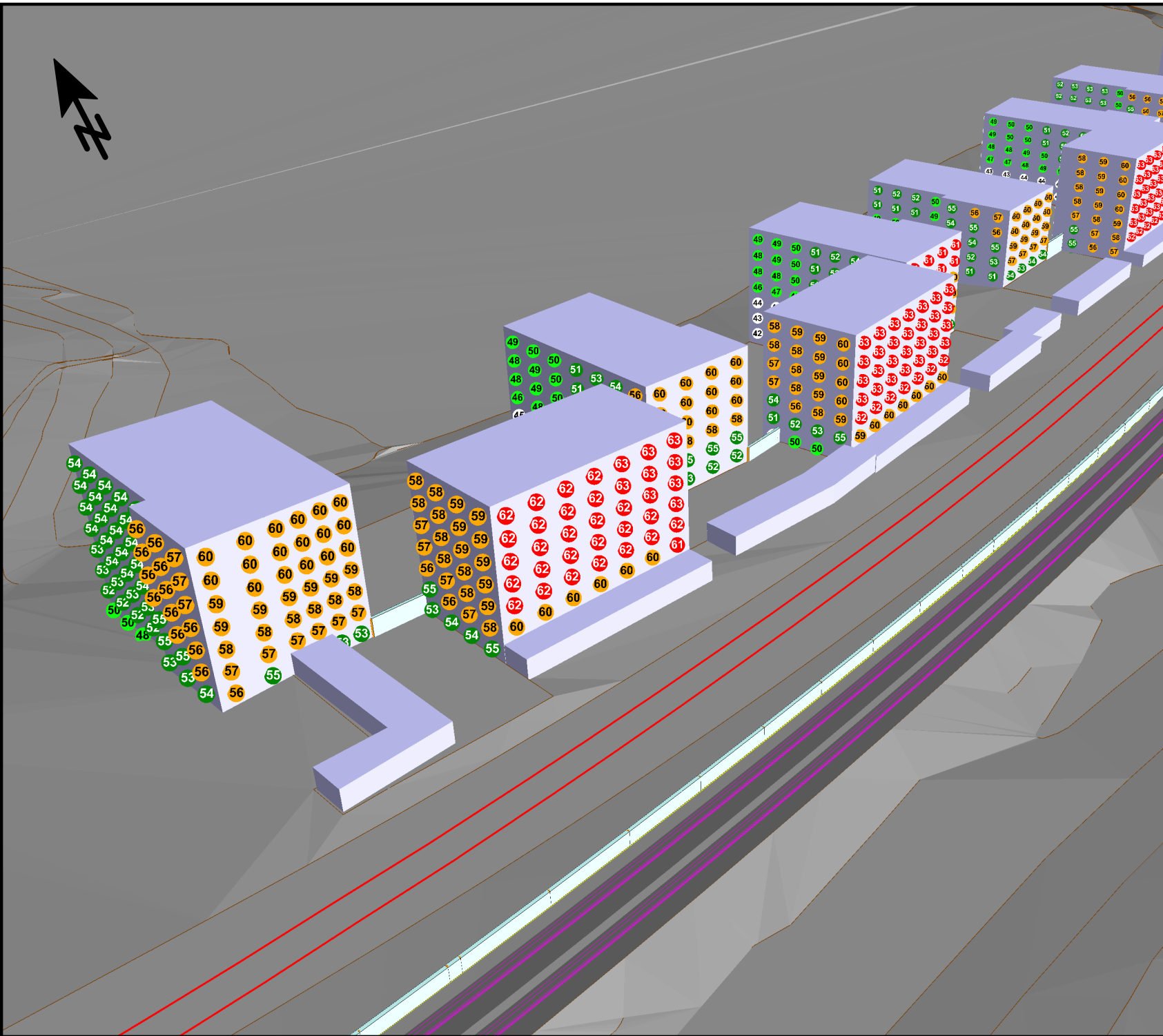
Este radan varressa $h = ksk + 1,8 \text{ m}$

25.1.2022 JHOS



Äänitaso

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



Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva keskiäänitaso
päivällä, $L_{Aeq7-22}$

