

Vastaanottaja

Pohjola Rakennus Oy Suomi/Arkta Rakennus Oy

Asiakirjatyyppi

Meluseelvitys

Päivämäärä

6.11.2019/9.3.2020/8.9.2020

NAUHATEHTAAN ALUEEN ASEMA- KAAVAMUUTOS (NRO 8585), TAMPERE MELUSELVITYS

NAUHATEHTAAN ALUEEN ASEMAKAAVAMUUTOS (NRO 8585), TAMPERE - MELUSELVITYS

Päivämäärä **6.11.2019/9.3.2020/8.9.2020**
Laatija **Hans Westman**
Tarkastaja **Timo Korkee**

Viite 1510024706
Tampereen kaupungin ID -numero 1 848 441

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	LÄHTÖTIEDOT	2
2.1	Maastomalli	2
2.2	Liikennelähtötiedot	3
3.	SOVELLETTAVAT OHJEARVOT	4
4.	MELULASKENNAT	5
5.	ALOITUSKORTTELI /VAIHEITTAIN TOTEUTTAMINEN	6
6.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET	8

Liitteet

2. LÄHTÖTIEDOT

Melulaskennat on tehty 3d -maastomallin huomioivalla SoundPlan 7.3-laskentaohjelmalla, joka perustuu yhteispohjoismaiseen tie-, raideliikenne ja teollisuusmelun laskentamalliin. Lisätietoja ohjelmasta saa esimerkiksi internetistä osoitteesta "www.soundplan.eu".

Raide- ja tieliikennemelun laskennalliset tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen sekä suhteellisen yksikertainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatimuksia. Tällöin tulokset eroavat noin ± 1 dB toisistaan.

Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan. Tässä selvityksessä tarkasteltua suunnittelualuetta voidaan pitää suhteellisen monimutkaisena laskentaympäristönä lähinnä rakennuksista ja johtuen niissä olevista erilaisista pintamateriaaleista.

Arvioimme, että laskentamallin tarkkuus on tässä selvityksessä tarkasteltujen melutasojen osalta noin ± 2 dB. Tässä luvussa ei ole mukana esim. liikennetietojen ja liikenteen ominaisuustietojen epävarmuutta.

Laskentamallin epävarmuus on tulosten käsittelyssä huomioitu seuraavasti:

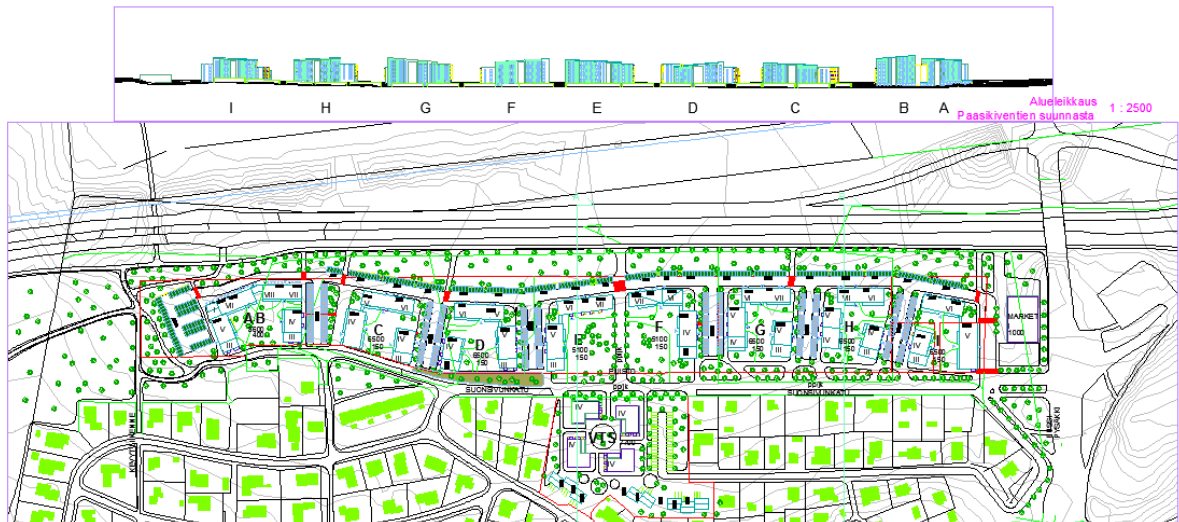
- Ohjearvotaso alittuu, kun laskennallinen melutaso $<$ (melun ohjearvotaso - laskentamallin epävarmuus)
- Lasketut tasot ovat ohjearvojen tasalla, kun (melun ohjearvotaso - laskentamallin epävarmuus) $<$ Laskennallinen melutaso $<$ (melun ohjearvotaso + laskentamallin epävarmuus)
- Ohjearvotaso ylittyy, kun laskennallinen melutaso $>$ (melun ohjearvotaso + laskentamallin epävarmuus)

Edellä esitetty epävarmuuden tulkinta on Ympäristöministeriön mittausohjeen mukainen (Ohje 1 1995. Ympäristöministeriö. Helsinki 1995).

2.1 Maastomalli

Laskennoissa käytetty maastomalli on laadittu Tampereen kaupungin avoimen datan numeerisen kartta-aineiston perusteella.

Suunnitelma on mallinnettu alla kuvassa 2.1.1. esitetyn, 10.4.2019 päivätyn yleissuunnitelma-luonnoksen mukaan. Pysäköintialueet on mallinnettu akustisesti kovina eli ääntä heijastavina pintoina. Autokatoksien/-tallien korkeutena on käytetty mallissa 3,5 m ja pyöräkatoksien korkeutena 2 m. Jussinpuiston alueelle mallinnettu meluvalli, jonka korkeus on 5 m kyseisen kohdan maanpinnasta mitattuna. Lähtötiedot tarkentuvat suunnitteluprosessin edetessä. Aloituskorttelin (D) tarkastelu on tehty 1.11.2019 päivätyn suunnitelman perusteella.



Kuva 2.1.1

Ote alueen yleissuunnitelmaluonnoksesta.

2.2 Liikennelähtötiedot

Melulähteinä on huomioitu Paasikiventie lähimpine rampeineen, Myllypuronkatu, Ylöjärventie, uuden asutuksen ja Paasikiventien välinen kokoojayhteys/pysäköintivyöhyke, Jussintie sekä rautatie. Selvityksessä on käytetty vuoden 2040 ennusteeseen perustuvia liikennetietoja.

Liikennetiedot on saatu Tampereen kaupungilta (Jouko Seppänen) 15.8.2017 ja ne perustuvat seudulliseen TALLI -liikennemalliin. Pysäköintivyöhykkeen liikennemäärät on arvioitu rakentamisen k-m2:n perusteella.

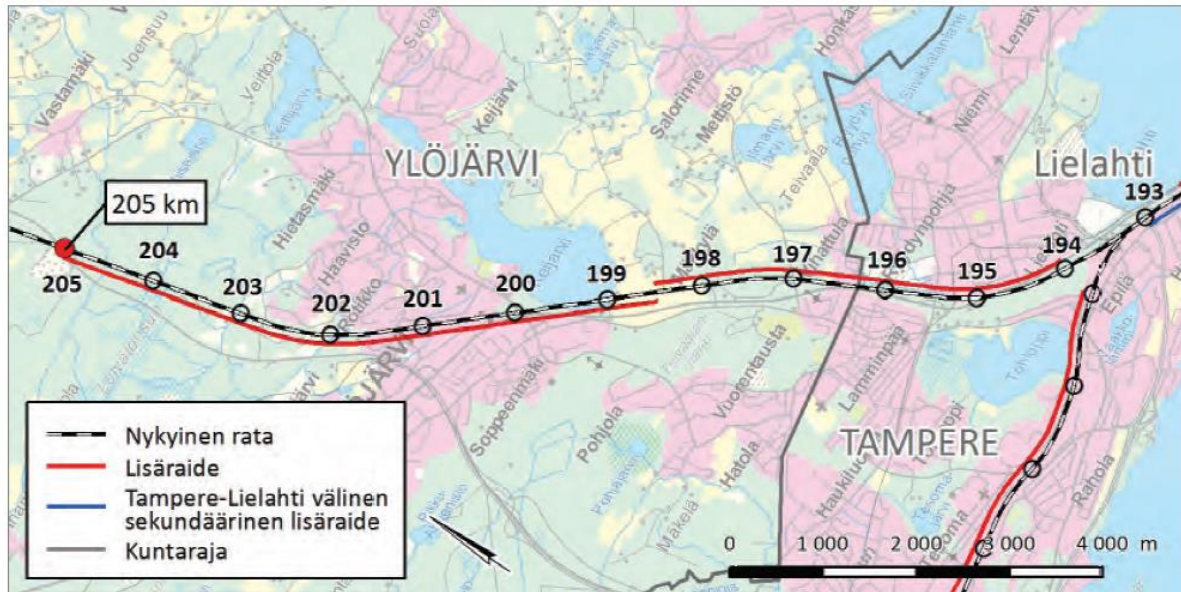
Käytetyt liikennelähtötiedot on esitetty tie- ja katuliikenteen osalta taulukossa 2.2.1. ja raideliikenteen osalta taulukossa 2.2.3.

Taulukko 2.2.1. Liikennelähtötiedot

Tie/katu	KVL 2040, ajon./vrk	Nopeus, km/h	Raskas liikenne, %
Paasikiventie, kt65	35 - 38.000	80	6
liittyvä ramppi länteen	2.700	65	6
silmukkaramppi	9.500	50	6
Myllypuronkatu	11.500 - 18.700	50	5
Ylöjärventie	3.700	50	10
uusi kokoojakatu/ pysäköintivyöhyke	200 - 1.200	40	2

Tieliikenteestä 90 % on oletettu tapahtuvan päiväaikaan klo 07-22 ja vastaavasti 10 % yöaikaan klo 22-07.

Suunnittelualue sijaitsee noin rautatien rata - km 196 kohdalla. Rautatien mittajaotus on esitetty kuvassa 2.2.2. (Lähde: Lisäraiteiden aluevaraus selvitys välillä Tampere-Lielähti-Nokia/Ylöjärvi, Liikennevirasto 2015). Mahdollinen lisäraide sijoittuisi nykyisen raiteen itäpuolelle. Lielahden ja Ylöjärven asemien välinen etäisyys on noin 7,4 km.



Kuva 2.2.2. Rautatien rata - km mittajaotus.

Aikataulu- ja kulkutiedot perustuvat liikenneviraston julkaisemaan avoimeen dataan (CC BY4.0) (liite 1). Tavarajunien nopeudet ovat aikataulun mukaan välillä 45 – 75 km/h. Pendolinot ja IC2 junat ajavat pääasiassa noin 150 km/h nopeudella - joukossa on kuitenkin muutama yksittäinen, lähinnä ilta- ja yöaikaan, hiljaisemmalla nopeudella kulkeva IC2 juna. Yhteenveto junista sekä niiden keskinopeustiedot on esitetty alla taulukossa 2.2.3.

Taulukko 2.2.3. Liikennelähtötiedot, junaliikenne 2017 (13.9.2017)

Junatyyppi	Pituus, m	Nopeus (SN), km/h	Keskinopeus aikataulun mukaan km/h	7-22, kpl	22-7, kpl
Pendolino	159	160	148	6	2
IC2	416	160	130	17	4
F-TaJu	500	80-100	64	7	8

Raideliikenteen ennusteliikenne v.2040 on mallinnettu edellä mainituilla arvoilla siten, että junien lukumäärän arvioidaan lisääntyvän 30 %:lla nykytilanteesta. Laskennoissa ei ole otettu huomioon yksittäisiä vetureita tai muita radalla liikkuvia työkoneita, joilla ei ole suurtakaan vaikutusta melutasoihin.

3. SOVELLETTAVAT OHJEARVOT

Melun ohjearvoina maankäytön suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä 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	45-50dB^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistys-alueet 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 tarkoitettua ohjearvon ylittymistä, mikäli aikaväli sisältää myös hiljaisempia ajanjaksoja.

Tarkasteltava alue tulkitaan uudeksi alueeksi, jolloin yömelun ohjearvona on 45 dB.

Tampereen kaupungin melulinjaukset

Tampereen kaupungin uusimmat melulinjaukset hyväksyttiin yhdyskuntalautakunnassa 27.8.2019 otettavaksi käyttöön osana kaupunkisuunnittelua. Niistä voidaan poiketa vähäisissä määrin vain erityisen perustellusta syystä.

4. MELULASKENNAT

Laskennat on tehty ohjearvomäärittelyn mukaisesti keskiäänitasoina niin päiväajalle (klo 07 - 22) kuin myös yöajalle (klo 22 - 07) sekä junaliikenteen meluisimman yksittäisen junan ohitushetken maksimimelutarkasteluna. Kuvanumerointi on juokseva siten, että tunnuksella B merkitty kuva on aina yöaikaista keskiäänitaso esittävä kuva.

Laskenta on tehty laskentaruutuihin, jonka ruutukoko on ollut 5 x 5 m, korkeussuunnassa laskenta on tehty kerroksittain ja esitetty 3d kuvina. Kuvissa 1 - 2 (keskiäänitaso LAeq) melutason vaihtelu on esitetty 5 dB:n välein vaihtuvien väreillä alkaen melutasosta 45 dB. Esimerkiksi 60 - 65 dB melualue on esitetty kartoissa punaisella värillä. Kuvista voidaan tulkita piha-alueille kohdistuvaa melua.

Kuvan 1 mukaan 2 metrin korkeudella rakennusten Paasikiventien puoleisella pysäköintivyöhykkeellä keskiäänitaso päivällä on tyypillisesti 63 - 65 dB. Pohjoisimmassa korttelissa (AB), missä ei ole autokatoksia/-talleja liikenneväylien ja lähimpien asuinrakennusten välissä, on pysäköintivyöhykkeen (heijastuksen omaava) keskiäänitaso päivällä kuvan 1 mukaan noin 70 - 72 dB. Melu leviää rakennuksien välisiin kuiluihin ollen yleisesti tasolla 55 - 65 dB.

Piha- ja oleskelualueilla, korttelialueiden keskellä, keskiäänitasot ovat päivällä 45 - 55 dB (kuva 1) tasolla yöllä laajasti alle 45 dB (kuva 2).

➔ piha ja oleskelualueille annetut ohjearvot eivät laskentatarkkuuden rajoissa ylity.

Kuvissa 3 - 22 on esitetty fasadilaskentana päiväaikaiset keskiäänitasot julkisivulla. Laskentatulokset eivät sisällä julkisivuheijastusta laskentapisteen kohdalta. Korttelissa AB meluisimman jul-

kisivun keskiäänitaso on 68 – 70 dB. Muissa korttelissa vastaava laskentatuloks on tyypillisesti 67 – 69 dB. Kuvissa 3 – 22 on esitetty myös ns. hiljaisen puolen päiväaikaiset keskiäänitasot.

Kuvien 3 - 22 perusteella määritetään mahdollinen julkisivun dB -kaavamääräys sekä julkisivut, joilla parvekkeet tulee lasittaa. Kaavamääräystä määritettäessä tulee ottaa huomioon laskentaepävarmuus.

Korttelin E ja F kohdalla olevassa puistossa melutaso on selvästi päivä- ja yöohjearvojen alla (kuva 1 ja 2).

Suunnittelualueen pohjoisosassa Jussinpuiston alueella (metsäalue) ollaan päivätilanteessa laskentatarkkuuden rajoissa ainoastaan osittain ohjearvojen alapuolella (kuva 1).

Kuvassa 23 on tutkittu yksittäisen pitkän ja kovaa kulkevan tavarajunan hetkellisesti synnyttävää maksimimelutasoa (8 metrin korkeudella). Junan pituutena on käytetty 500 metriä ja nopeutena 100 km/h. Tässä kuvan 23 mukaisessa laskennassa juna kulkee siis 25 km/h kovempaa kuin yksikään tavarajuna aikataulun mukaan. Tämä nopeus ei ole todennäköistä, mutta kuitenkin satunnaisesti mahdollista. Tällä tavalla tarkasteltuna hetkellinen maksimiäänitaso lähimpien talojen radan suuntaisella seinäpinnalla voi olla 75 – 82 dB.

5. ALOITUSKORTTELI/VAIHEITTAIN TOTEUTTAMINEN

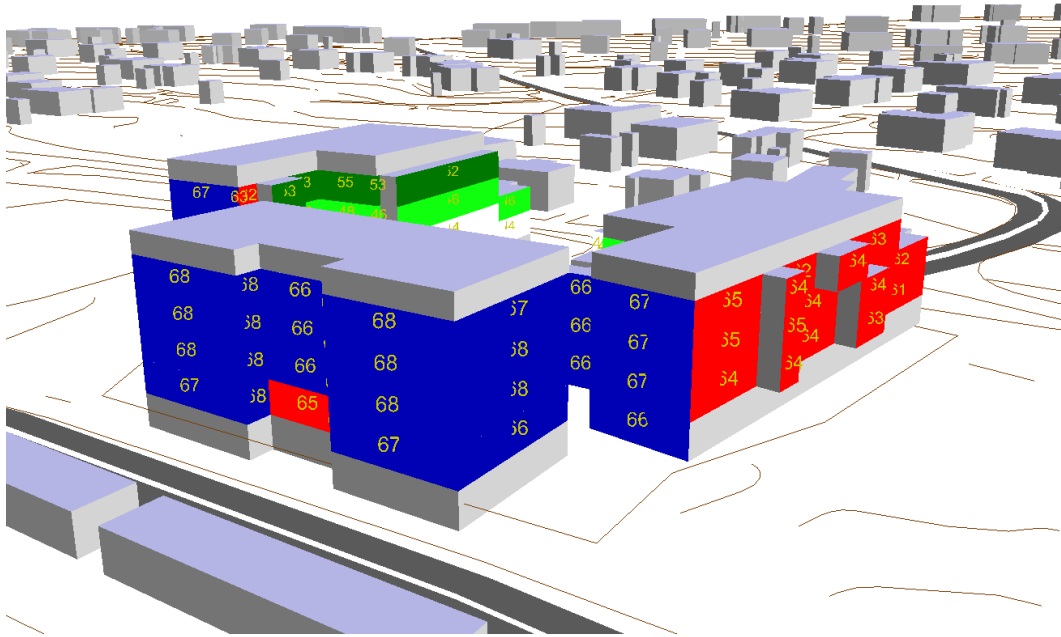
Koko alueen laajuisella rakennusmassoittelulla voidaan saavuttaa piha- ja oleskelualueilla melusta annetut ohjearvot. Alueella tulee kuitenkin erityisesti varmistaa, että myös rakentamisen aikana (erityisesti korttelikokonaisuuksia vaiheittain toteutettaessa) melu voidaan hallita ja ohjearvot voidaan saavuttaa niillä kiinteistöillä, joissa asutaan samalla kuin jotkut ovat vielä rakenteilla tai kokonaan aloittamatta.

Tämän työn yhteydessä onkin tarkasteltu melutilannetta Pohjola Rakennuksen ns. aloituskorttelin kohdalla. Kortteli (D) sijaitsee alueen keskellä. Melumallinnus on tehty siten, että se sisältää ainoastaan kyseisen korttelin rakennukset sekä 4 kpl autokatoksia/talleja Nauhatehtaanraitin varrella. Mallinnus perustuu BST-Arkkitehdit Oy:n luonnoksiin 1.11.2019. Tarkastelu on tehty 2 m korkeuteen pihamelulaskentana sekä rakennuksien julkisivuille laskettuina äänitasoina.

Tie- ja rautatieliikenteen keskiäänitasot klo 07 -22 v. 2040 aloituskorttelin osalta on esitetty kuvissa 5.1 - 5.4. Vastaavat keskiäänitasot yöaikaan klo 22.07 v. 2040 on esitetty kuvissa 5.1B - 5.4B. Alueen rakentaminen aloitettaneen 2020 -luvulla, jolloin liikennemäärät ovat hiukan pienempiä kuin ennustevuonna, minkä vuoksi melutasot saattavat olla (n. 1 dB) liian suuria.