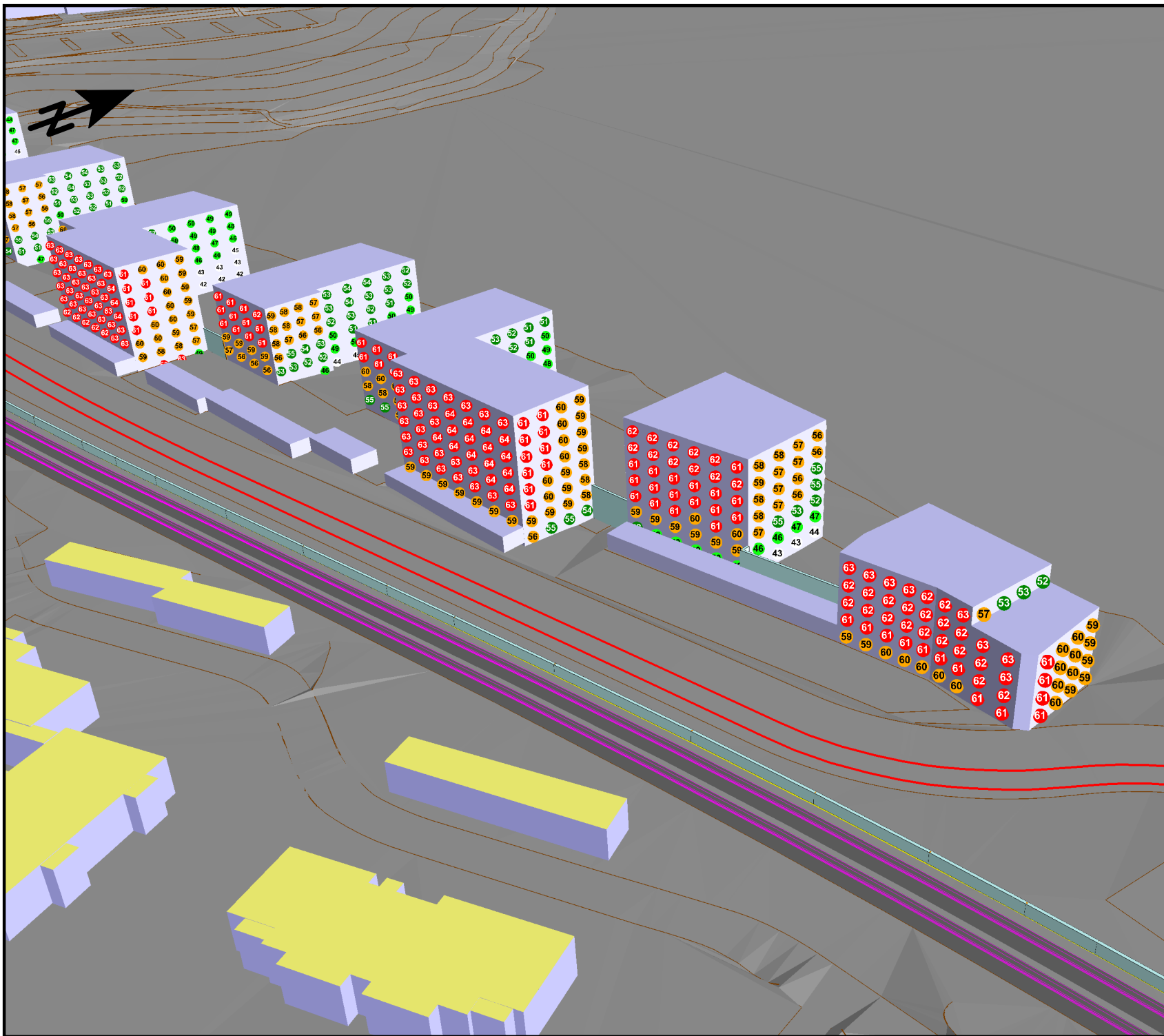
Katu- ja raideliikenne
ennustetilanteen liikennemäärät,
v. 2040

Este radan varressa $h = \text{ksk} + 1,8 \text{ m}$

25.1.2022 JHOS



Kuva 10



Äänitaso

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

Tohlopinranta
TAMPERE

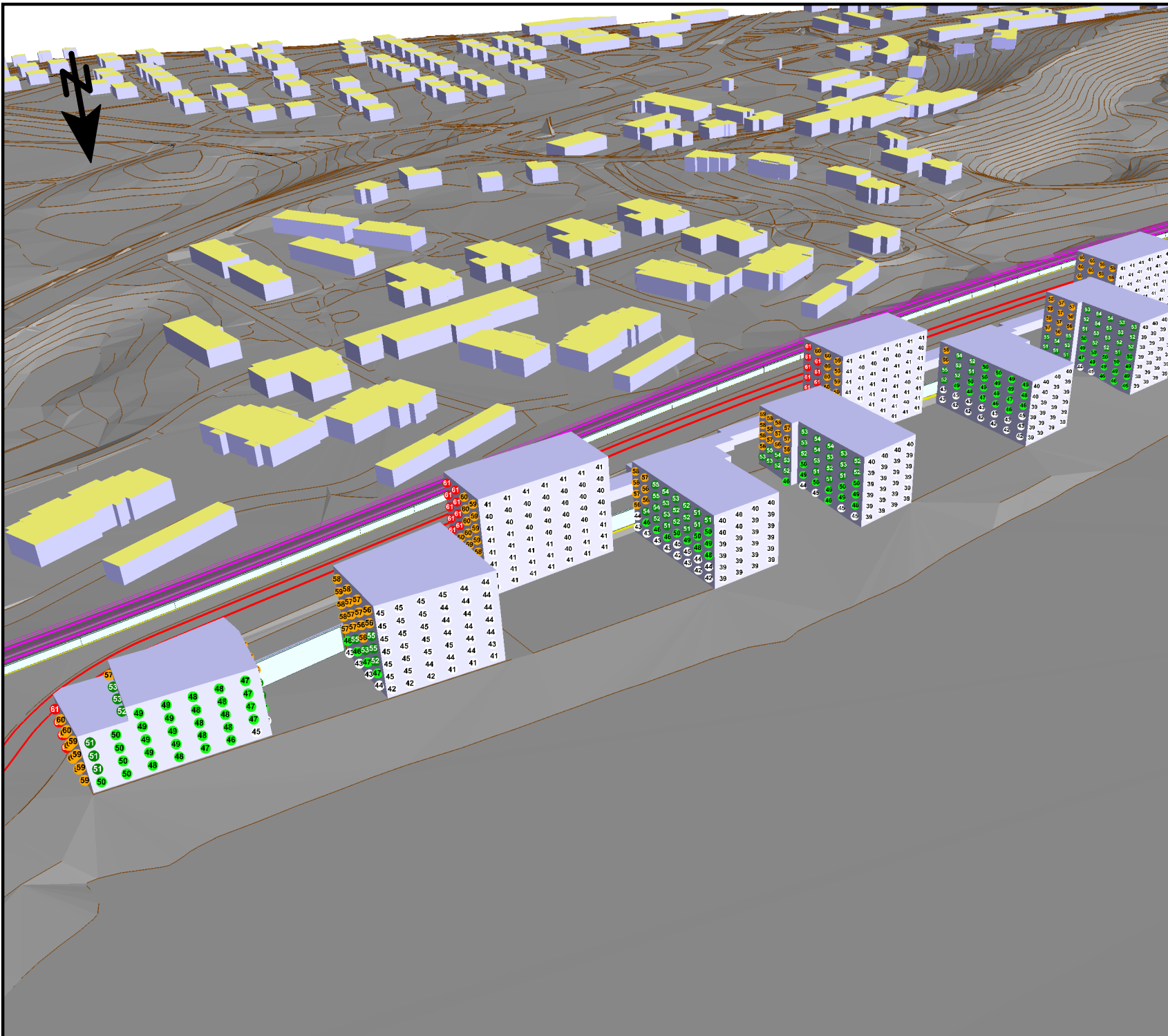
MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva keskiäänitaso
päivällä, $L_{Aeq7-22}$

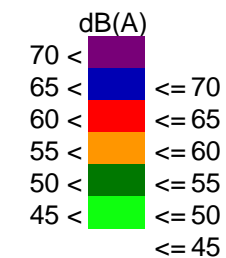
Katu- ja raideliikenne
ennustetilanteen liikennemäärät,
v. 2040