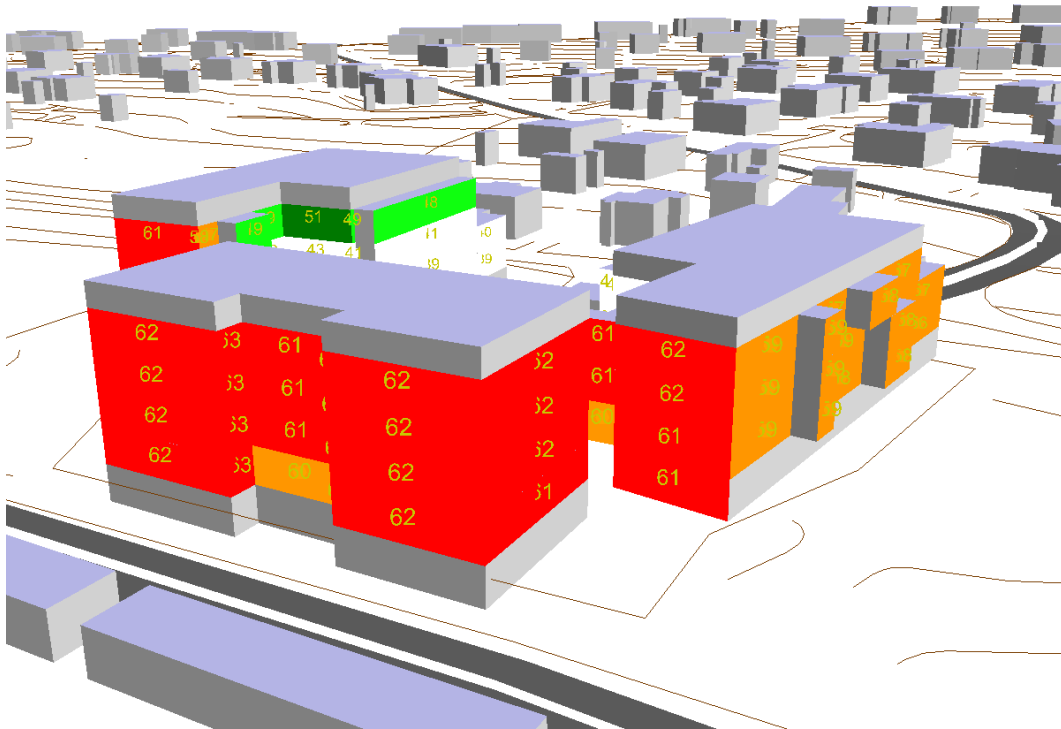
Se, että viereisissä kortteleissa ei ole rakennuksia ei vaikuta varsinkaan suoraan Paasikiventien suuntaisen julkisivun melutasoihin eikä sisäpihan melutasoihin. Sen sijaan korttelin ulkolaidan/Paasikiventietä kohtisuoraan olevat julkisivut kohdistuvat 0 - 2 dB korkeammille melutasoille, jos viereisiä kortteleita ei ole rakennettu. Tällöinkin esim. päiväaikaiset melutasot ovat alle 65 dB eli esimerkiksi Tampereen kaupungin lautakunnassa hyväksytyjen melulinjausten mukaan asuntojen ei tarvitse vielä olla läpi talon asuntoja ja avautua myös hiljaiselle (alle 55 dB) puolelle.

Kaavamääräyksissä ei ole tarpeen erityisesti ottaa huomioon vaiheittain rakentamista niin kauan kuin rakentaminen tapahtuu korttelikokonaisuuksittain. Jatkosuunnitteluvaiheessa (lupavaiheessa) tulee erityisesti parvekkeiden meluntorjunnan tarkasteluissa ottaa huomioon mahdolliset meluheijastukset, käyttää tarvittaessa kiinteitä pieliä/laseja sekä varmistua parvekkeiden tuuletusmahdollisuudesta meluttomasti.



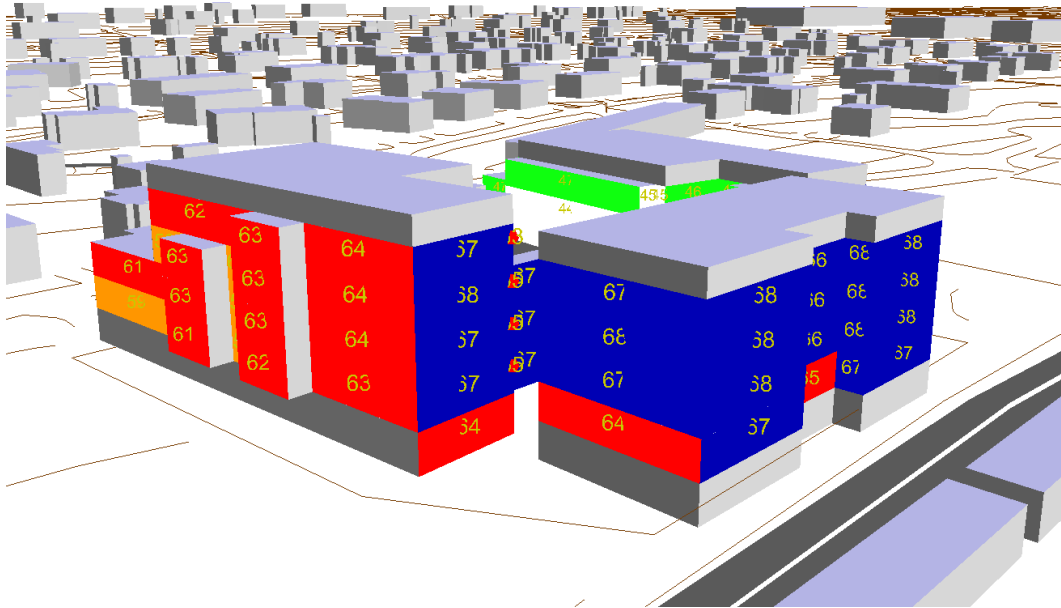
Kuva 5.1

Aloituskortteli (D) LAeq päivällä v.2040 - näkymä Ylöjärven suunnalta



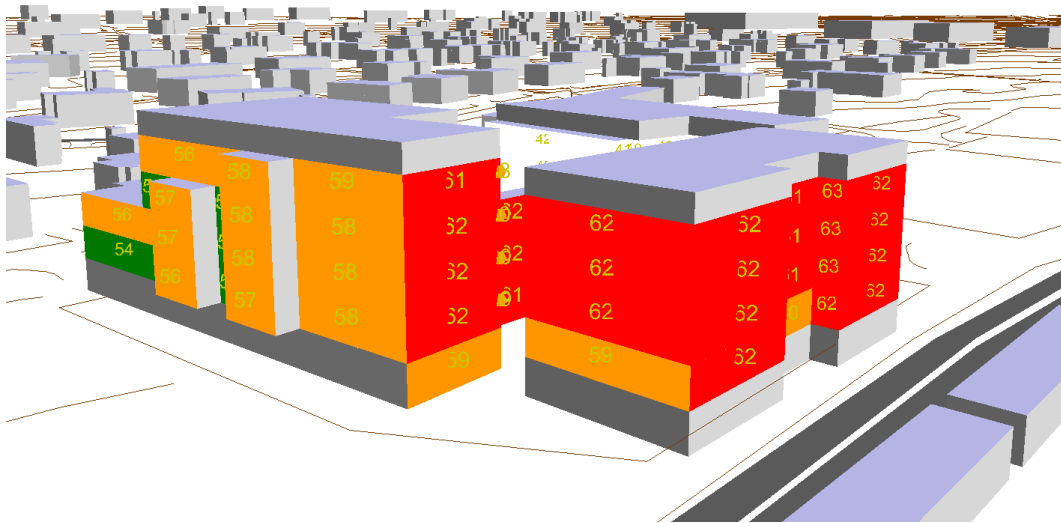
Kuva 5.1B

Aloituskortteli (D) LAeq yöllä v.2040 - näkymä Ylöjärven suunnalta



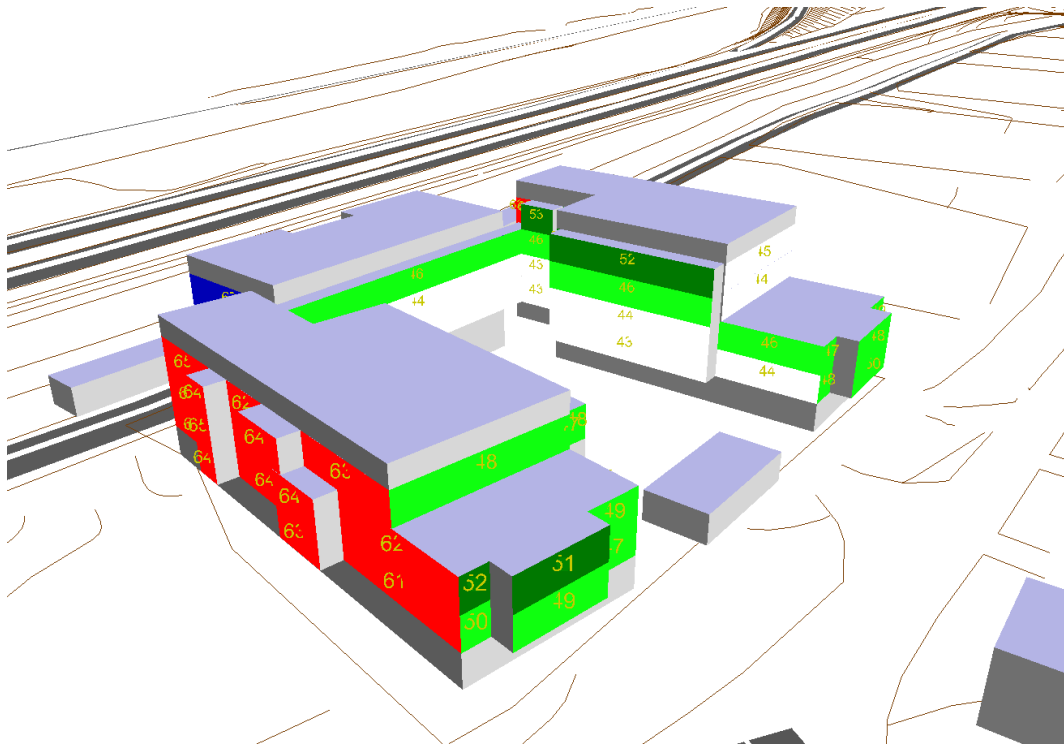
Kuva 5.2

Aloituskortteli (D) LAeq päivällä v.2040 - näkymä Lielahden suunnalta



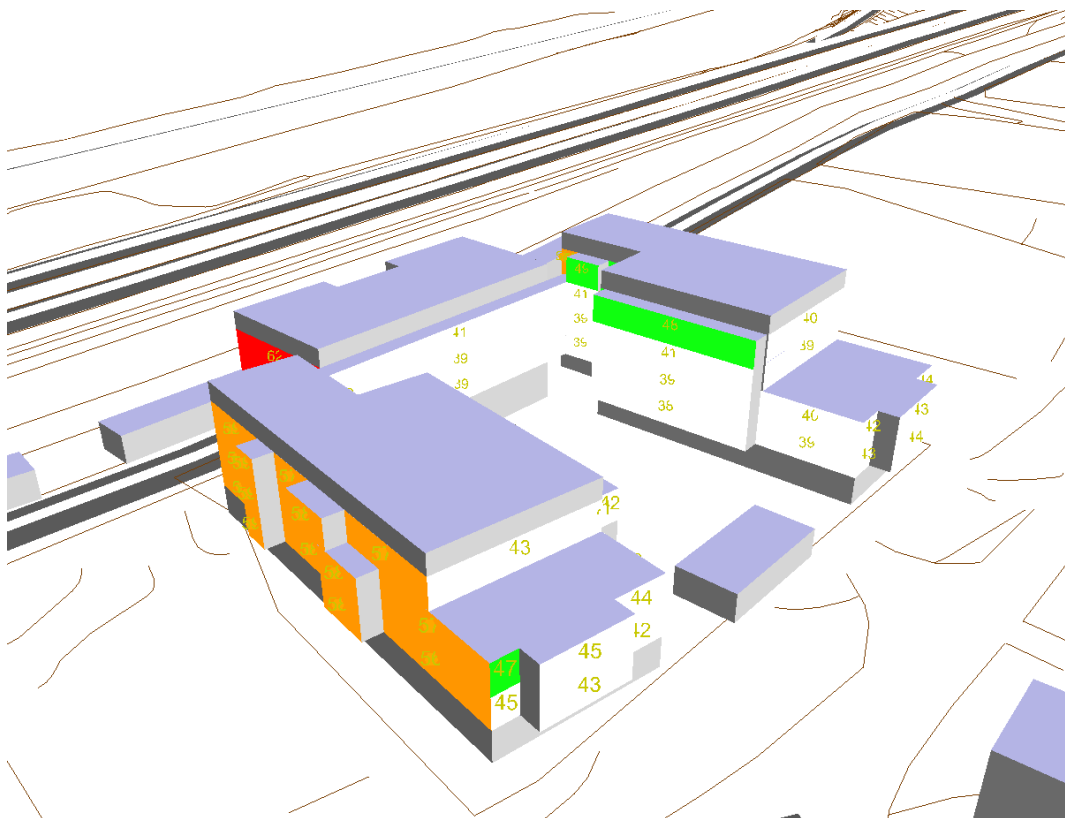
Kuva 5.2B

Aloituskortteli (D) LAeq yöllä v.2040 - näkymä Lielahden suunnalta



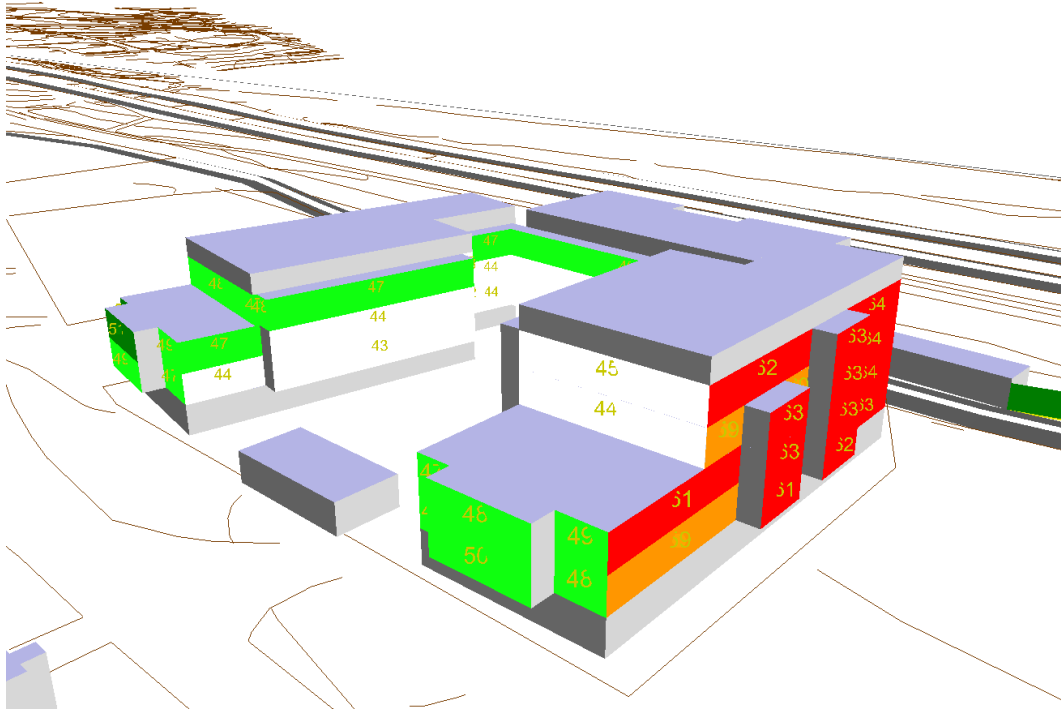
Kuva 5.3

Aloituskortteli (D) LAeq päivällä v.2040 - näkymä sisäpihalle
Lamminpään suunnalta



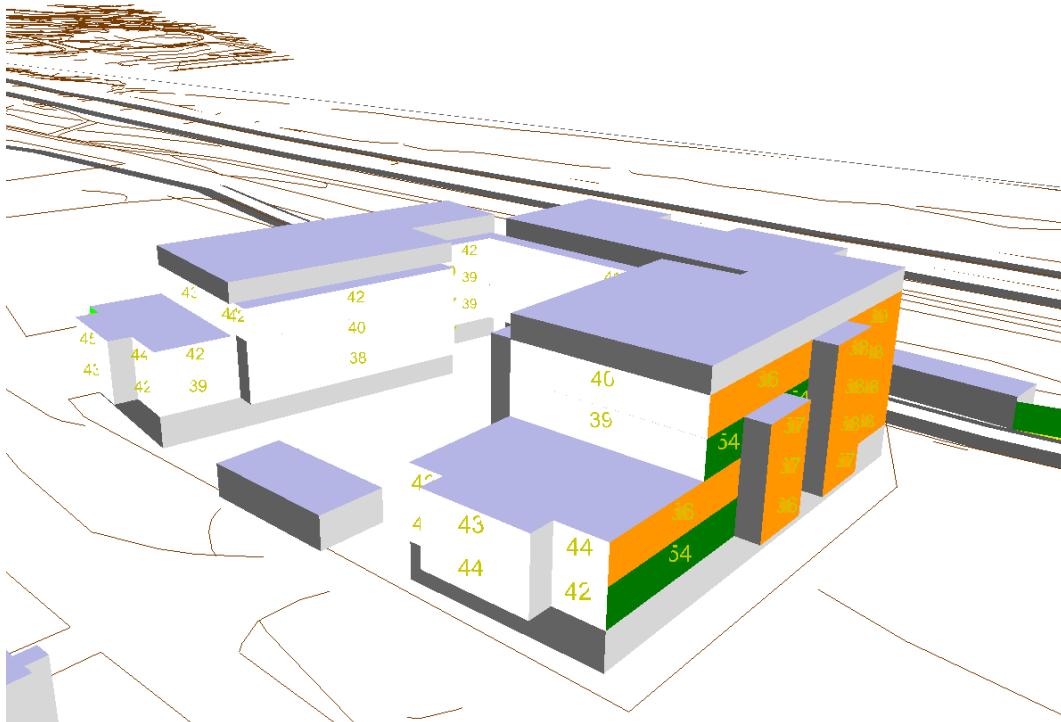
Kuva 5.3B

Aloituskortteli (D) LAeq yöllä v.2040 - näkymä sisäpihalle
Lamminpään suunnalta



Kuva 5.4

Aloituskortteli (D) LAeq päivällä v.2040 - näkymä sisäpihalle Lamminpään suunnalta



Kuva 5.4B

Aloituskortteli (D) LAeq yöllä v.2040 - näkymä sisäpihalle Lamminpään suunnalta

Aloituskorttelin tarkastelussa ei ole tullut esille tai havaittavissa sellaisia kriittisiä asioita melun kannalta, mitkä merkittävästi heikentäisivät asuinviihtyvyyttä ja -terveyttä verrattuna tilanteeseen, missä alue on kokonaisuudessaan rakentunut.

Aloituskorttelin pihameluvyöhykkeet (LAeq päivä ja yö) on esitetty raporttikuvissa 26 ja 27. Melun ohjearvot alittuvat piha- ja oleskelualueilla.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Laskentojen perusteella melutason niin päivä- kuin yöaikaankin alittuvat piha- ja oleskelualueilla. Autotalliin ja niitä yhdistävien melusteiden jono toimii alueen pääasiallisena melusuojaana. Piha-alueiden korkojen ja mahdollisten asuntopihojen ja leikkipaikkojen sijainnin sekä erityisesti vaiheittain toteuttamisen vaiheiden varmistumisen myötä melusuojausta täydennetään rakennusluvavaiheen asiakirjoissa siten, että kaikilta osin melun ohjearvot saavutetaan.

Laskentojen perusteella suurin julkisivulle vaadittava liikenteen keskiäänitasoihin (päivä ja yö) perustuva dB -määräys on 37 dB. Vastaavaan lukemaan (37 dB) päästään myös junien maksimimelutarkastelun kautta, jos lähtökohtana on WHO:n suositus siitä, ettei yksittäinen melutapahtuma asuinhuoneessa (yöllä) saa ylittää 45 dB.

Esitys julkisivujen kaavamääräyksiksi (ΔL) on kuvissa 24 ja 25.

Niillä julkisivuilla, joilla melusta annetut ohjearvot ylittyvät (55 dB päivällä tai 45 dB yöllä) tulee parvekkeille ja terasseille asentaa ääntä eristävät lasitukset. Käytännössä tämä tarkoittaa kuvissa 3 - 22 esitettyjä oranssilla, punaisella tai sinisellä värjättyjä julkisivuja.

Luvussa 6.1 on tarkasteltu parvekelasituksilla saavutettavia äänitasoeroja sekä arvioitu lasituksen avaamisen vaikutusta äänitasoihin. Luvussa 6.2 ratkaisumalleja mikäli tuuletusikkunan kohdalle jää julkisivulla ohjearvot ylittävä tilanne ja avoimesta ikkunasta asuntoon menevää melua halutaan vaimentaa. Luvussa 6.3 on esitetty malleja meluheijastusten hallitsemiseksi, millä tarvittaessa voidaan parantaa äänimaisemaa ja laskea melutasoja niin piha-alueella kuin ylemmissä kerroksissa julkisivuilla, parvekkeilla ja ikkunoiden kohdilla.

6.1 Parvekelasitukset

Parvekelasitusten ja umpinaisen parvekekaiteen omaavilla rakenteilla on tässä kohteessa mahdollista saavuttaa jokaisella parvekkeella ulkomelulle asetetut A-painotetun keskiäänitason ohjearvot niin päivällä kuin yölläkin.

Merkittävän parvekelasitusten toimittajan Lumon Oy:n teettämän tutkimuksen mukaiset (Helimäki Akustikot, 3371-2a, 18.12.2009) parvekelasitusten normalisoitu äänitasoeroluku $D_{Is,2m,n,w} + C_{tr} - 3$ dB on 12 - 20 dB on esitetty taulukossa 6.1.1.

Taulukko 6.1.1 Mitatut tai interpoloidut äänitasoeroluvut Lumonin järjestelmälle $D_{Is,2m,n,w} + C_{tr} - 3$ dB.