Este radan varressa $h = \text{ksk} + 1,8 \text{ m}$

25.1.2022 JHOS



Äänitaso



Tohlopinranta
TAMPERE

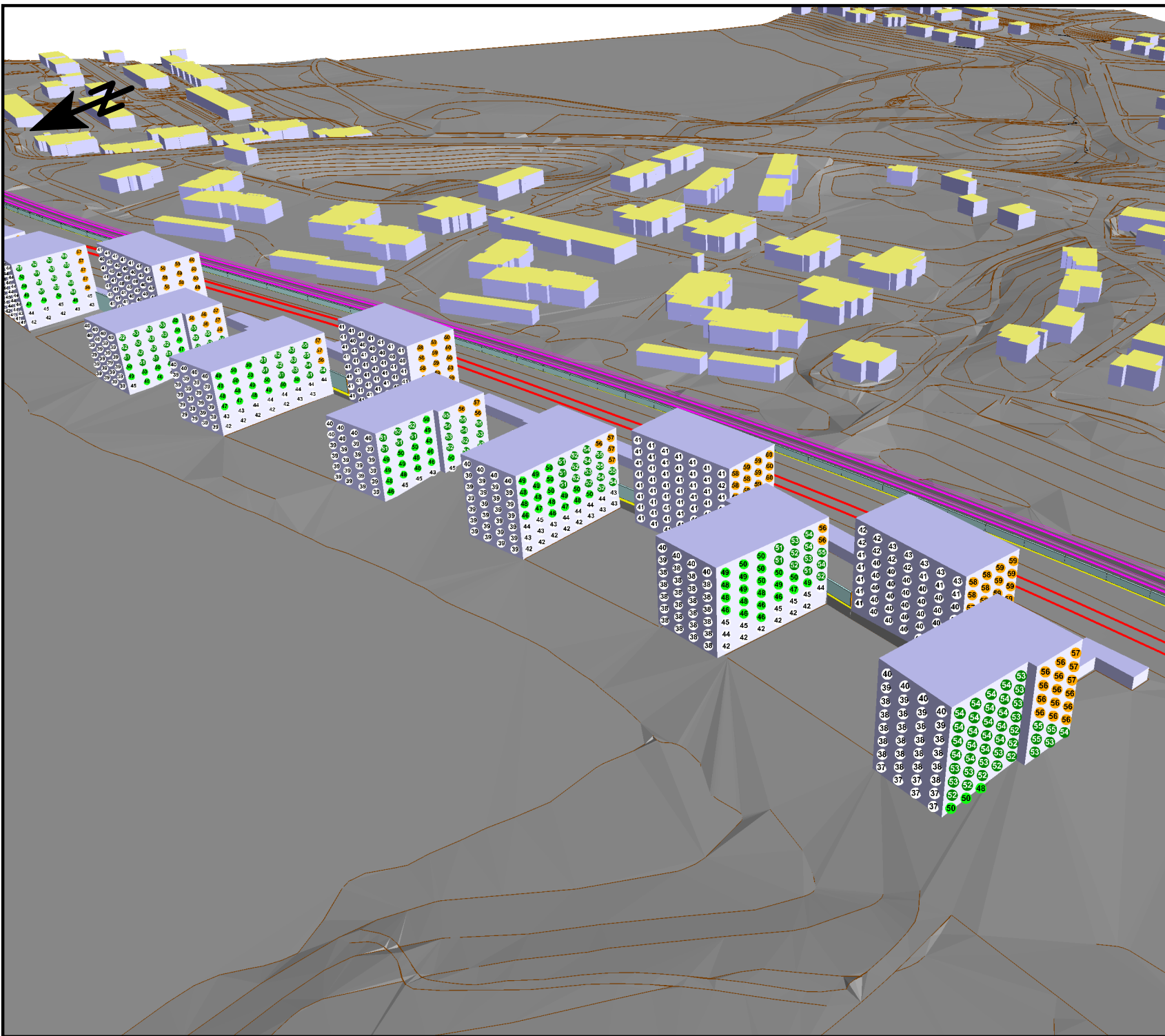
MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva keskiäänitaso
päivällä, $L_{Aeq7-22}$

Katu- ja raideliikenne
ennustetilanteen liikennemäärät,
v. 2040

Este radan varressa $h = \text{ksk} + 1,8 \text{ m}$

25.1.2022 JHOS



Äänitaso

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

Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva keskiäänitaso päivällä, $L_{Aeq7-22}$

Katu- ja raideliikenne
ennustetilanteen liikennemäärät,
v. 2040

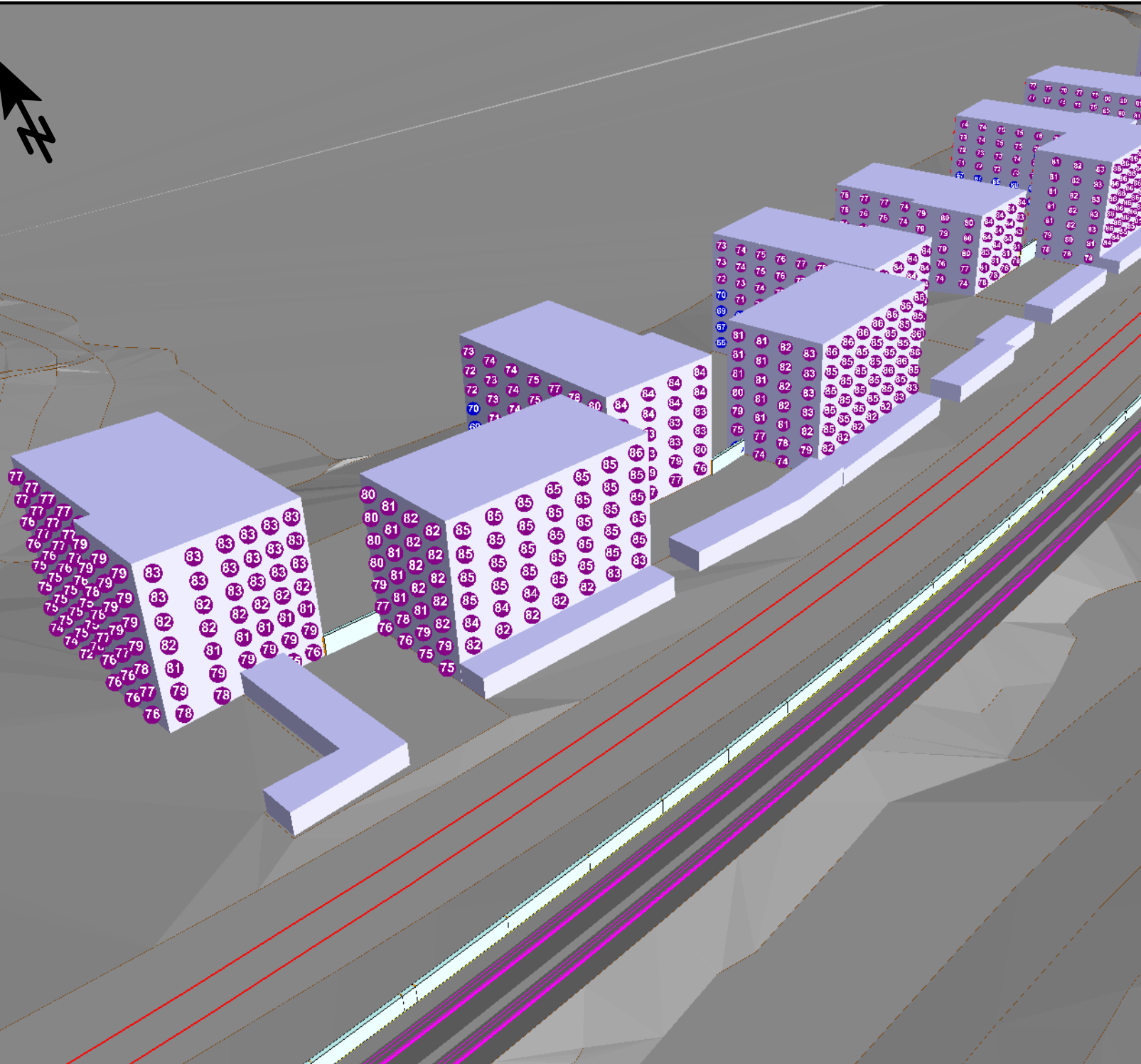
Este radan varressa $h = \text{ksk} + 1,8 \text{ m}$