Lasitus/Mitattu rakenne	Rakenne 1	Rakenne 2	Rakenne 3
6 mm TSG	12 dB	13 dB (1)	14 dB (1)
8 mm TSG	14 dB (1)	16 dB (1)	18 dB (1)
10 mm TSG	16 dB	18 dB	20 dB

(1 tulos on interpoloitu)

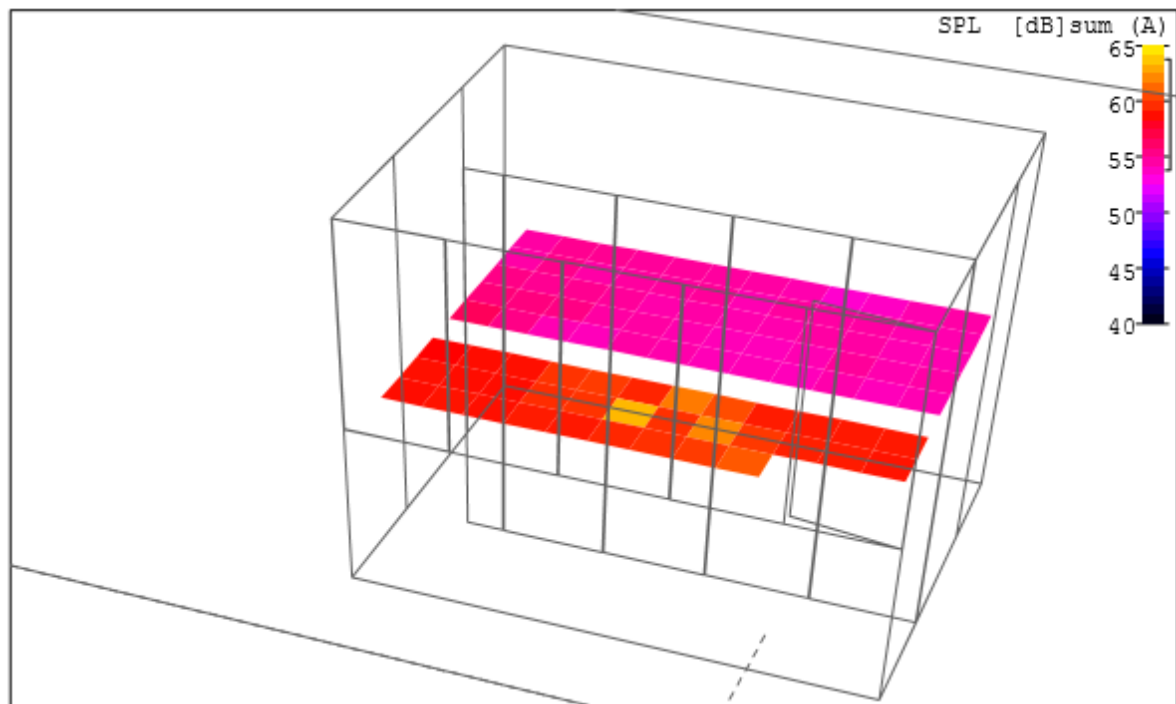
Taulukossa esitetty rakenne 1 on perusparvekelasitus, missä ei ole muovisia rakovälistoja. Rakenneeseen 2 on lisätty muoviset listat parvekelasitusten rakoihin. Rakenne 3 on kuten 2, mutta parvekkeella on ollut lisäksi 5 kappaletta 50 mm akustiikkalevyä pienentämässä jälkikaiuntaa.

Nykytietämyksen mukaan muovisia rakolistoja pyritään välttämään, jotta parvekkeella taataan riittävä tuuletus/ilmanvaihto. **Lumonin antamien tietojen mukaan parvekkeiden tuuletus tapahtuukin nimenomaan rakojen kautta.** Taulukon sarakkeiden 1 ja 3 yhdistelmän mukaan äänitasoero on 14 – 18 dB parvekkeilla, joissa ei ole lasivälilistoja, mutta kuitenkin lisätty akustiikkalevyt (+parvekematolla). Suunnitteluvaiheessa voidaan alustava mitoitus tehdä Ympäristöministeriön laskentaohjeen avulla.

Lasitusten yksityiskohtainen mitoitus on mahdollista tehdä vasta rakennuslupavaiheessa, kun rakenteiden dimensiot on riittävällä tarkkuudella suunniteltuja. Tämän selvityksen perusteella voidaan, että julkisivujen melutasot ovat sellaisia, että lasituksien myötä parvekkeilla ja terasseilla on mahdollista saavuttaa ohjearvojen mukainen taso.

Tuuletusta voidaan tehostaa avaamalla esimerkiksi yksi lasiväli tuuletusasentoon, mikä luonnollisesti lisää hetkellisesti melutasoa parvekkeella.

Tilannetta voidaan mallintaa esimerkiksi huone- ja saliakustiikan mallinnusohjelmilla. Kuvassa 6.1.2 on esimerkki eräästä parvekkeesta, jossa pitkällä sivulla äärimmäisenä oikealla oleva lasi on tuuletusasennossa. Samanaikaisesti parvekkeen julkisivupintaan kohdistuu 70 dB melutaso. Laskelman mukaan parvekkeella heti lasituksen takana melutaso on 63 dB.



Kuva 6.1.2 Parvekelasitus ja avattu lasiväli mallinnettuna CATT-ohjelmistolla

Ramboll on Ruotsissa tutkinut (Report number 61221037830, 6.7.2010) kenttämittauksien avulla avattujen lasitusten äänitasoeroja. Suljettujen lasitusten mittauksissa äänitasoerot olivat 10 - 18 dB. Kun lasitukset avattiin merkittävästi eli 25 % laseista oli auki, saatiin vieläkin 2 - 6 dB äänitasoeroja. Kun laseista oli puolet auki, niin mittauksin saatiin 2 - 3 dB äänitasoero.

Käyttötilanteessa voidaan olettaa, että asukas valitsee avaukseen sen/ne lasivälit, jotka eivät ole melun suuntaan. Voidaan todeta, että vaikka parvekettä tuuletetaan tehostetusti ja äänitasoero on esimerkiksi vain tuo edellä mainittu 3 dB, niin asukas havaitsee tuon noin melun puolittumisena. Tuuletustapahtuman meluvaikutusten arviointi tulee tehdä ottaen huomioon melun ohjearvon koko viiteaikaväli.

6.2 Ikkuna tuulettaessa

Ikkuna on rakennuksen julkisivussa oleva rakennusosa, jonka ääneneristävyyden on osa asuinhuoneen koko julkisivun ääneneristävyyttä. Rakennusosat (umpinainen seinä, ikkunat, parvekeovi yms.) mitoitetaan siten, etteivät melun ohjearvot huoneessa ylitä. Mitoituksen perusteena on, että ikkuna on suljettu.

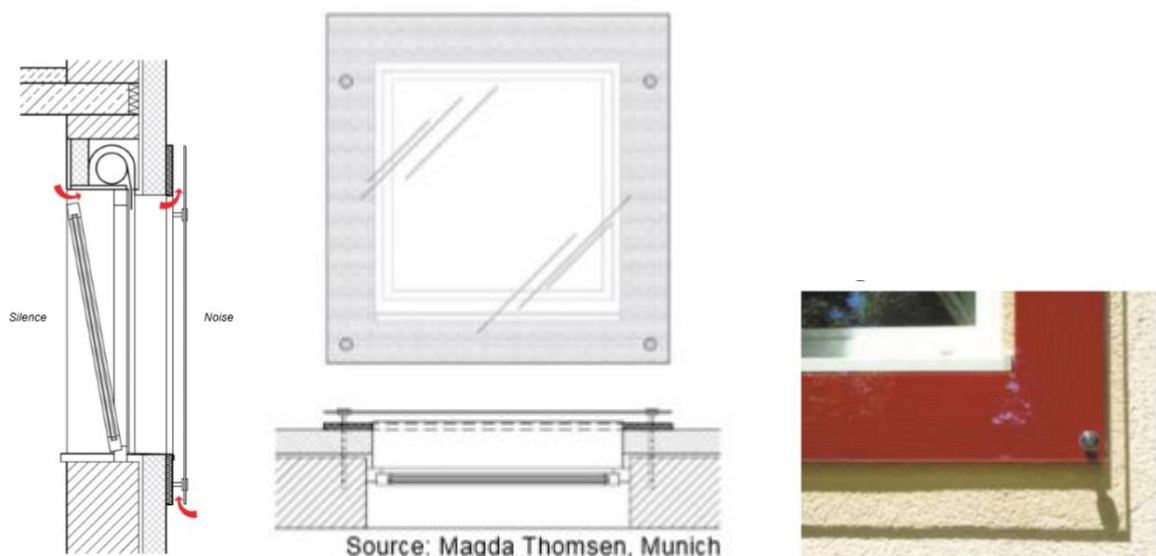
Avatun tuuletusikkunan myötä melutaso huonetilassa kasvaa, mutta huomionarvoista on, ettei ääneneristävyyden katoa kokonaan (mm. Napier University, Edinburgh), vaan on noin 15 – 17 dB ikkunan (1 m korkea) ollessa 5 senttimetriä auki. Tyypillisesti rakentamisessa käytetään ikkunoita, joiden ääneneristävyyden luku $R_w + C_{tr}$ on 35 – 38 dB. Sveitsissä on mittauksin (Barbara Locher ym. Differences between Outdoor and Indoor Sound Levels for Open, Tilted, and Closed Windows. International Journal of Environmental Research and Public Health. 18.1.2018) tutkittu ulko- ja sisätilan äänitasoeroja ikkunan ollessa tuuletusasennossa (tilted). Äänitasoeroksi saatiin noin 12 dB ikkunan ollessa suljettu verrattaessa tuuletusasennossa olevaan ikkunaan.

Ramboll on tehnyt lukuisia melumittauksia valmistumis-/luovutusvaiheessa oleviin kiinteistöihin ja niiden asuinhuoneisiin. Mitatut äänitasot ovat olleet usein huomattavasti, jopa yli 10 dB alhaisemmat kuin sisätilalle annetut ohjearvot.

Näin ollen on erityisesti talojen hiljaisemmalla julkisivulla olevissa asunnoissa hyvin epätodennäköistä, että sisätilojen ohjearvot ylittyvät vaikka ikkuna olisi pitkäänkin tuuletusasennossa ja julkisivulla talon ulkopuolella melun ohjearvot ylittyvät. Osaltaan tähän vaikuttaa Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä, mikä edellyttää mitoittamaan rakennuksen julkisivun siten, että se tuottaa vähintään äänitasoeron 30 dB, vaikka melutaso julkisivulla olisi matalahko. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että kaikilla alle 65 dB julkisivuilla huonetilaan tulee vastaava desibeliluku "lisävarmuutta" sisätilan ohjearvoon nähden kuin todellinen julkisivuun kohdistuva äänitaso poikkeaa alaspäin 65 dB:stä.

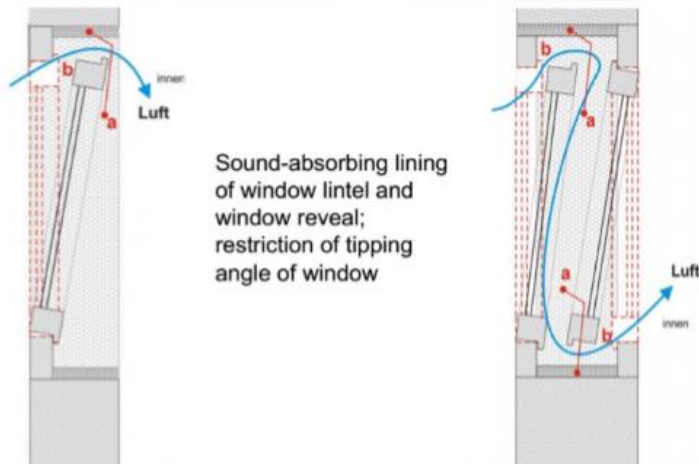
Koska avatun ikkunan kautta voi joissakin kohdin kuitenkin tulla häiritsevää melua pyritään tuuletusikkunan sijainti määrittämään esimerkiksi meluun nähden siten, että ikkuna sijaitsee parvekelinjan takana "melukatveessa". Tuulettamista voi myös suorittaa parvekkeen kautta, missä melutaso on alhaisempi kuin julkisivulla.

Mikäli asunnon tuuletusikkuna on julkisivun kohdassa, missä ohjearvot ylittyvät ja todetaan tarpeelliseksi alentaa huonetilassa koettavaa melutasoa, voidaan käyttää esimerkiksi kuvassa 6.2.1 esitettyä ikkunan eteen asennettavaa läpinäkyvää levyä, missä äänen kulkutielle tyypillisesti ääntä vaimentavaa materiaalia. Vastaavasti voidaan itse tuuletusikkunaan lisätä äänen kulkutielle kuvan 6.2.2. mukaisesti ääntä vaimentavaa materiaalia.



Kuva 6.2.1

Tuuletusikkunan eteen asennettava melua vaimentava levy



Kuva 6.2.2 Tuuletusikkunaan lisätty melua vaimentavaa materiaalia

Huoneiston tuuletusikkunan kohdalle on mahdollista joissakin tapauksissa asentaa myös julkisivupintaan "kanava", minkä sisällä on ääntä vaimentavaa materiaalia, jolloin ikkunalle tuleva ääni on vaimentunut kanavan sisällä kuljettuaan.



Kuva 6.2.3 Ääntä vaimentava kanavarakenne tuuletusikkunan edessä

6.3 Äänen heijastuminen seinäpinoista

Liikenteen melu kulkeutuu kortteleiden sisäpihalle joko kiertymällä yläkautta tai rakennuksien väleissä olevien aukkojen ja kulkuyhteyksien kautta. Mikäli kulkuaukoissa on laajoja samansuuntaisia seinäpintoja, joista melu voi heijastua ja aiheuttaa piha- ja oleskelualueilla epämiellyttävää melun kokemusta vaikkei ohjeavrot ylittyisivätkään. Tyypillinen tilanne voi olla esimerkiksi junan ohituksen hetki.

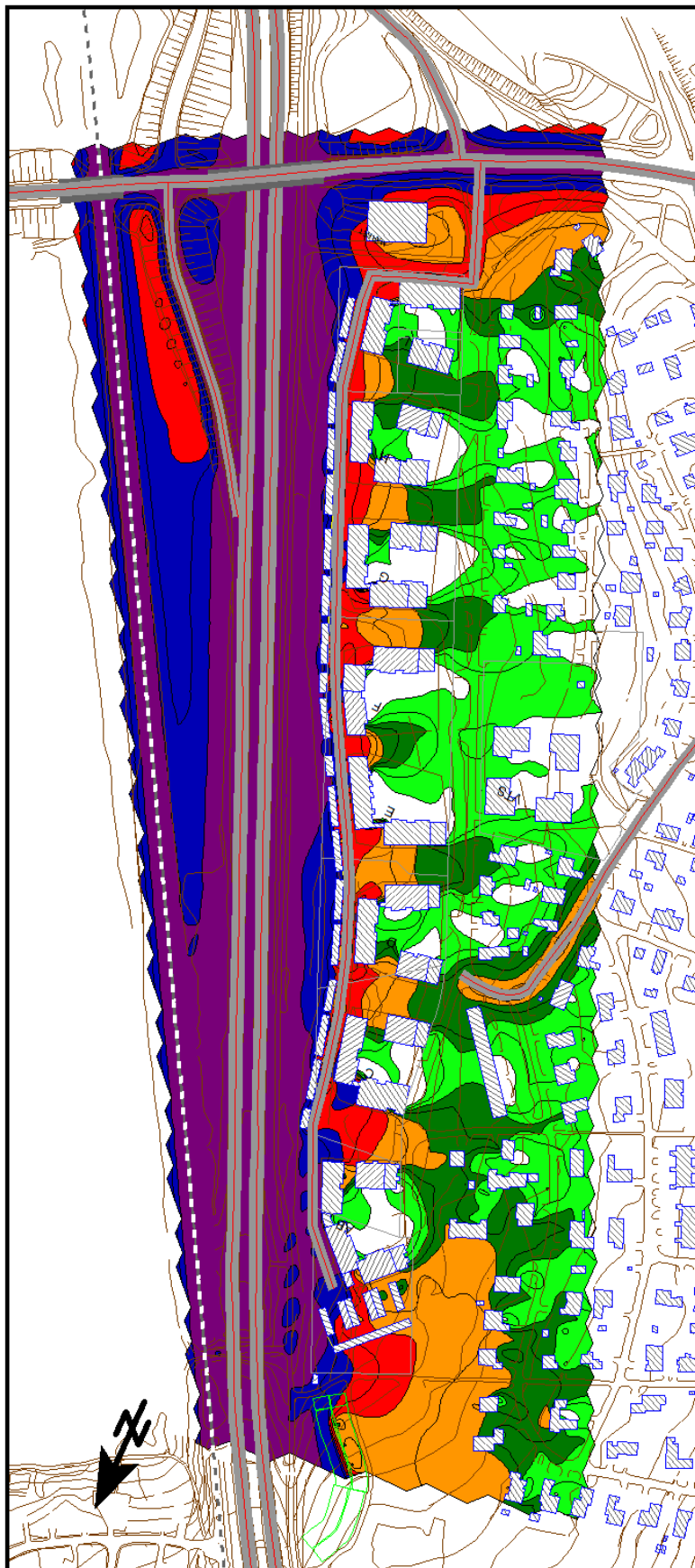
Tässä työssä on vakiintuneeseen tapaan käytetty rakennuksien seinäpinnalle melumallissa parametria, mikä olettaa äänen vaimentuvan 1 dB heijastuksen yhteydessä. Arvo vastaa voimakkaasta heijastavaa pintaa. Haastavissa kohdissa voidaan pienentää pinnasta syntyvää heijastusta esimerkiksi runsaalla kasvillisuudella tai pinnoittamalla seinärakenne puurimoilla tms. tai sitten reikälevyllä, minkä alla on ääntä heijastamatonta materiaalia. Esimerkkejä on esitetty kuvassa 6.3.1.



Kuva 6.3.1

Esimerkkejä julkisivujen ja laajojen ääntä heijastavien pintojen absorptiota lisäävistä rakenteista ja menetelmistä

Rakennusten julkisivujen absorptioista on hyvin vähän tutkittua tietoa, mutta erilaisten pintarakenteiden absorptiota arvioitaessa voidaan hyödyntää esimerkiksi meluestetutkimuksia, sillä meluesteiden pintamateriaalit ovat vastaavia. Liitteessä 2 esitettyjen Liikenneviraston teettämien ja VTT:n suorittamien mittausten tulosten ja analyysien mukaan akustisesti kovan seinän vaimennus oli 1,5 dB kun sen sijaan erilaisilla pinnoitteilla ja rakenteilla saavutettiin 3 – 10 dB vaimennuksia rakenteen pintaan osuville ja siitä takaisin heijastuvalle äänelle. voidaan todeta, että tarvittaessa näillä voidaan pienentää heijastuksia merkittävästi, jolloin piha-alueiden äänimaisema saadaan rauhallisemmaksi.



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Melulueet LAeq 07-22 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

Laskentakorkeus mp +2 m

5.9.2019 H.Westman

RAMBOLL

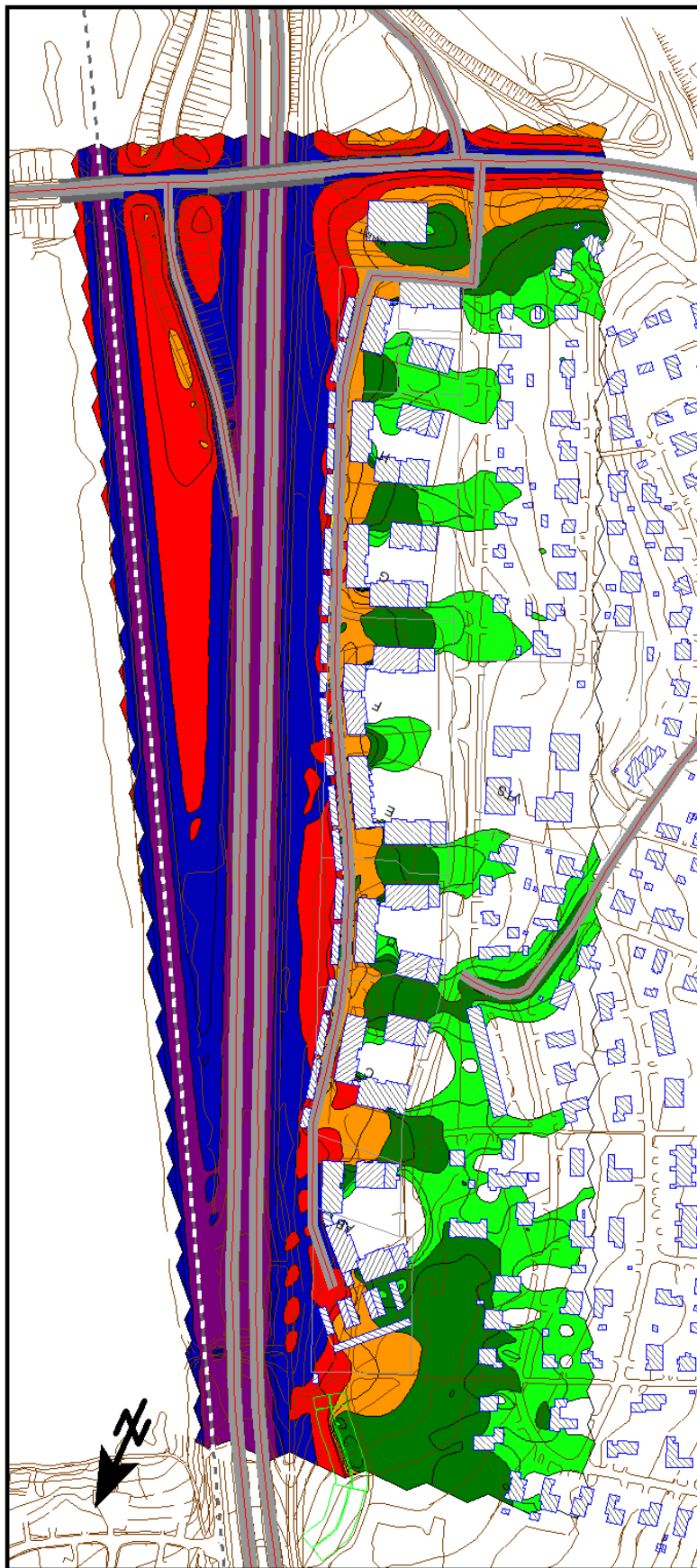
Kuva 1

Äänitaso

dB(A)	Color
70 <	Purple
65 <	Blue
60 <	Red
55 <	Orange
50 <	Green
45 <	White

Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

Laskentakorkeus mp +2 m

5.9.2019 H.Westman

RAMBOLL

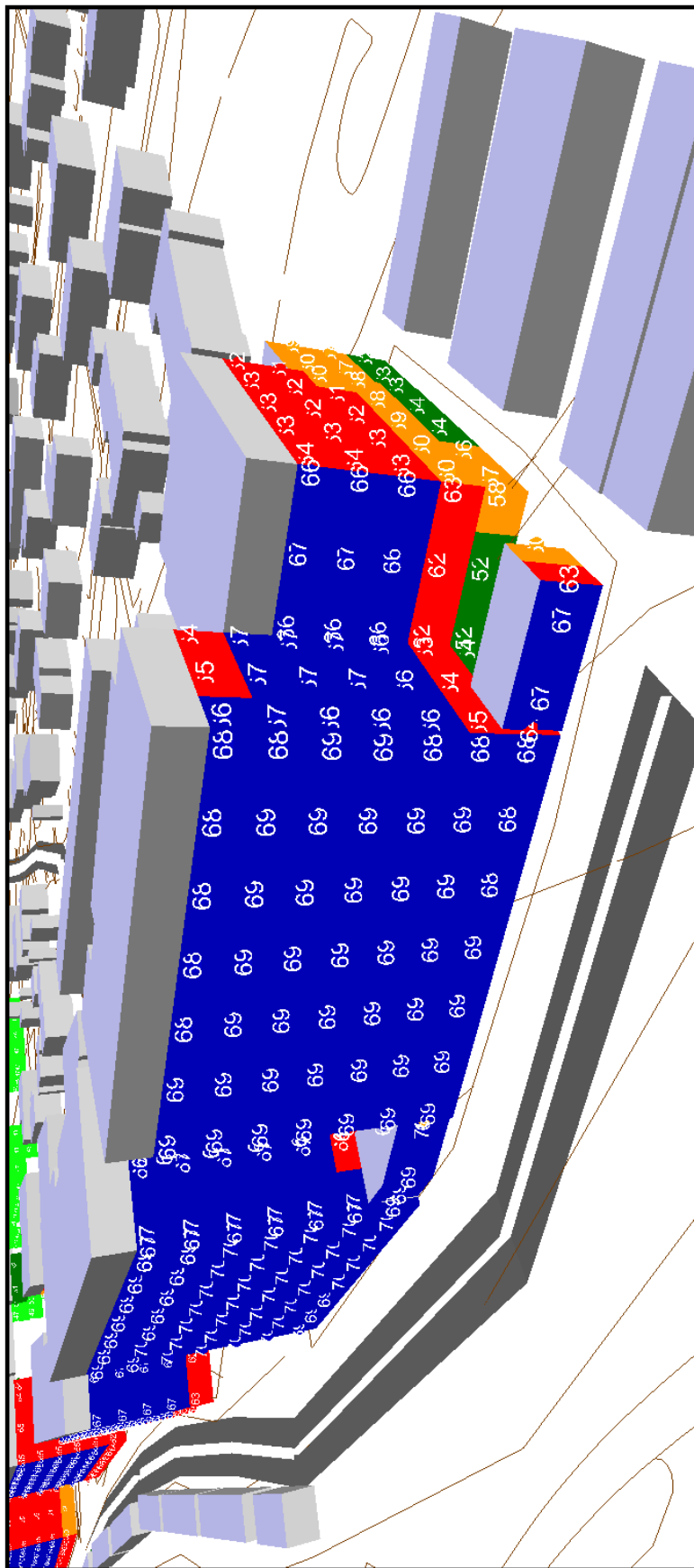
Kuva 2

Äänitaso

dB(A)	Color
70 <	Dark Purple
65 <	Blue
60 <	Orange
55 <	Yellow
50 <	Light Green
45 <	White

Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

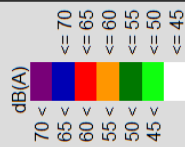
Korttelit AB

5.9.2019 H.Westman

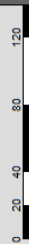


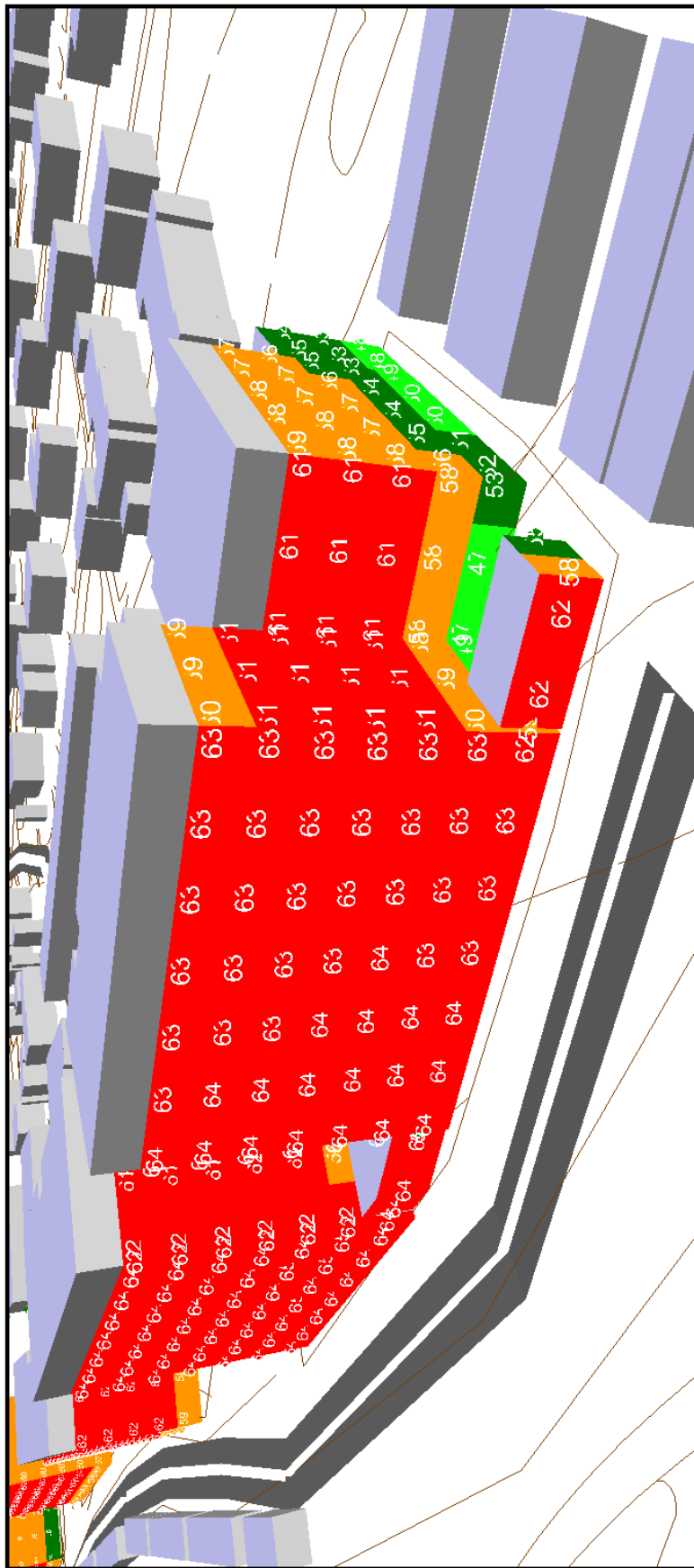
Kuva 3

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

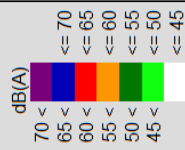
Korttel AB

5.9.2019 H.Westman

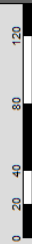


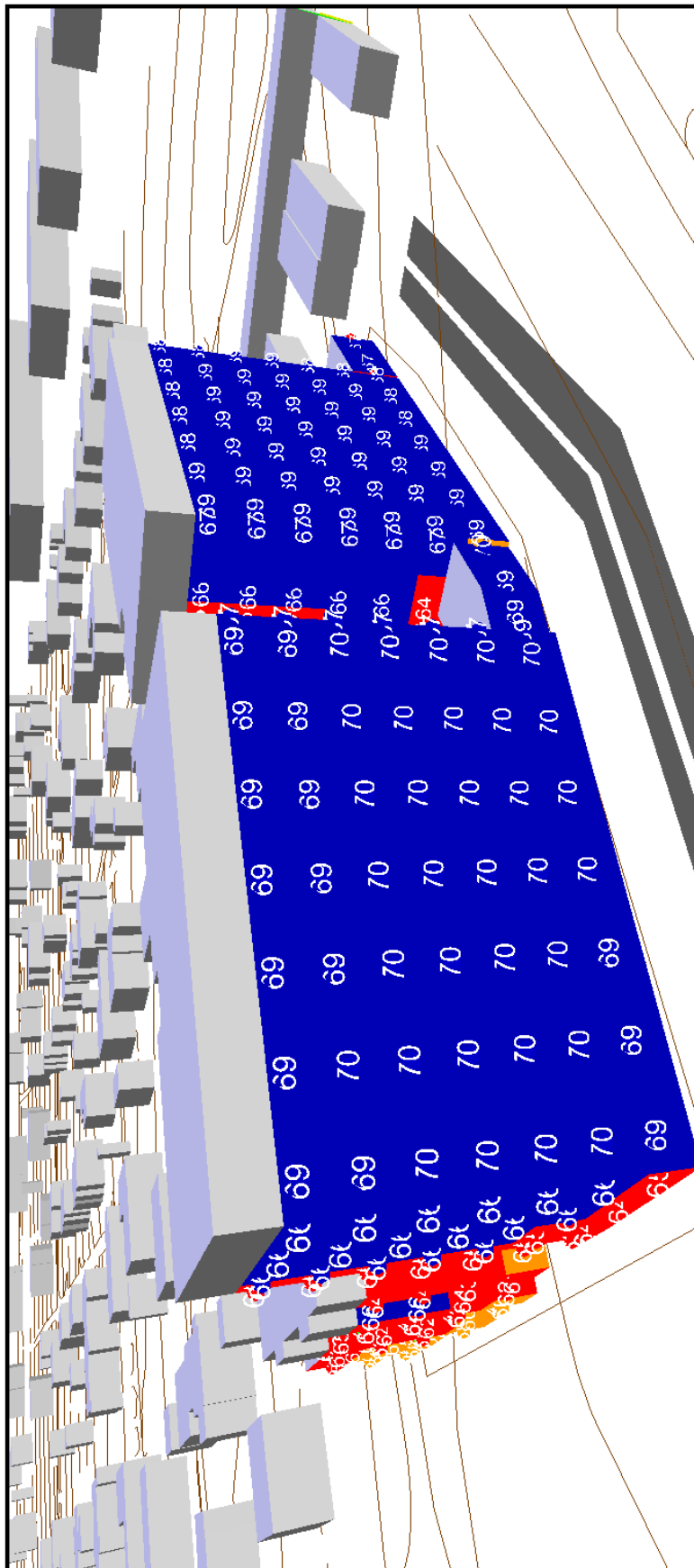
Kuva 3B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Melulueet LAeq 07-22 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

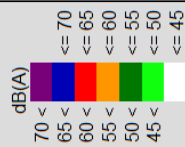
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019
Korttel AB

5.9.2019 H.Westman

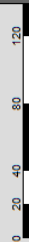


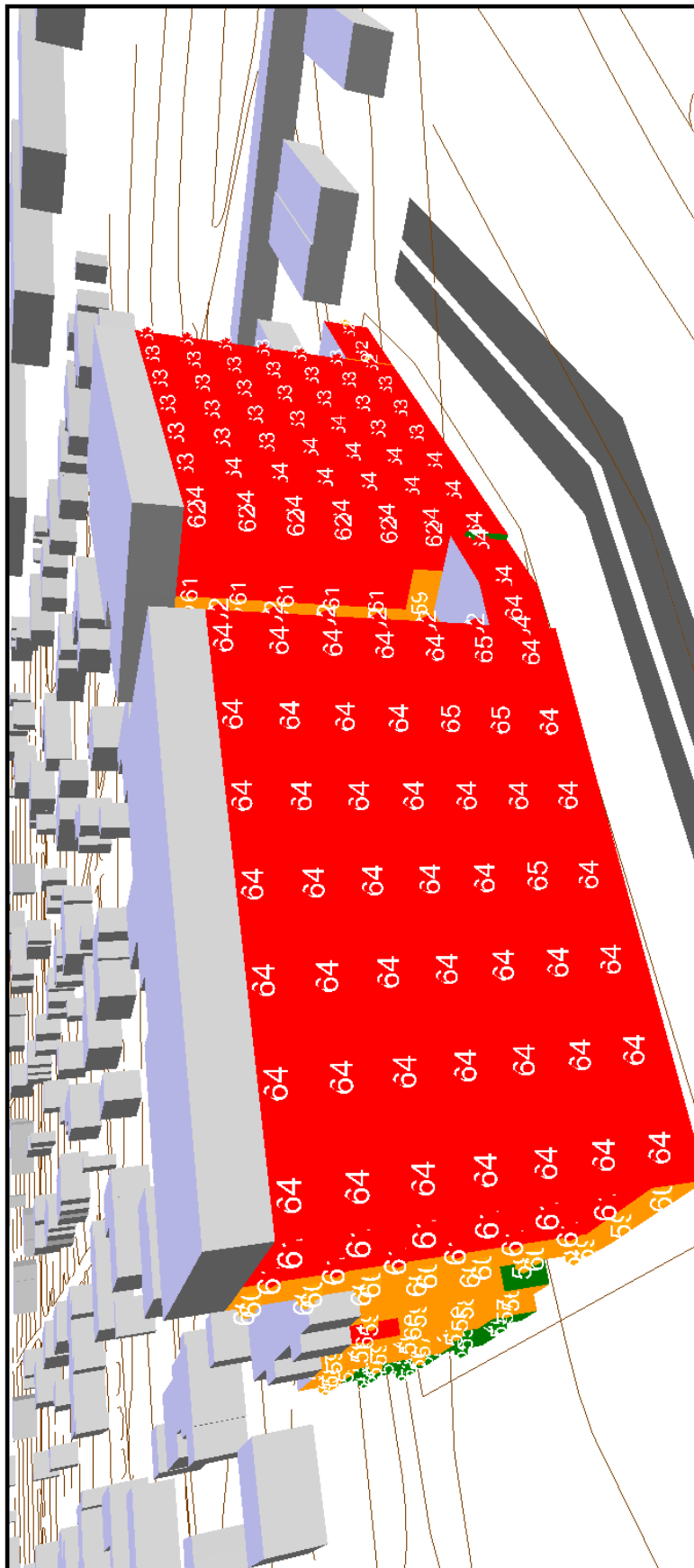
Kuva 4

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Melulueet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

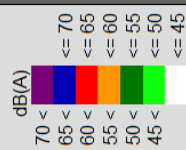
Korttelit AB

5.9.2019 H.Westman

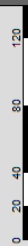
RAMBOLL

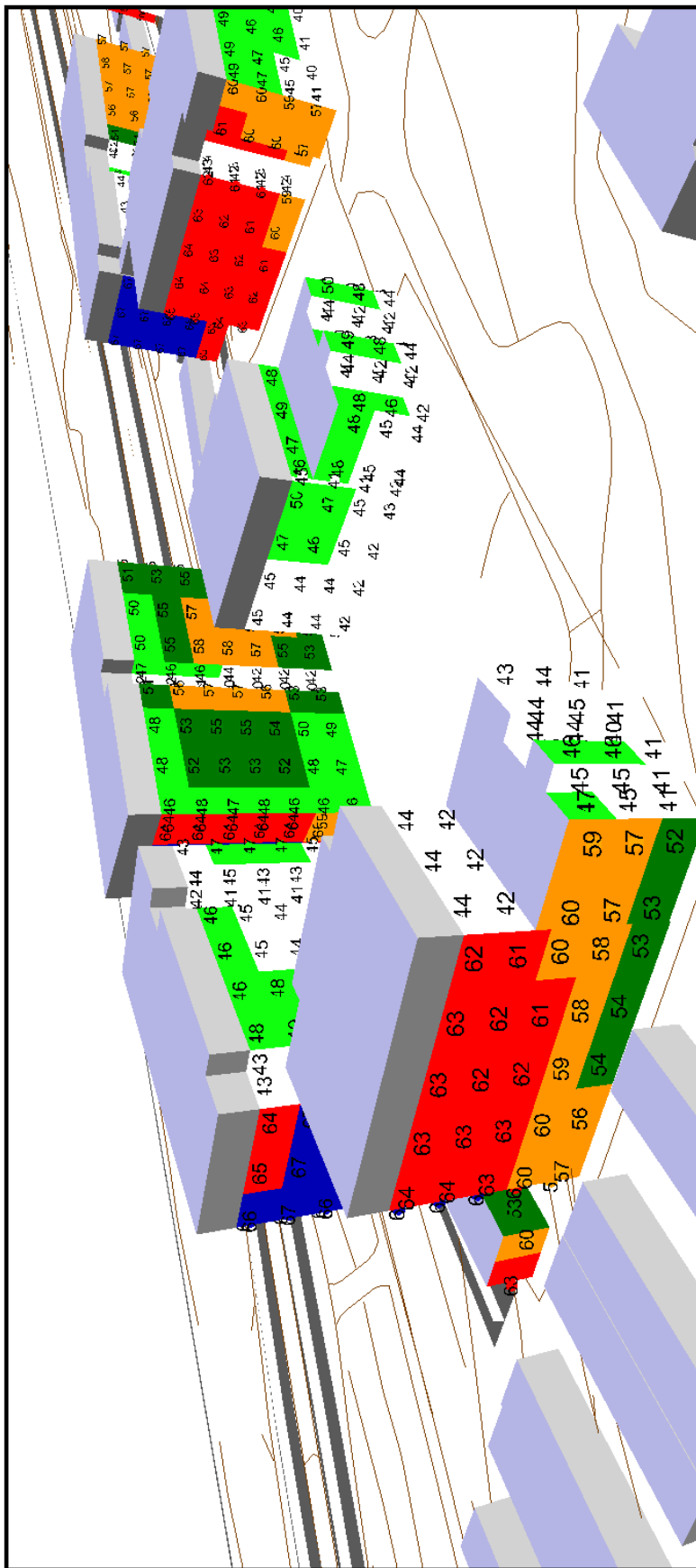
Kuva 4B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Melulueet LAeq 07-22 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

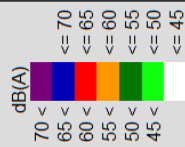
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019
Korttelit AB