25.1.2022 JHOS



Äänitaso

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



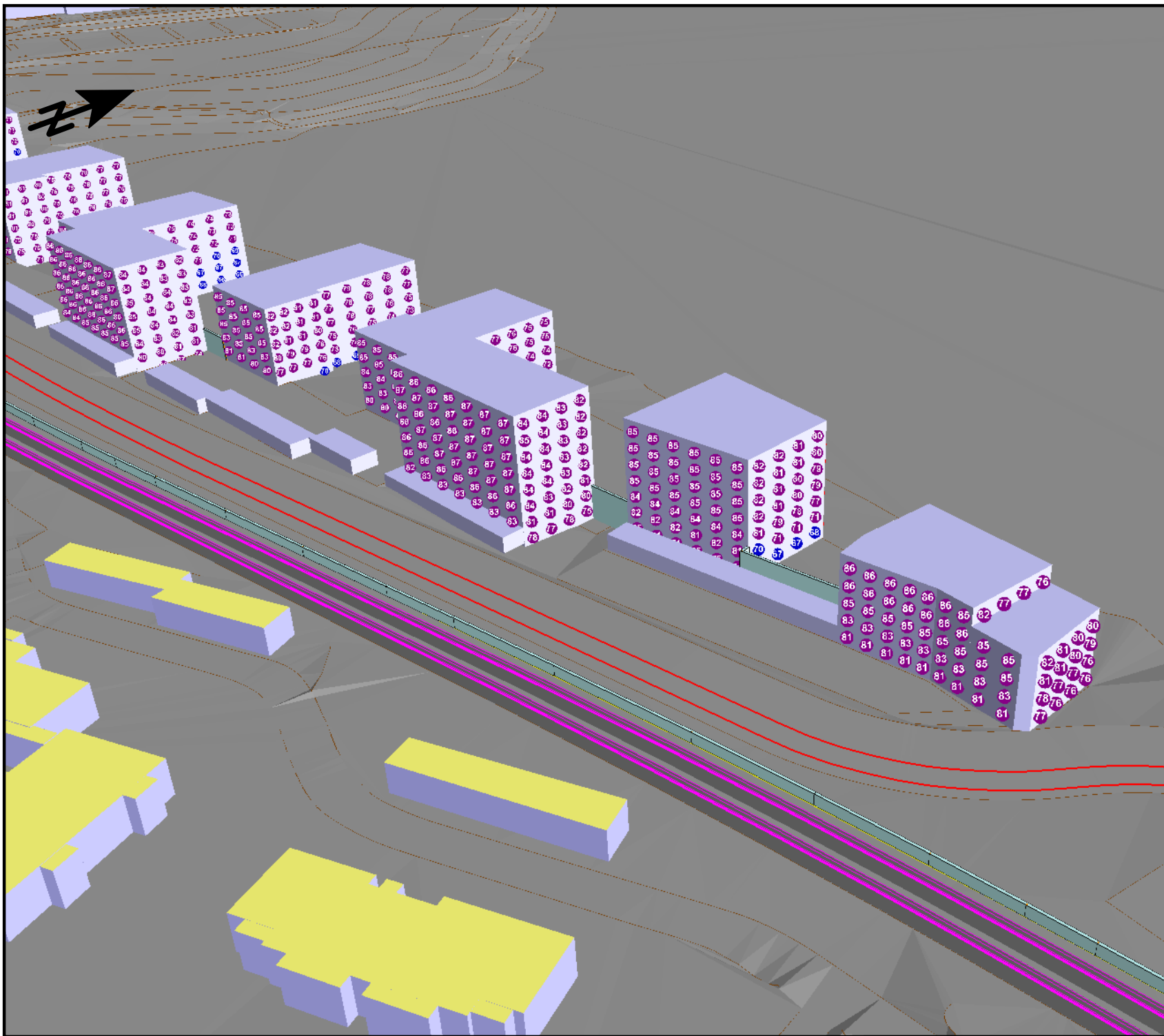
Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva raideliikenteen
enimmäistaso, L_{Amax}