5.9.2019 H.Westman

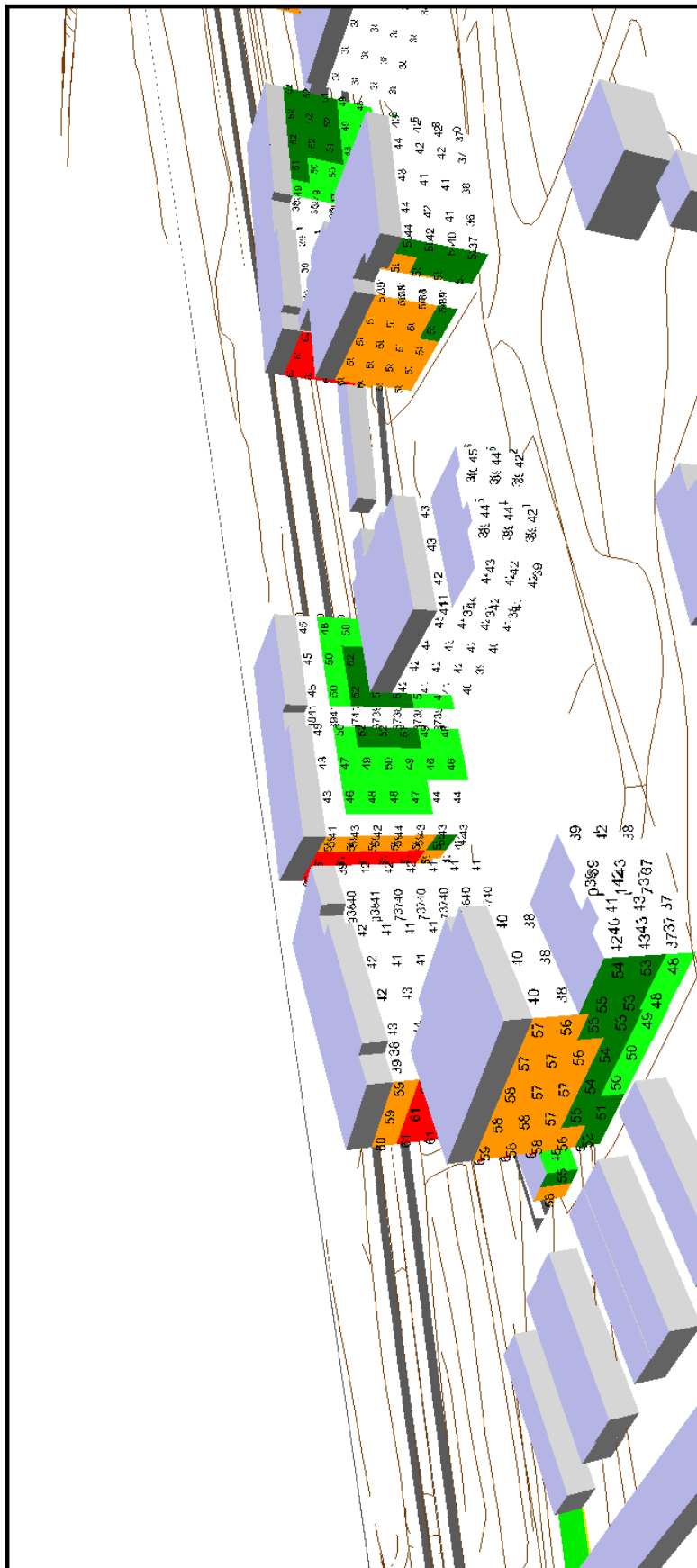


Kuva 5

Äänitaso



Mittakaava



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

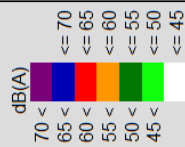
Korttelit AB

5.9.2019 H.Westman

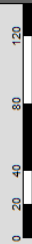


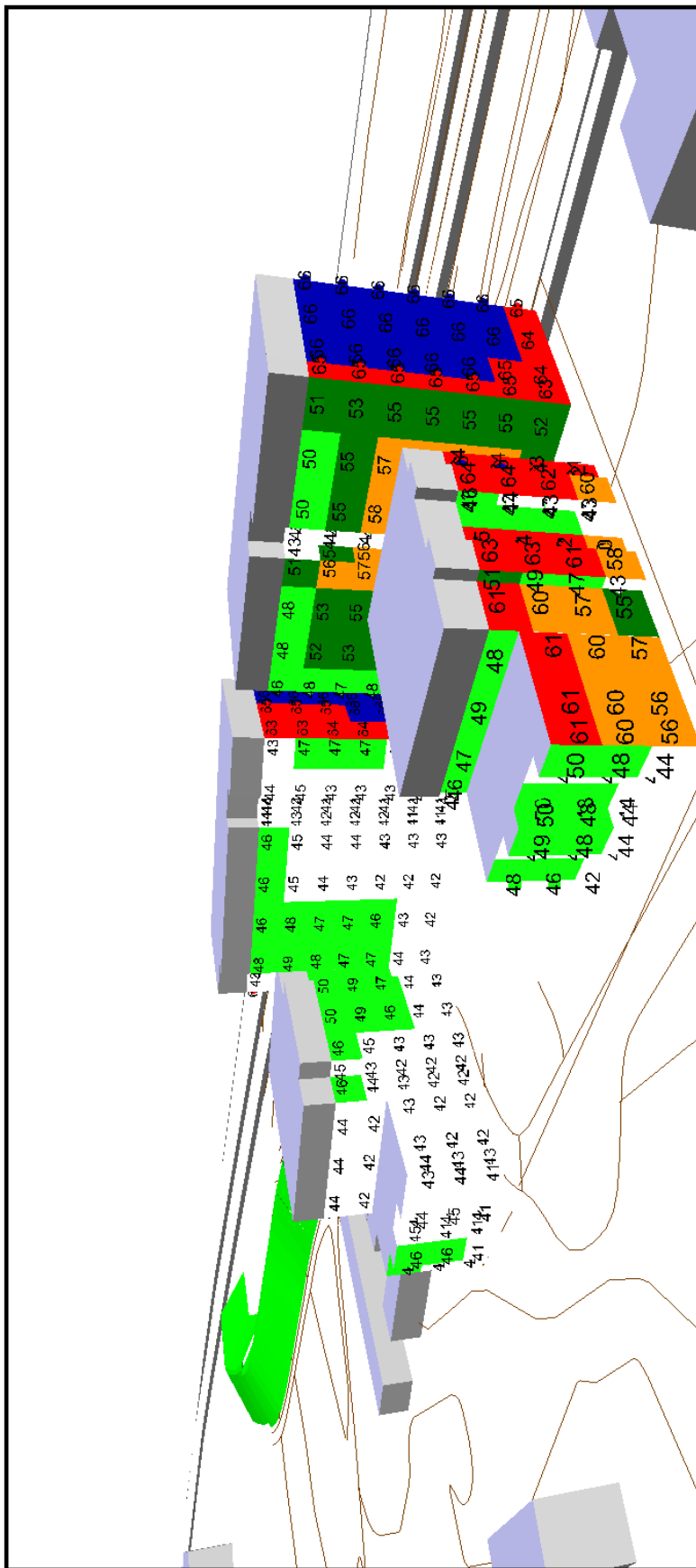
Kuva 5B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

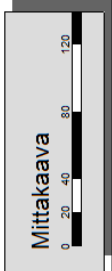
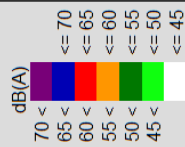
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019
Korttelit AB

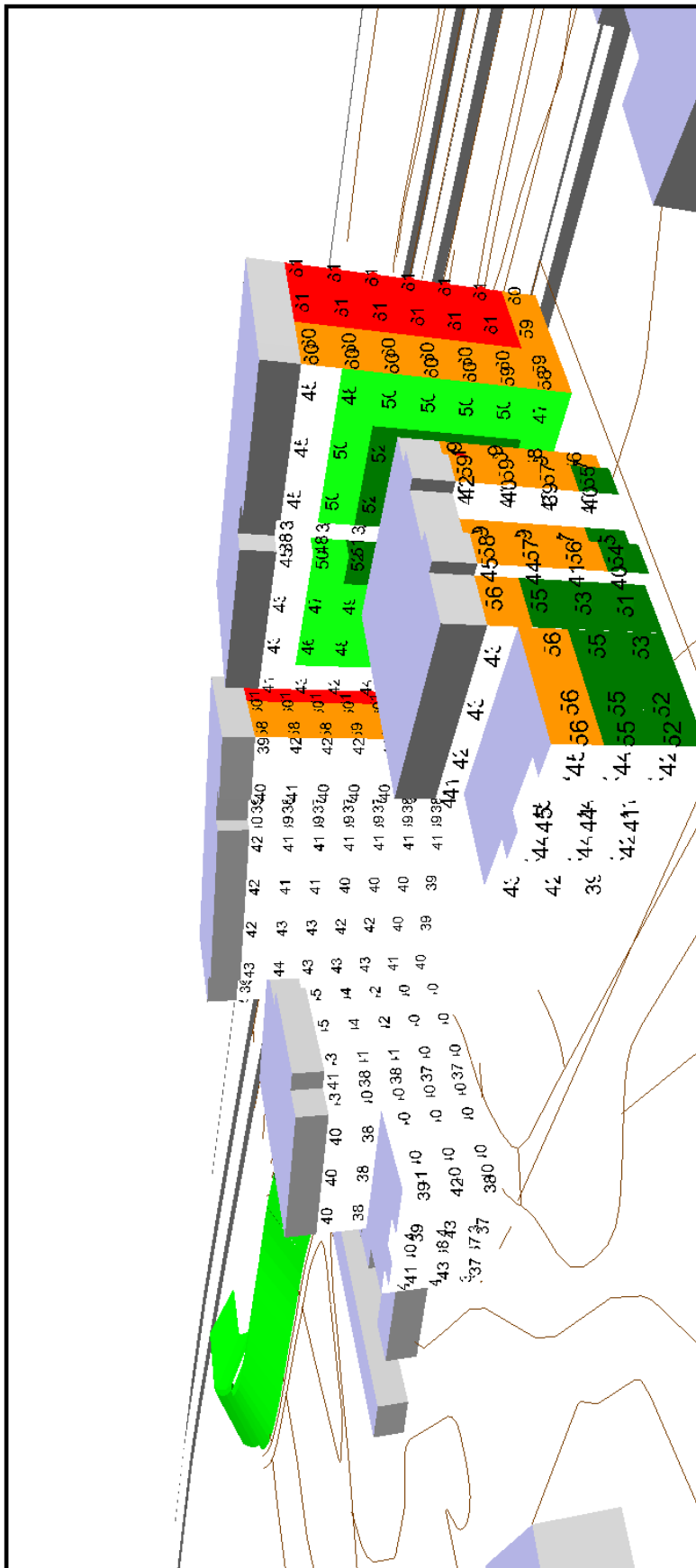
5.9.2019 H.Westman



Kuva 6

Äänitaso





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

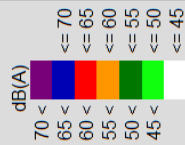
Korttel AB

5.9.2019 H.Westman



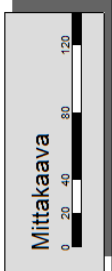
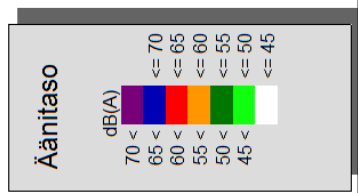
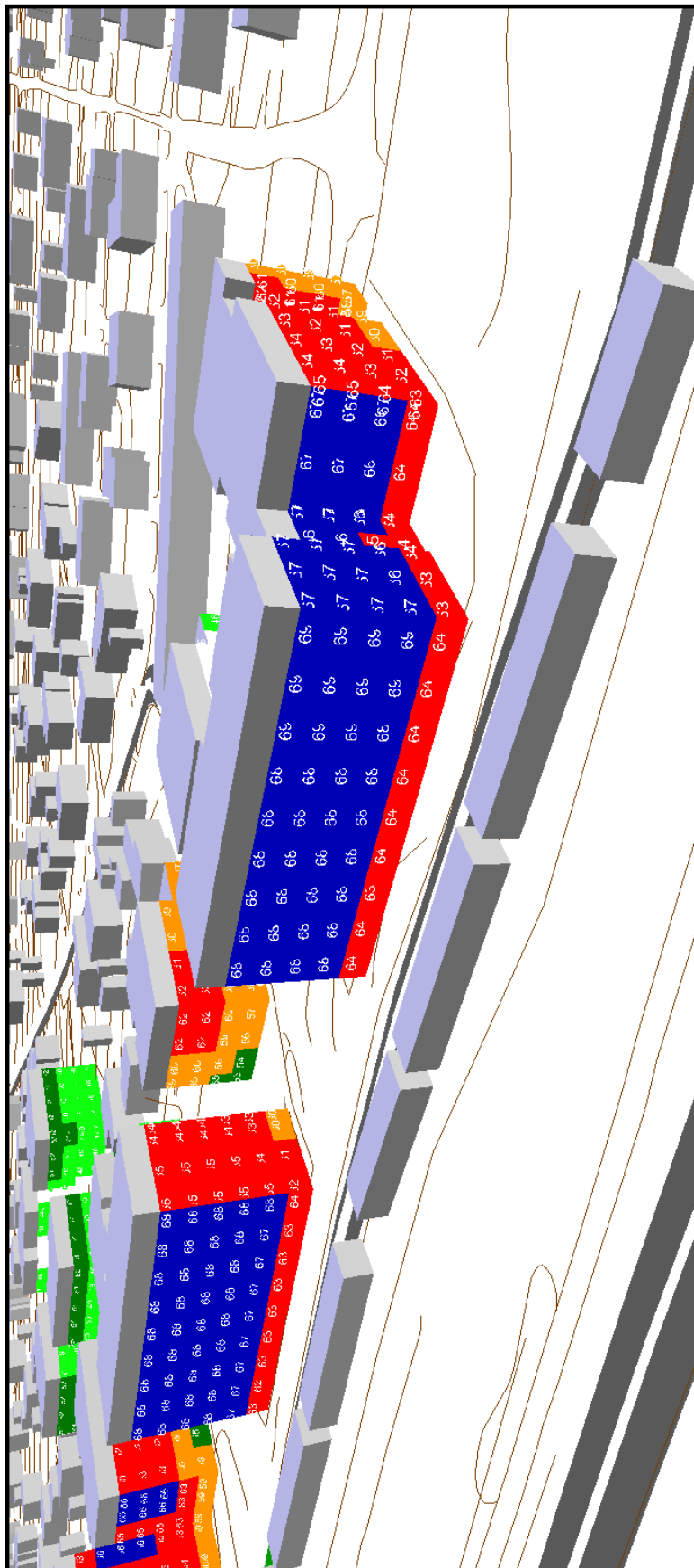
Kuva 6B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

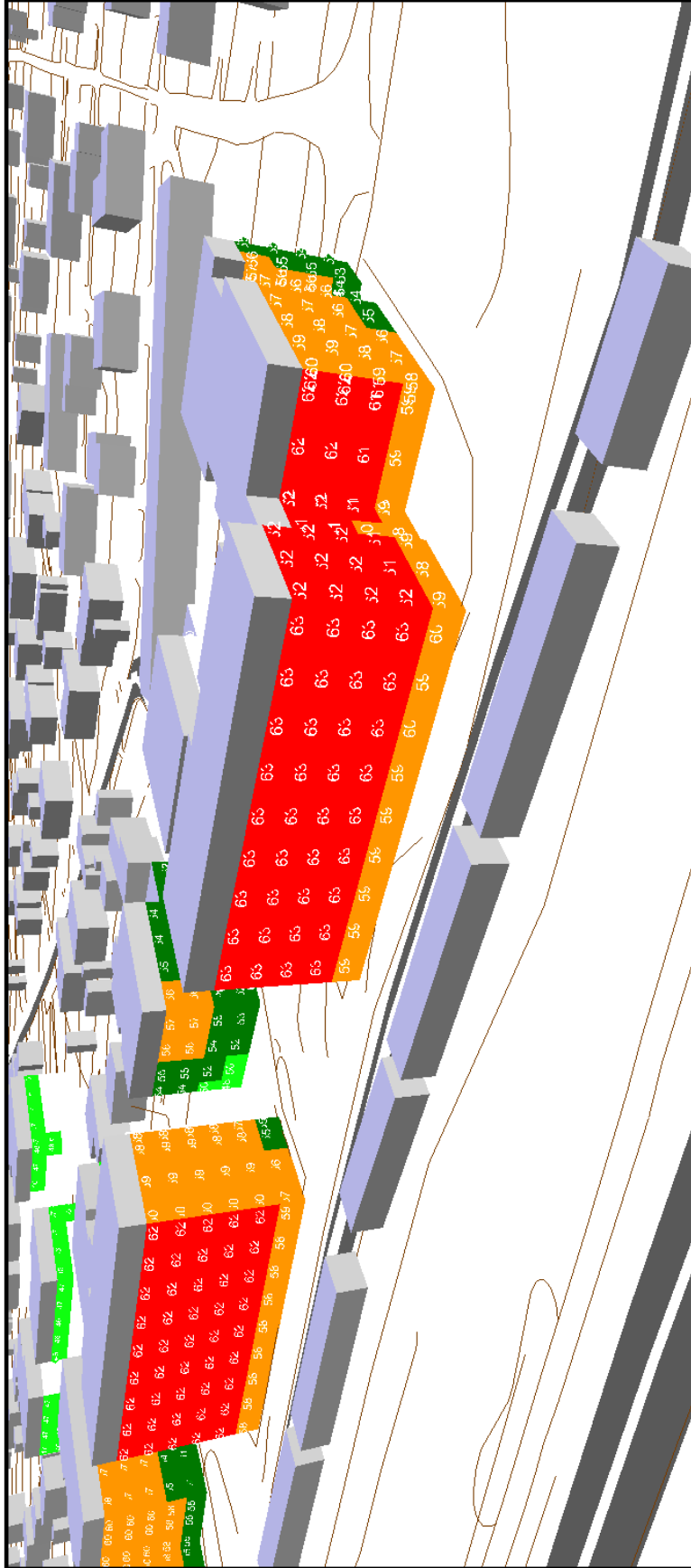
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

Korttelit C ja D

5.9.2019 H.Westman



Kuva 7



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

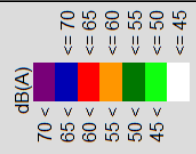
Korttelit C ja D

5.9.2019 H.Westman

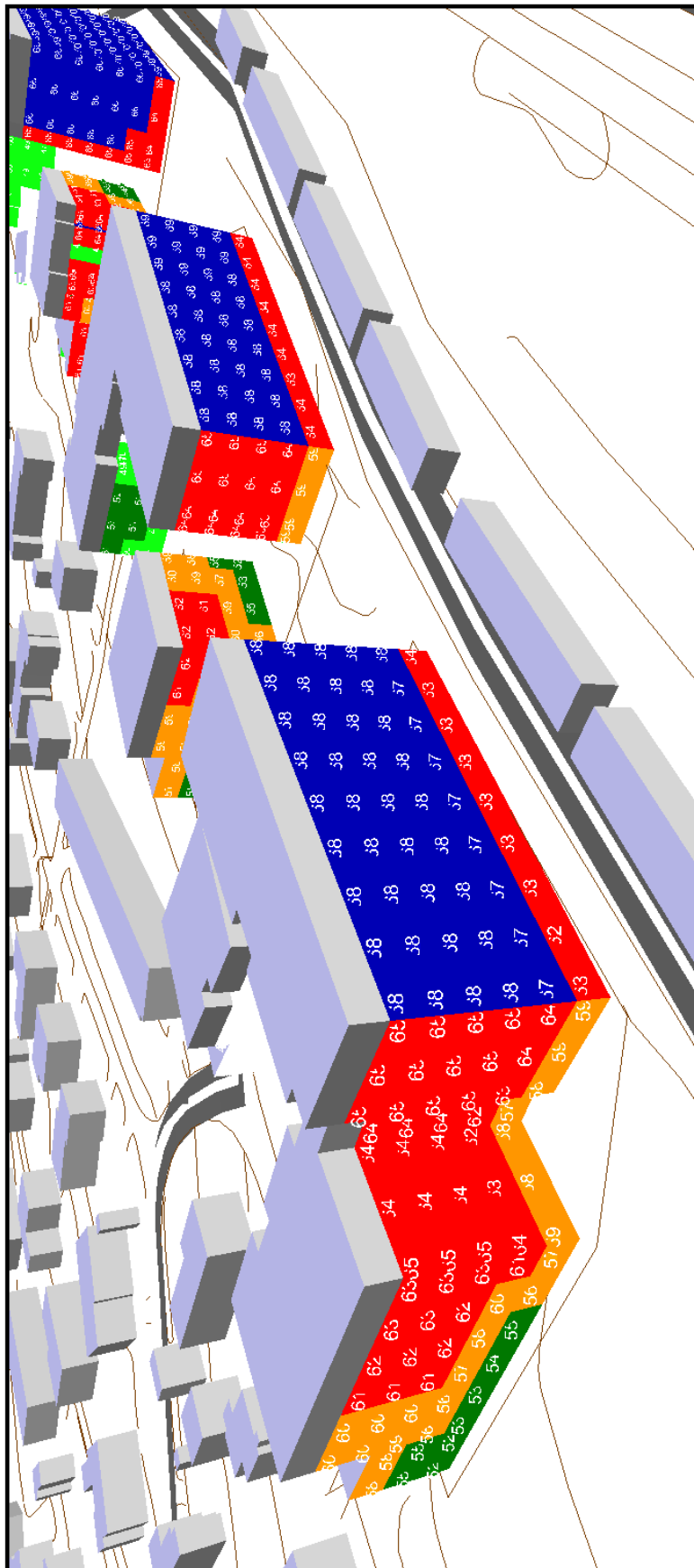


Kuva 7B

Äänitaso



Mittakaava



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

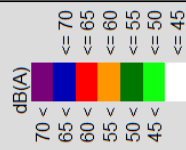
Kortteit C ja D

5.9.2019 H.Westman



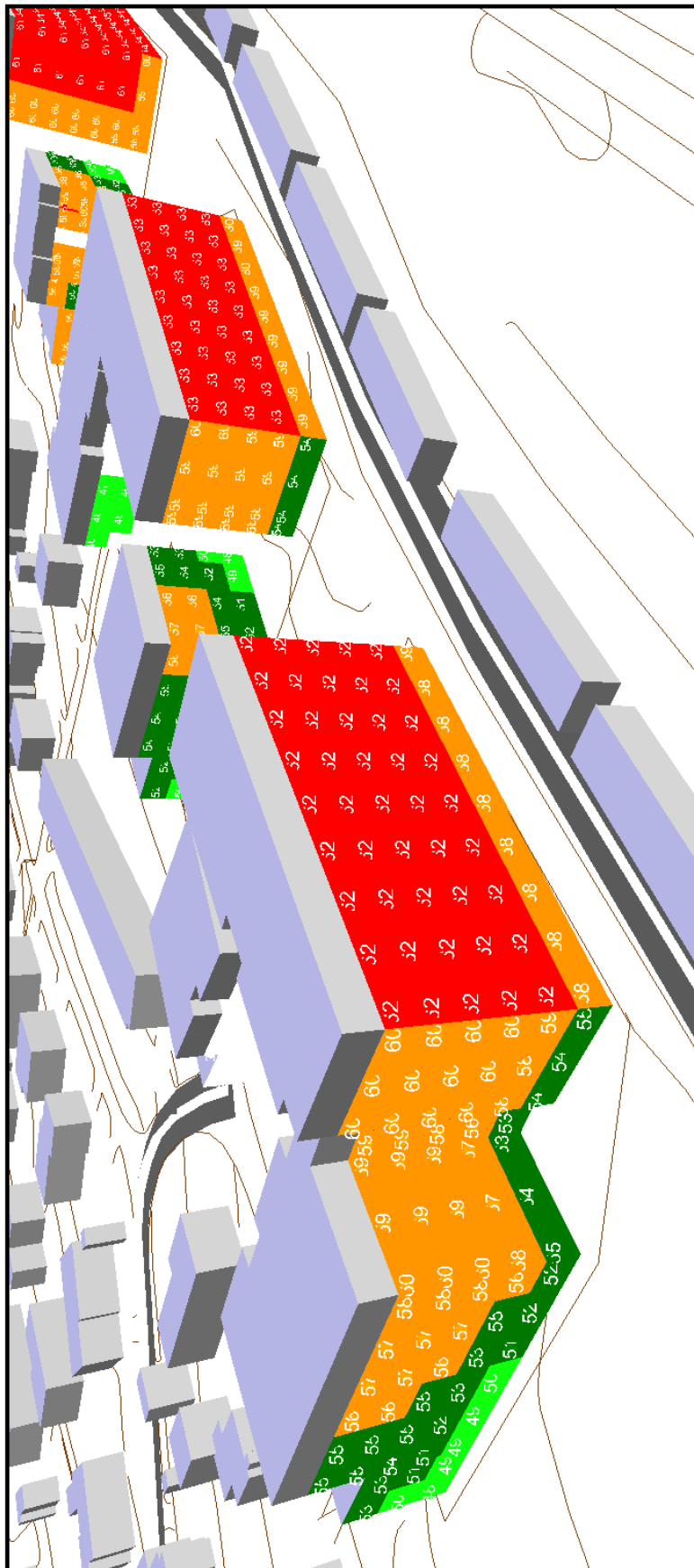
Kuva 8

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

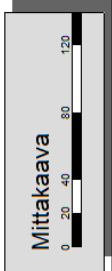
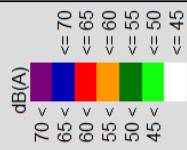
Kortteit C ja D

5.9.2019 H.Westman

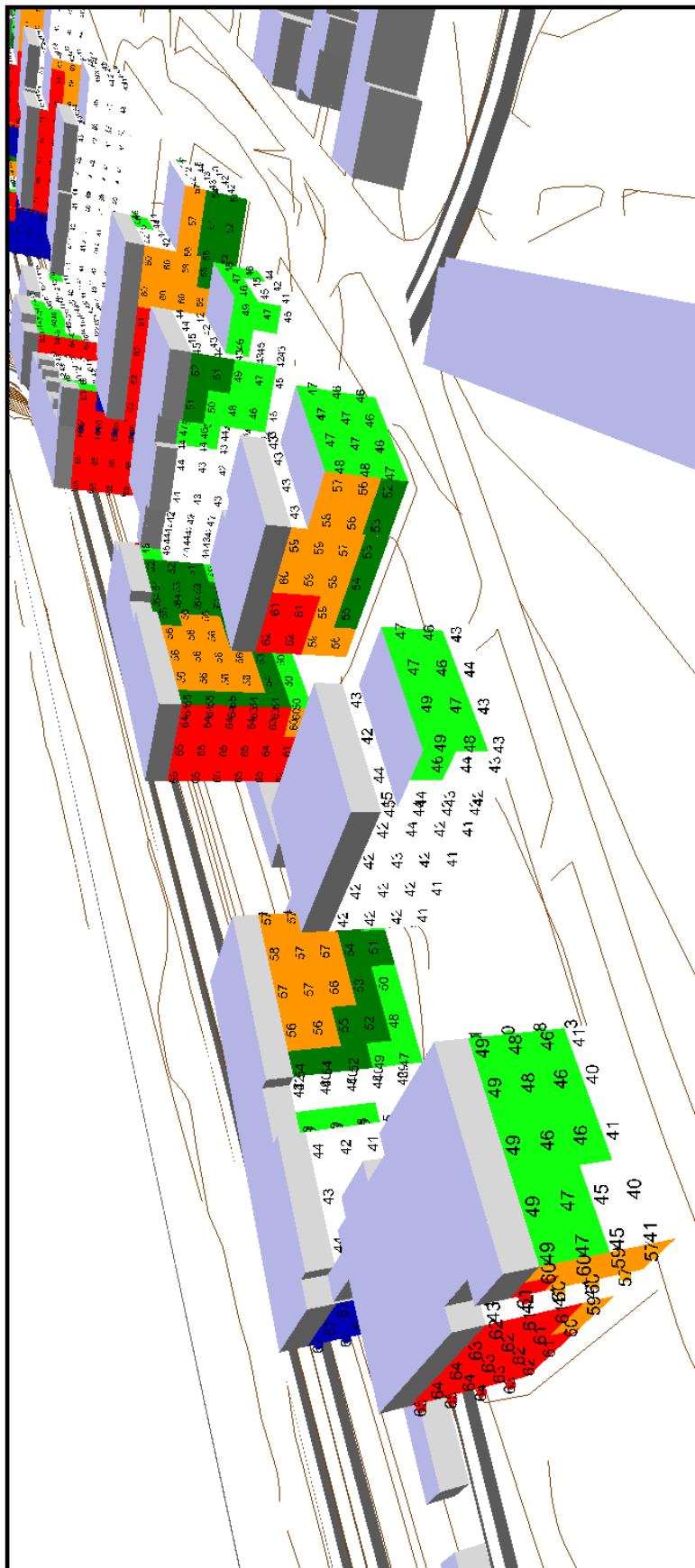


Kuva 8B

Äänitaso



Mittakaava



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

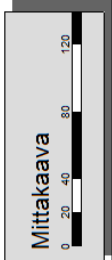
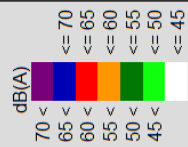
Yleissuunnitelmauunnos 10.4.2019
Kortteit C ja D

5.9.2019 H.Westman

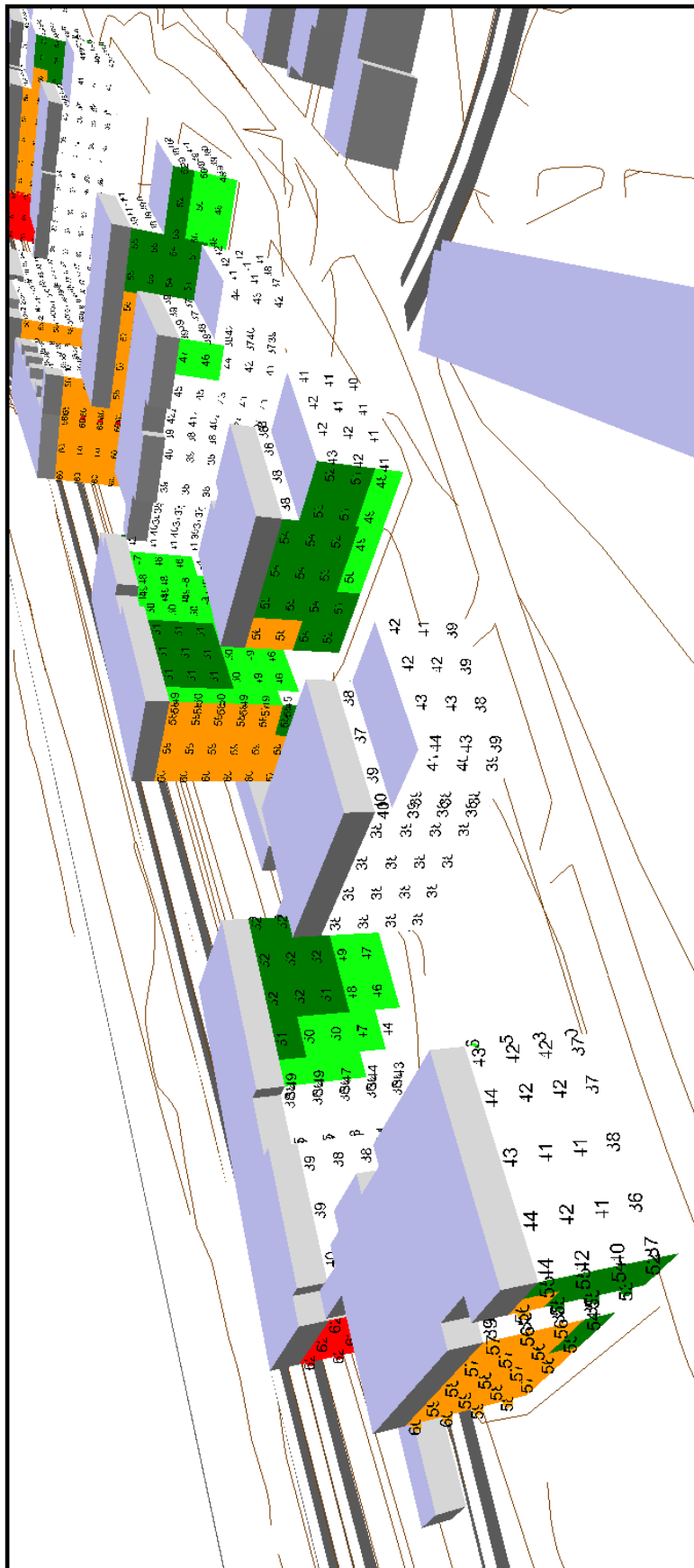


Kuva 9

Äänitaso



Mittakaava



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

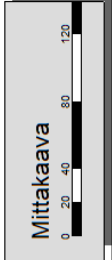
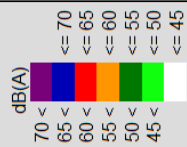
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019
Kortit C ja D

5.9.2019 H.Westman

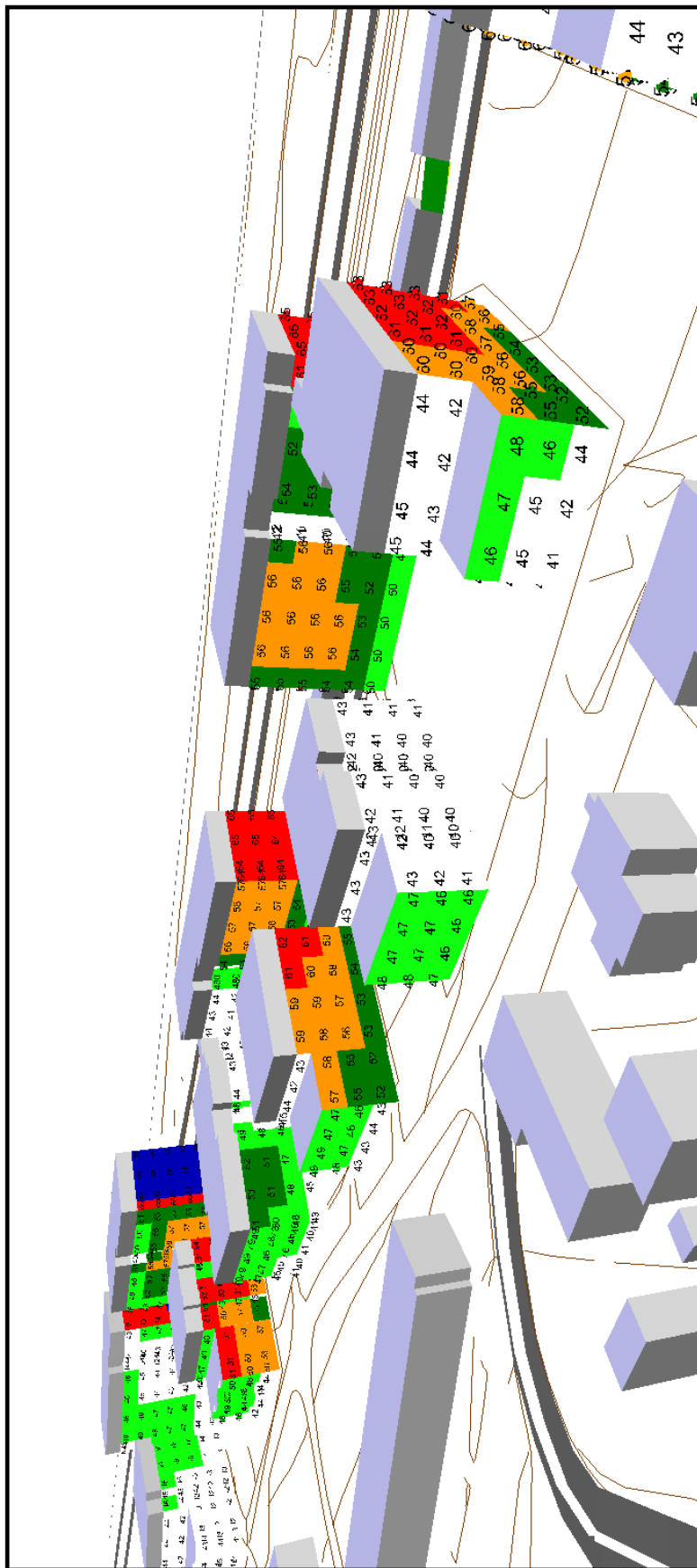


Kuva 9B

Äänitaso



Mittakaava



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

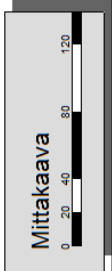
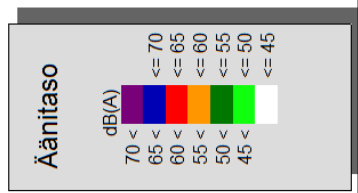
Melualueet LAeq 07-22 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

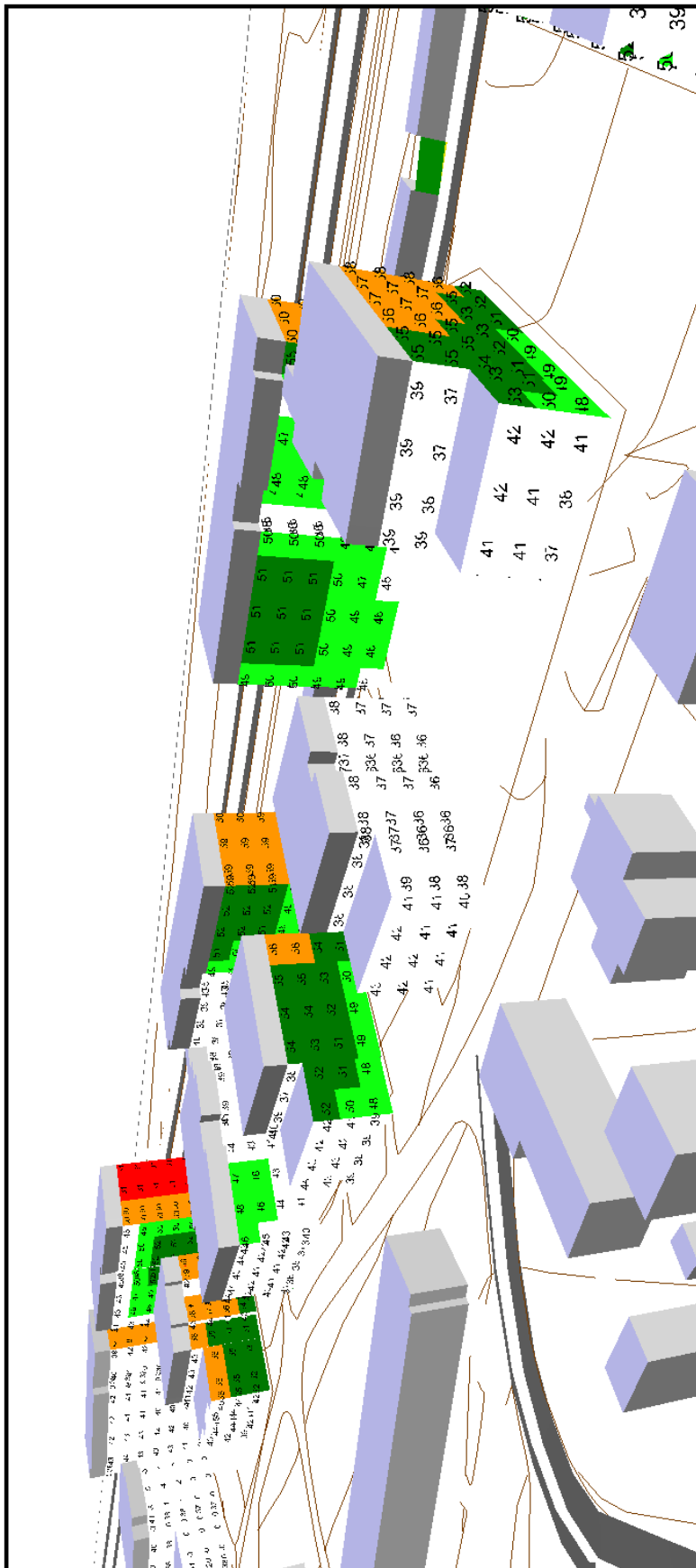
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019
Kortteit C ja D

5.9.2019 H.Westman



Kuva 10





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq, 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

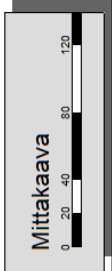
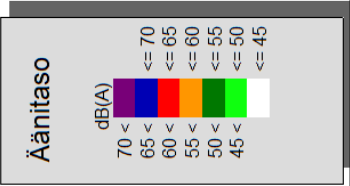
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

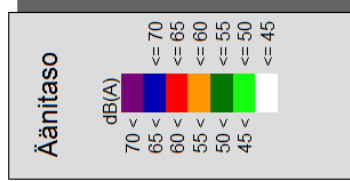
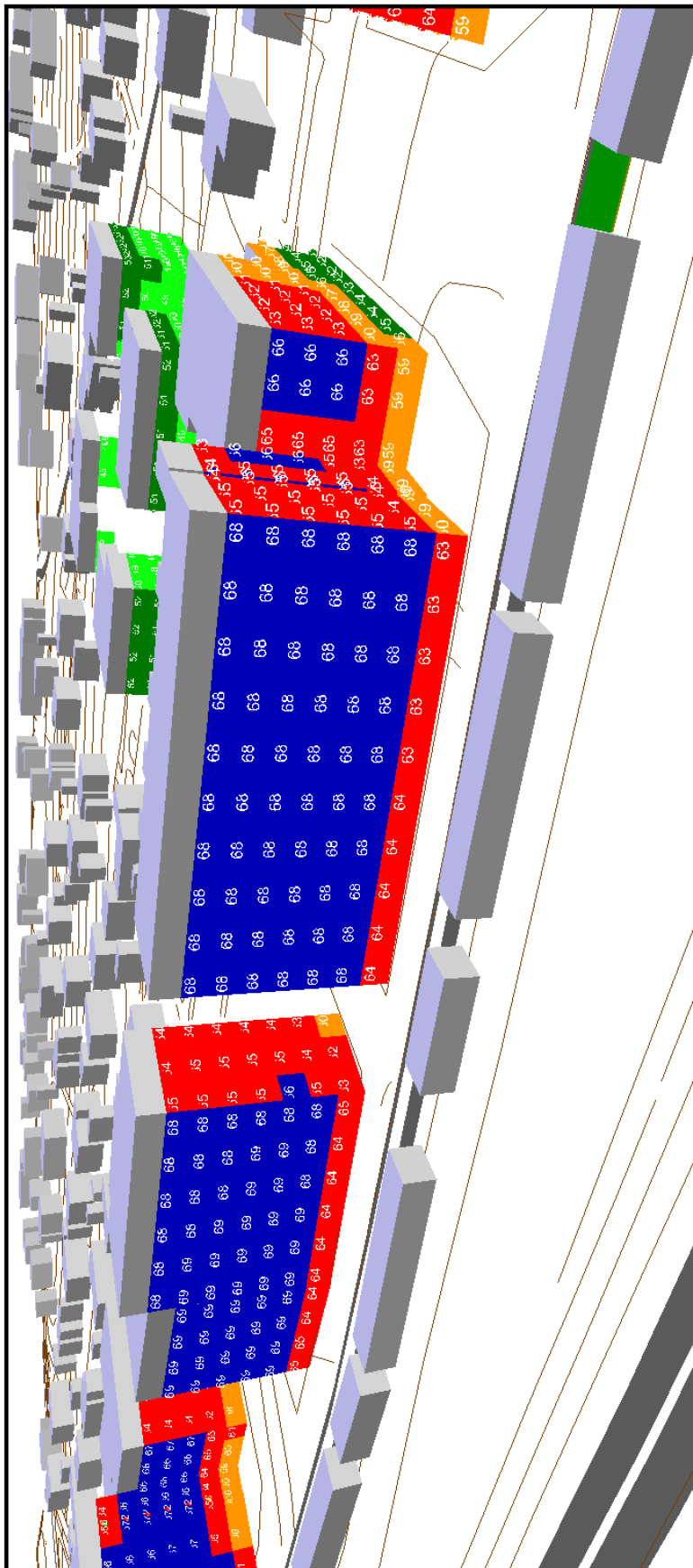
Kortteit C ja D