Este radan varressa $h = ksk + 1,8 \text{ m}$

25.1.2022 JHOS



Äänitaso

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

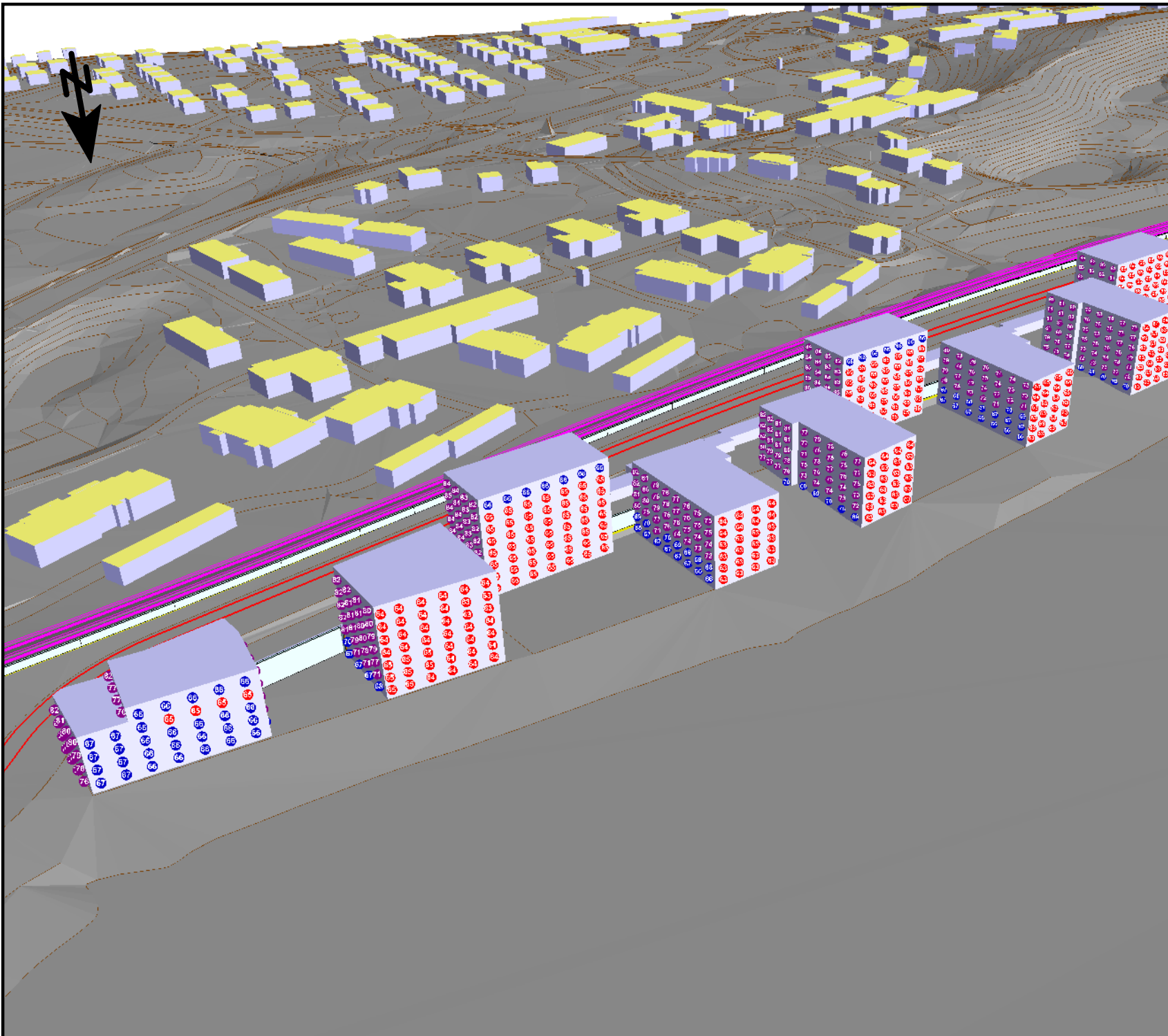
Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva raideliikenteen
enimmäistaso, L_{Amax}