5.9.2019 H.Westman



Kuva 10B





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

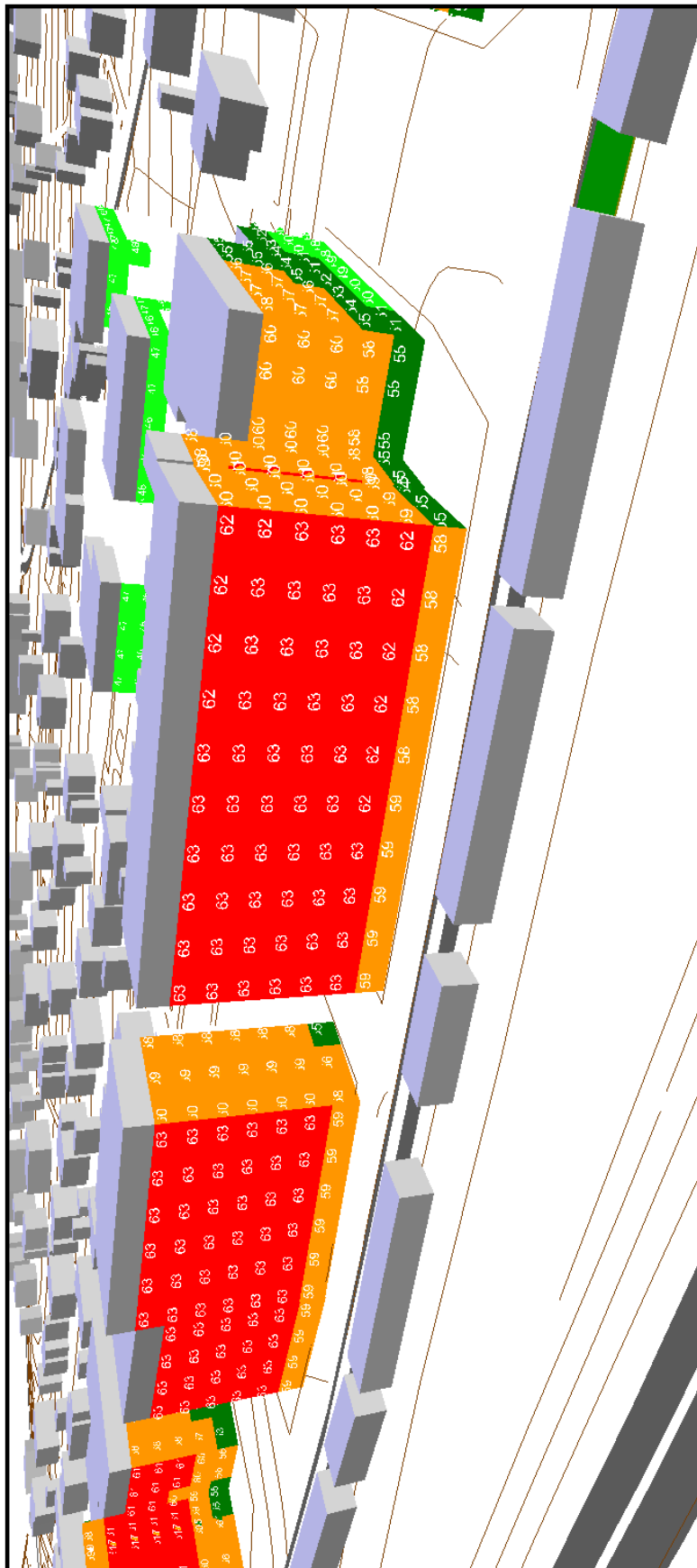
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

Kortteit E ja F

5.9.2019 H.Westman



Kuva 11



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

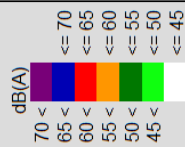
Kortteit E ja F

5.9.2019 H.Westman

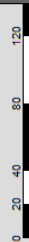


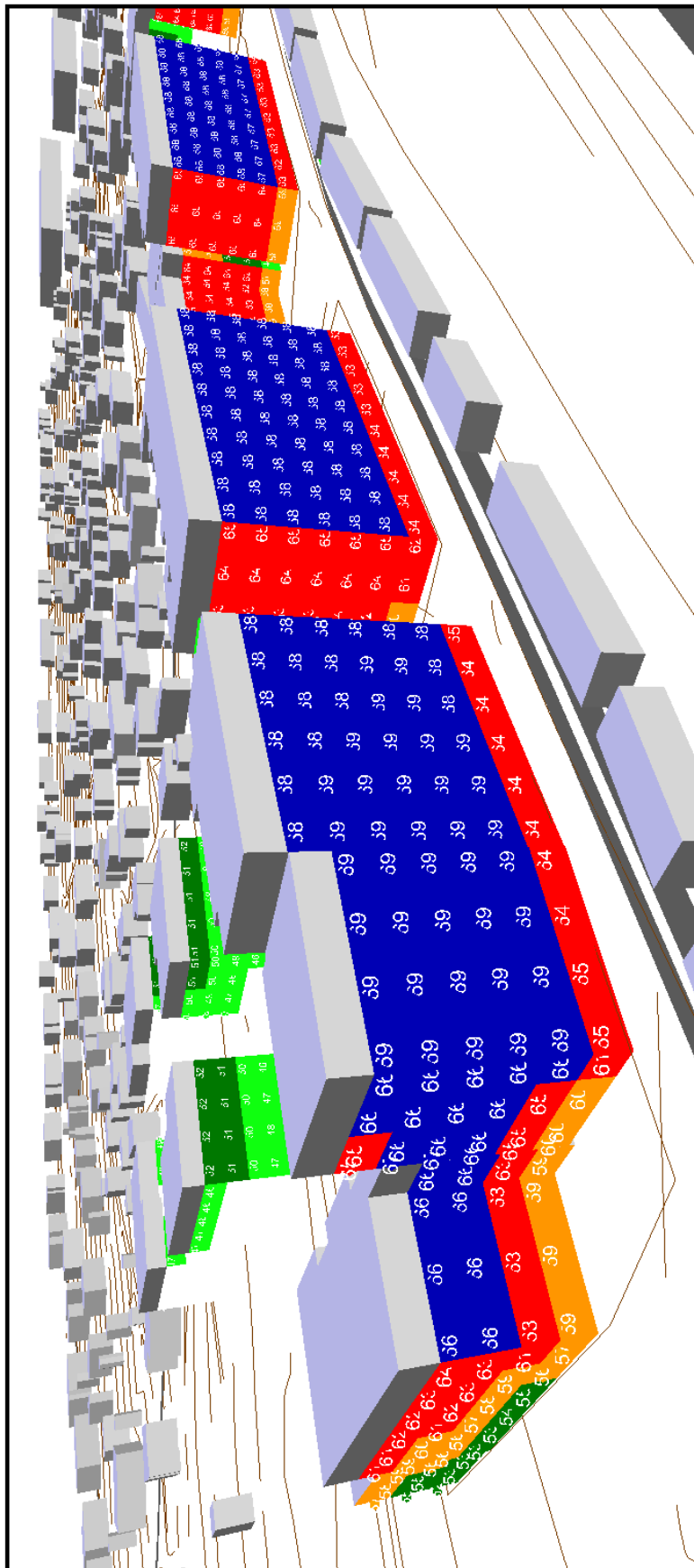
Kuva 11B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

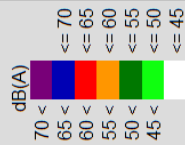
Kortit E ja F

5.9.2019 H.Westman



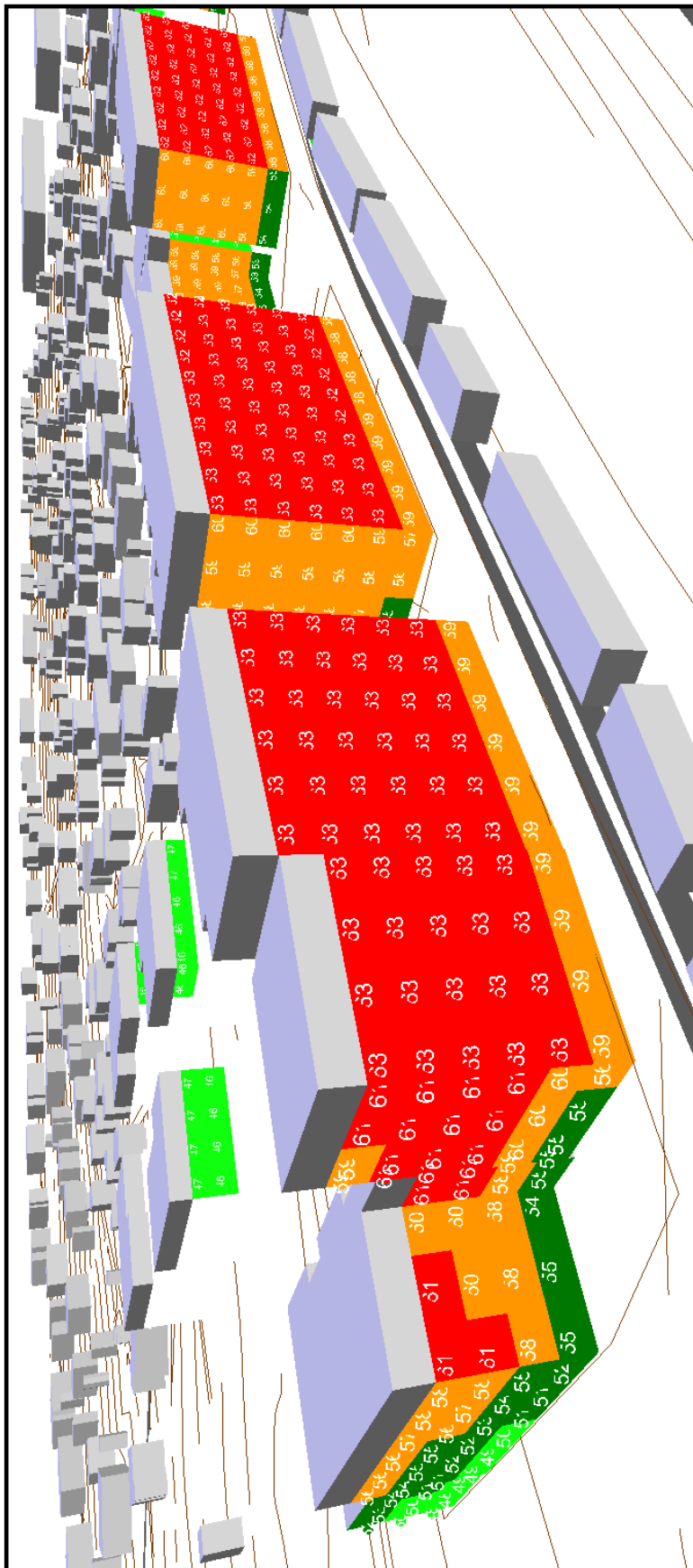
Kuva 12

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

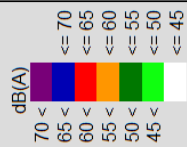
Kortteit E ja F

5.9.2019 H.Westman

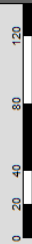


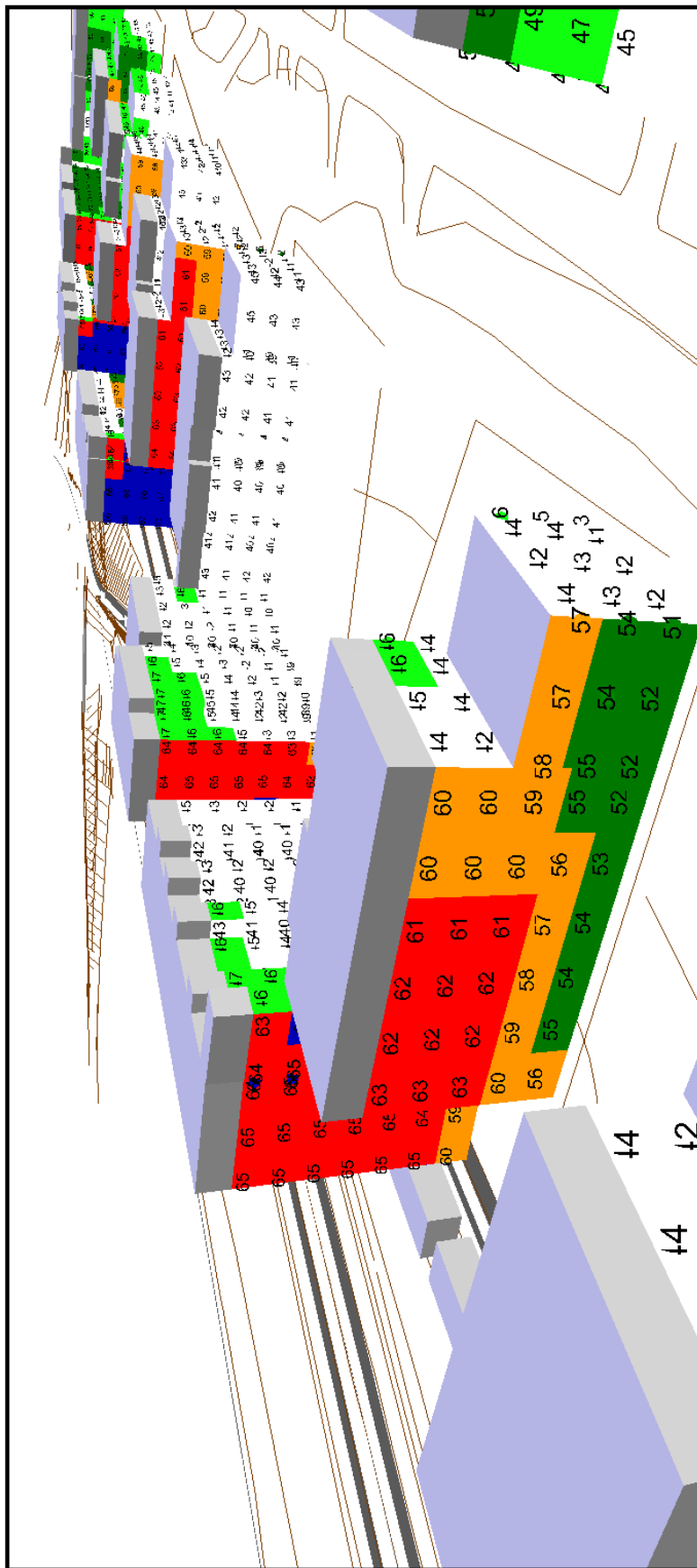
Kuva 12B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

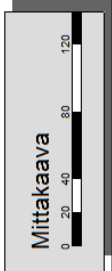
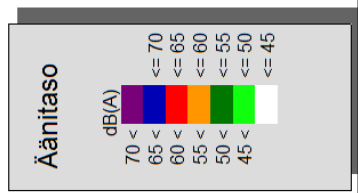
Yleissuunnitelmauunnos 10.4.2019

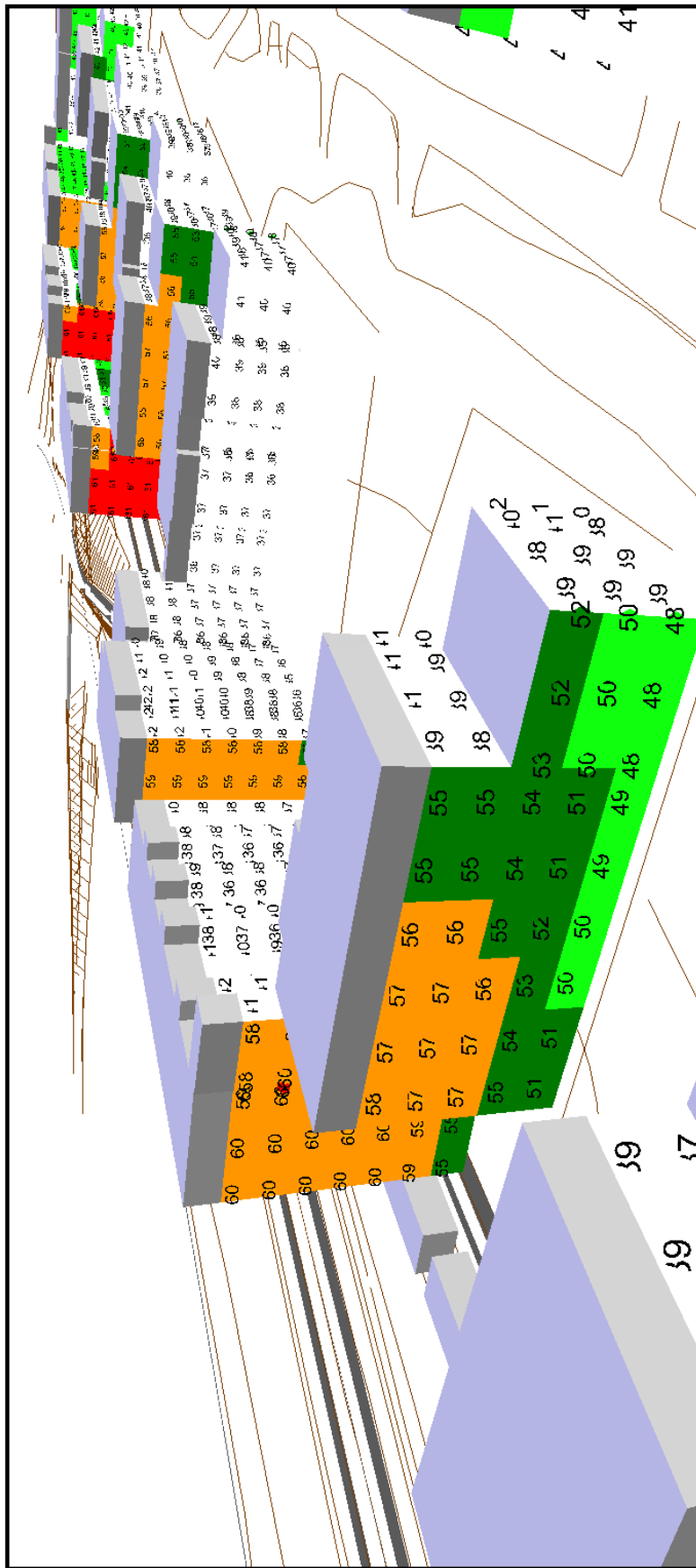
Kortteit E ja F

5.9.2019 H.Westman



Kuva 13





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

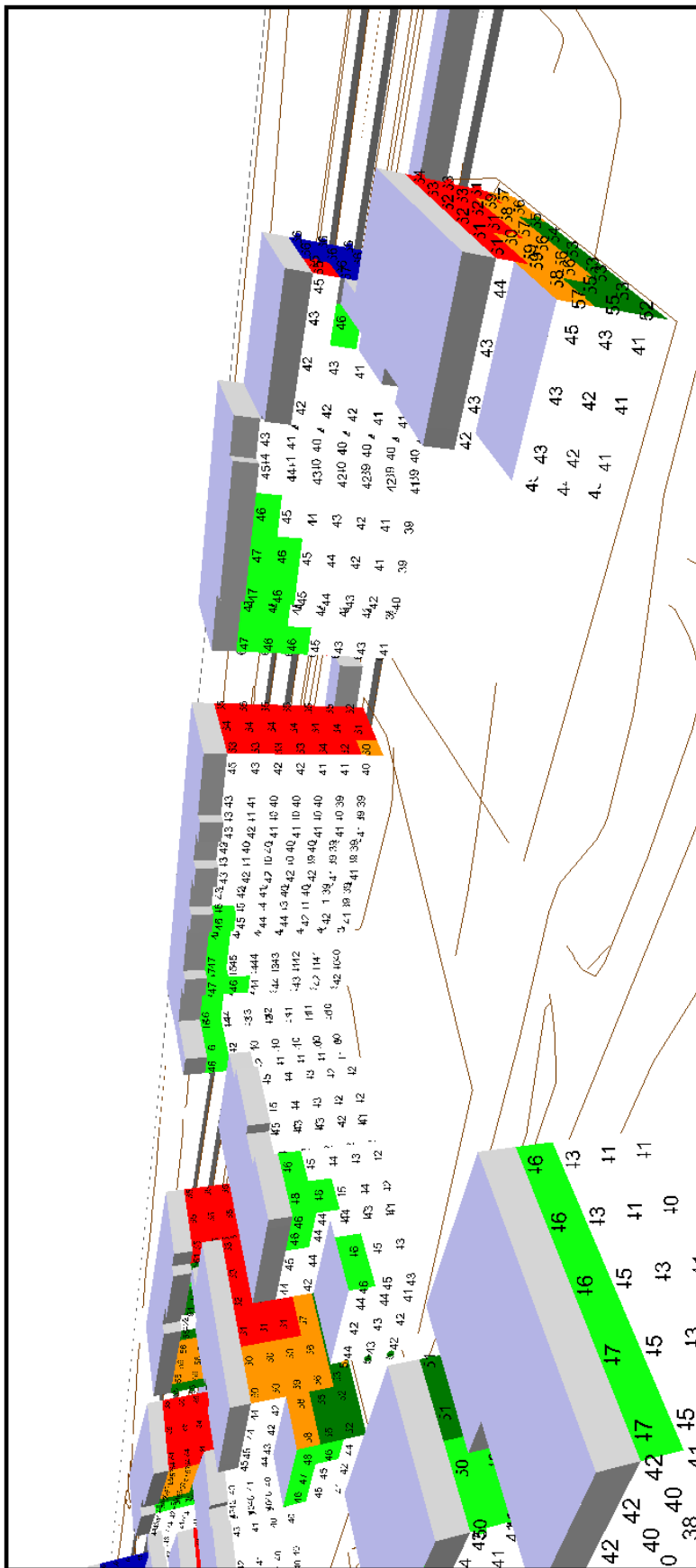
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