Este radan varressa $h = ksk + 1,8 \text{ m}$

25.1.2022 JHOS



Äänitaso

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

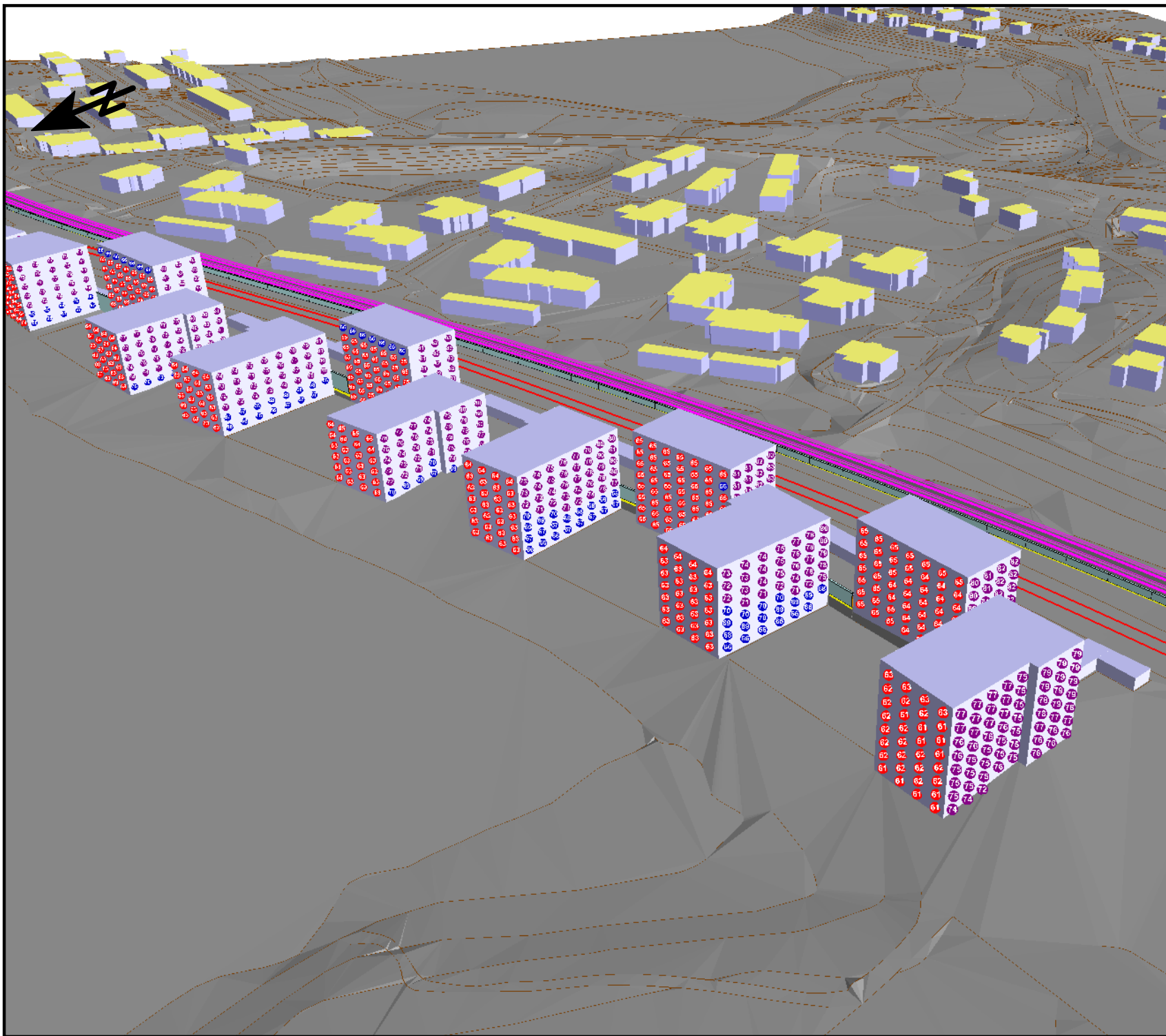
Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Julkisivuille kohdistuva raideliikenteen
enimmäistaso, L_{Amax}

Este radan varressa $h = ksk + 1,8 \text{ m}$

25.1.2022 JHOS



Äänitaso

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

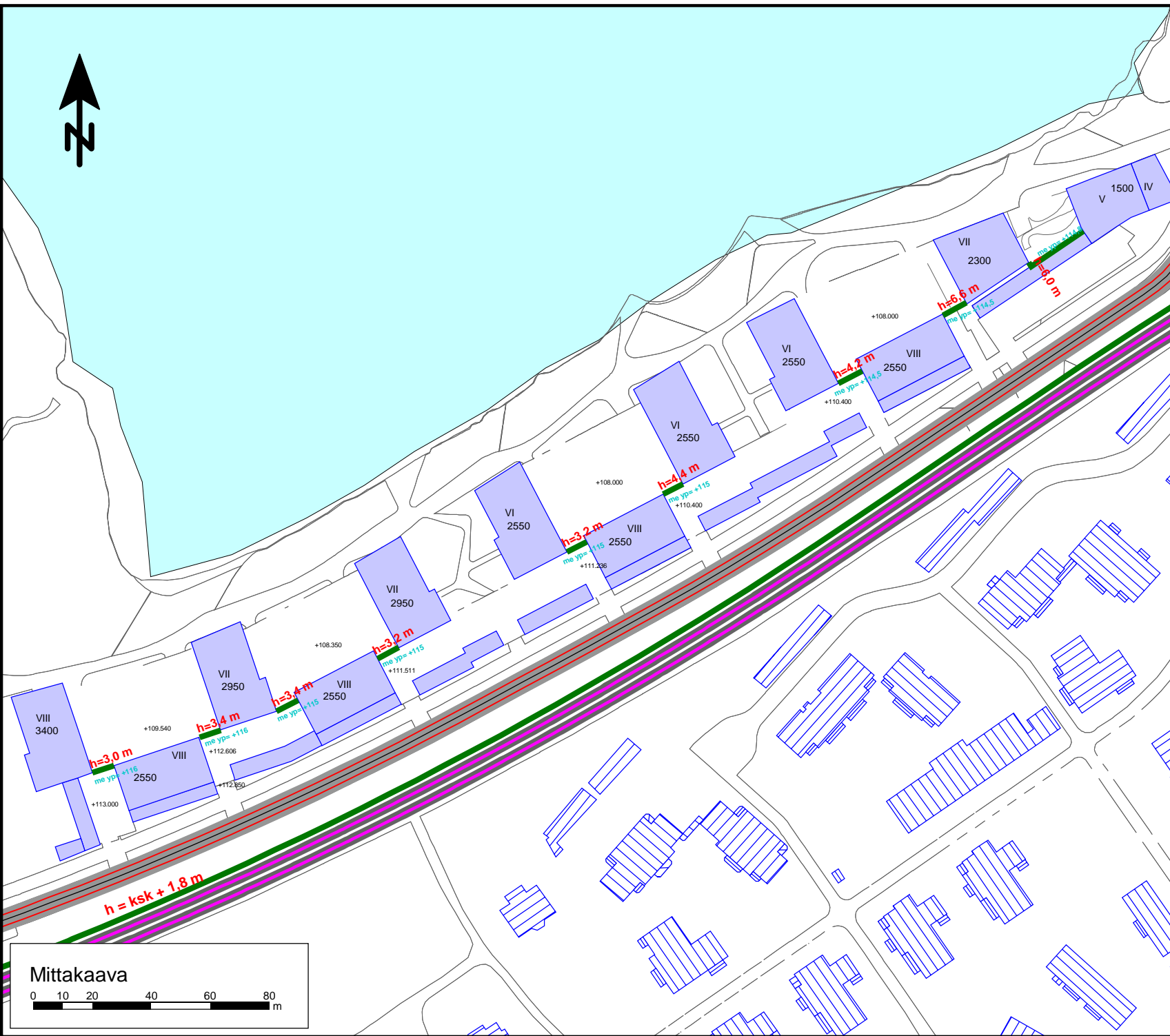
Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS



Julkisivuille kohdistuva raideliikenteen
enimmäistaso, L_{Amax}

Este radan varressa $h = ksk + 1,8 \text{ m}$

25.1.2022 JHOS



Selitteet

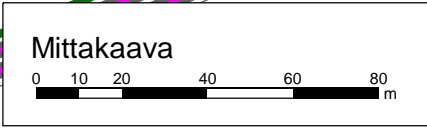
-  Suunniteltu melueste
-  Suunniteltu rakennus

Tohlopinranta
TAMPERE

MELUSELVITYS

Havainnekuva melusteiden korkeuksista

Este radan varressa $h = ksk + 1,8 \text{ m}$



LIITE 2

Ehdotus parvekelasituksella saavutettavasta äänitasoerosta. Parvekkeiden suuntaaminen rakenteellisesti poispäin melusta voi alentaa vaatimusta.



LIITE 3

Julkisivuilta vaadittava äänitasoero ΔL ulko- ja sisämelun välillä (perustuen raideliikenteen aiheuttamaan ulkomelun enimmäistasoon L_{Amax} ja sisämelun tavoitetasoon L_{Amax} 45 dB).