Kortit E ja F

5.9.2019 H.Westman



Kuva 13B



Nauhatehtaan alue, Tampere
 MELUSELVITYS

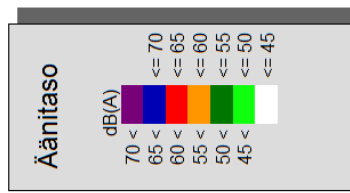
Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040
 Tie- ja rautatieliikenne

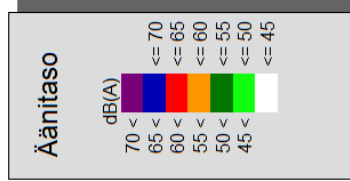
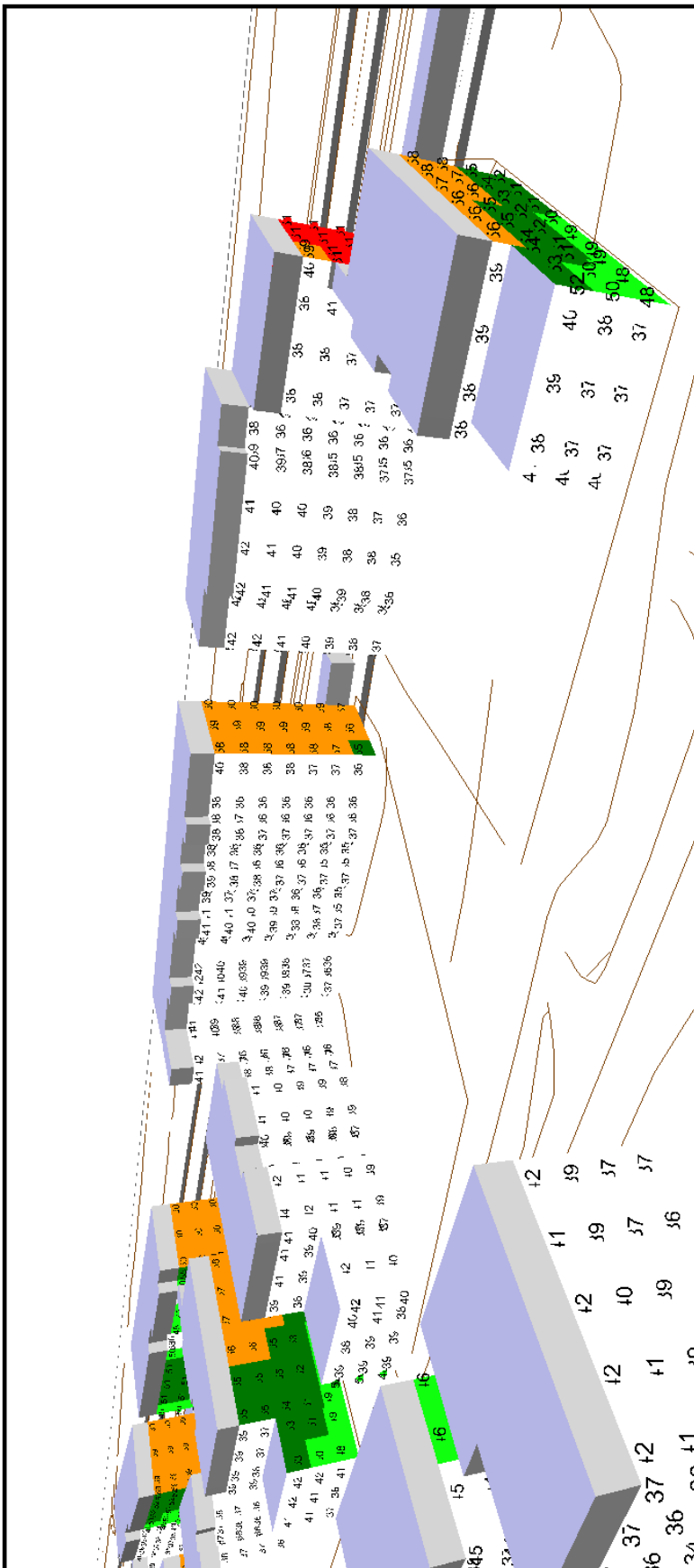
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019
 Kortteit E ja F

5.9.2019 H.Westman



Kuva 14





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

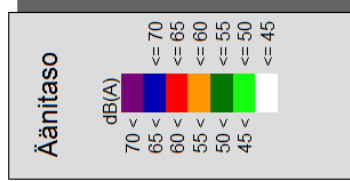
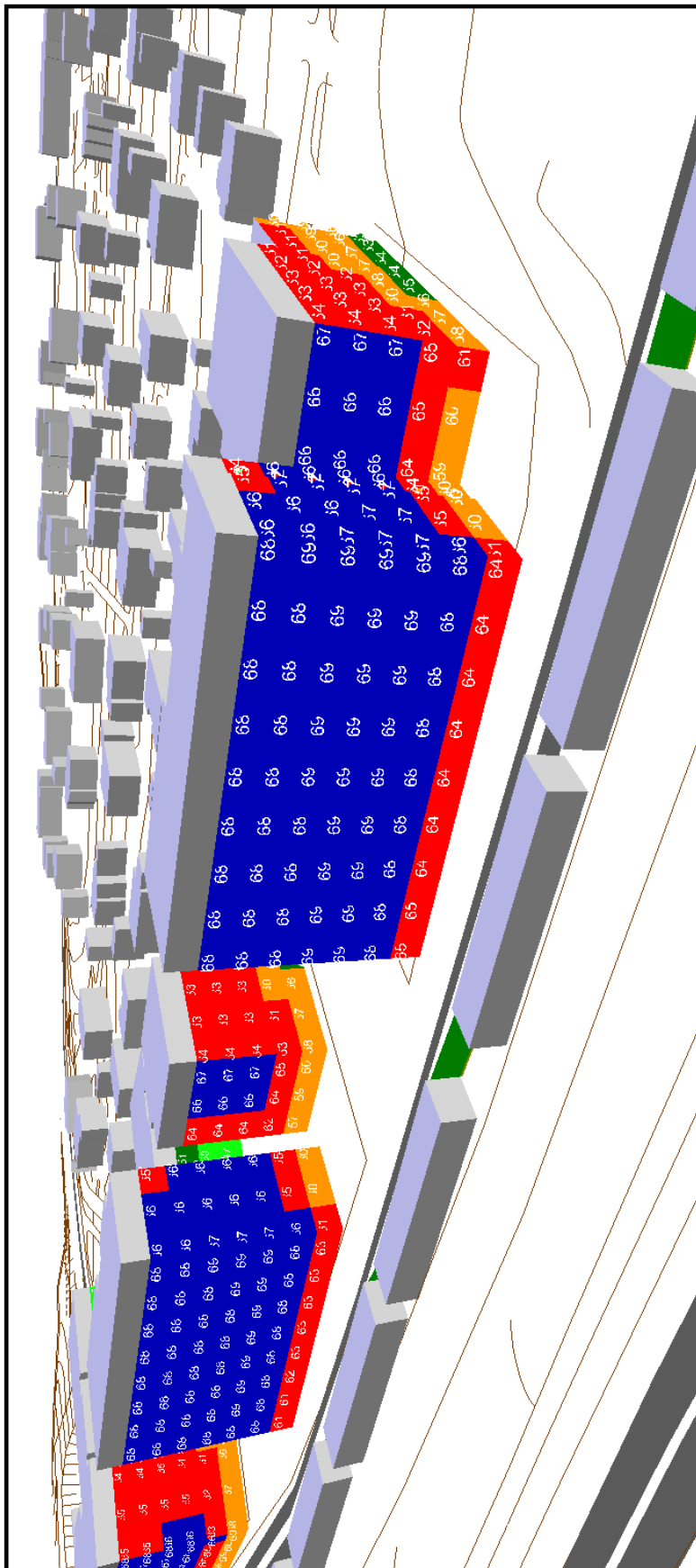
Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019
Kortit E ja F

5.9.2019 H.Westman



Kuva 14B



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

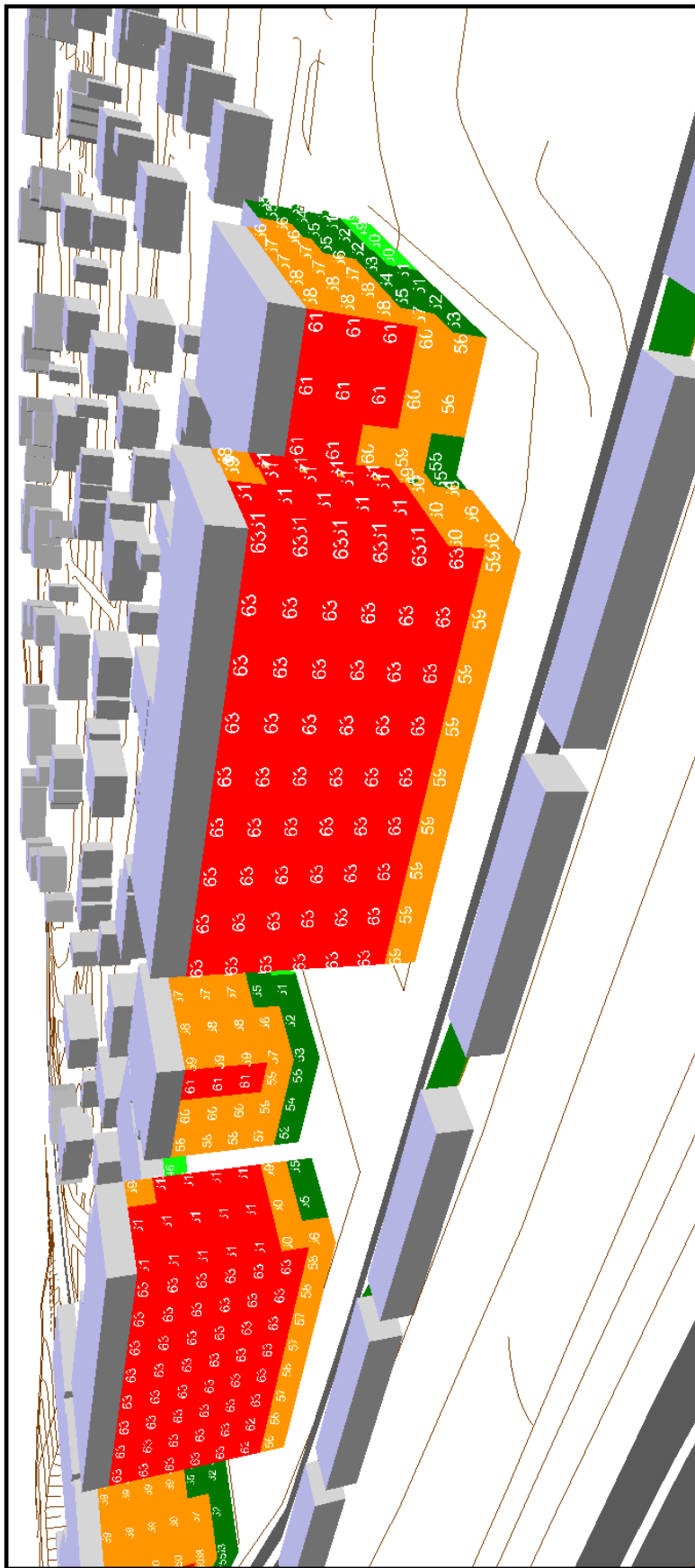
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

Kortteit G ja H

5.9.2019 H.Westman



Kuva 15



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

Kortteit G ja H

5.9.2019 H.Westman

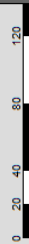


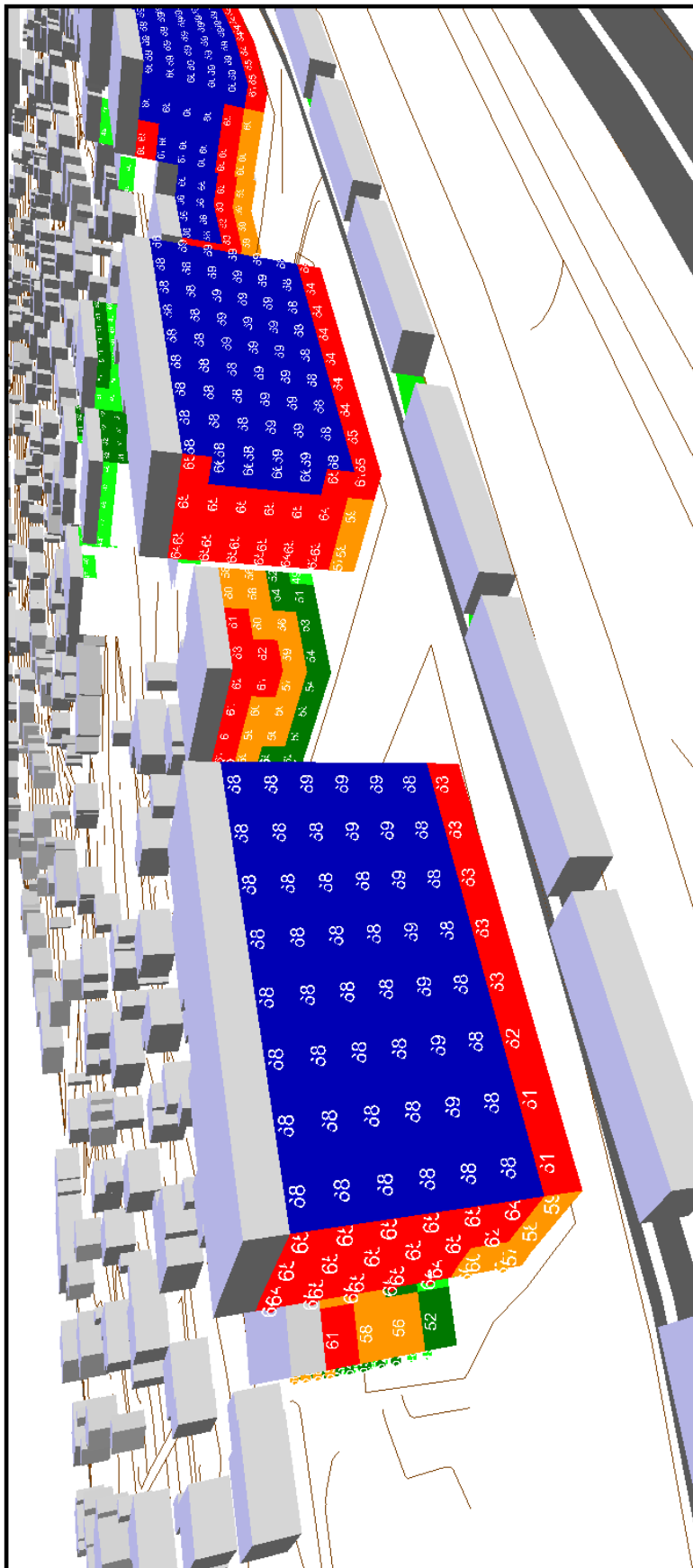
Kuva 15B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

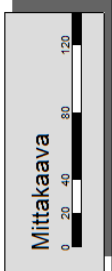
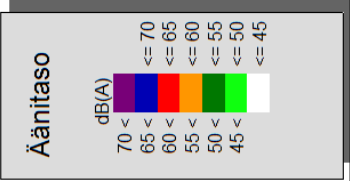
Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

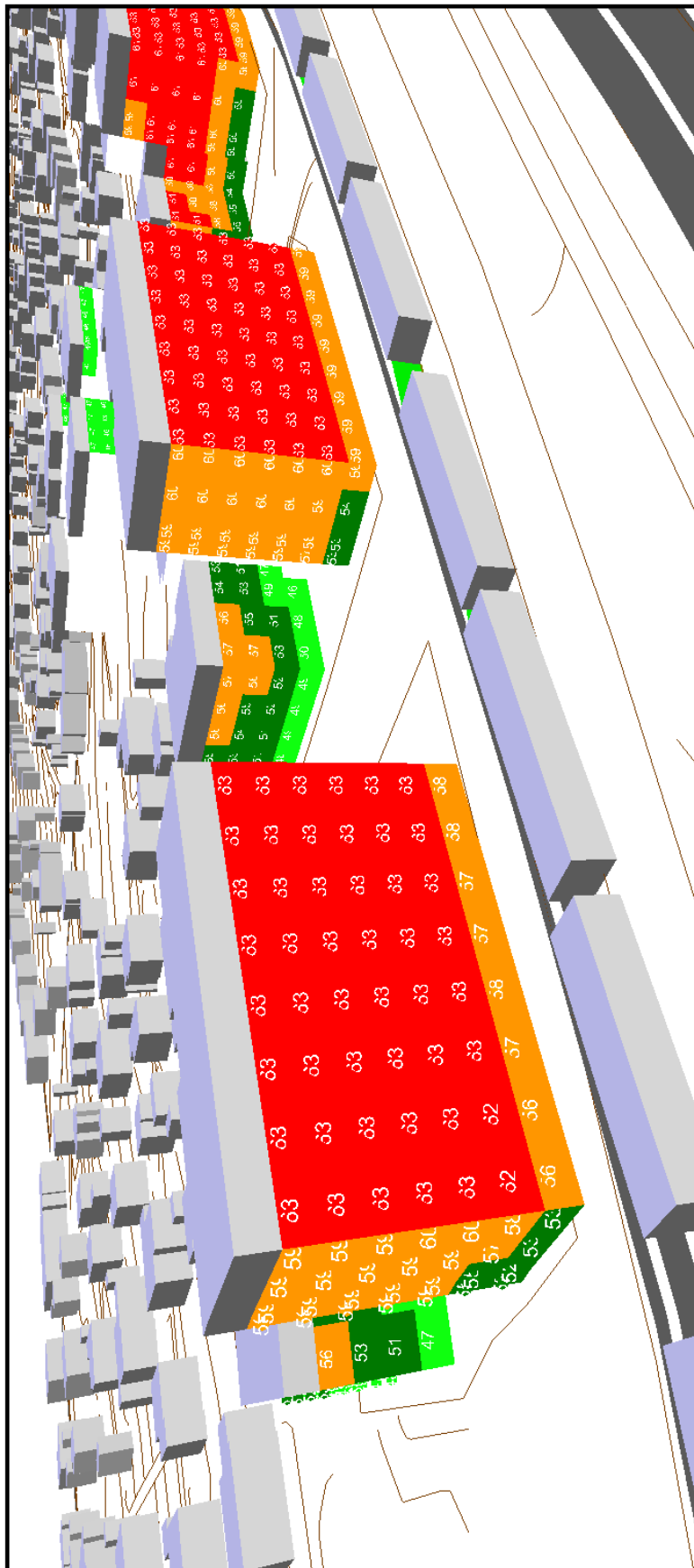
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019
Kortteit G ja H

5.9.2019 H.Westman



Kuva 16





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

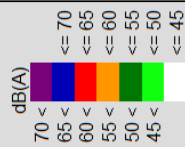
Kortteit G ja H

5.9.2019 H.Westman



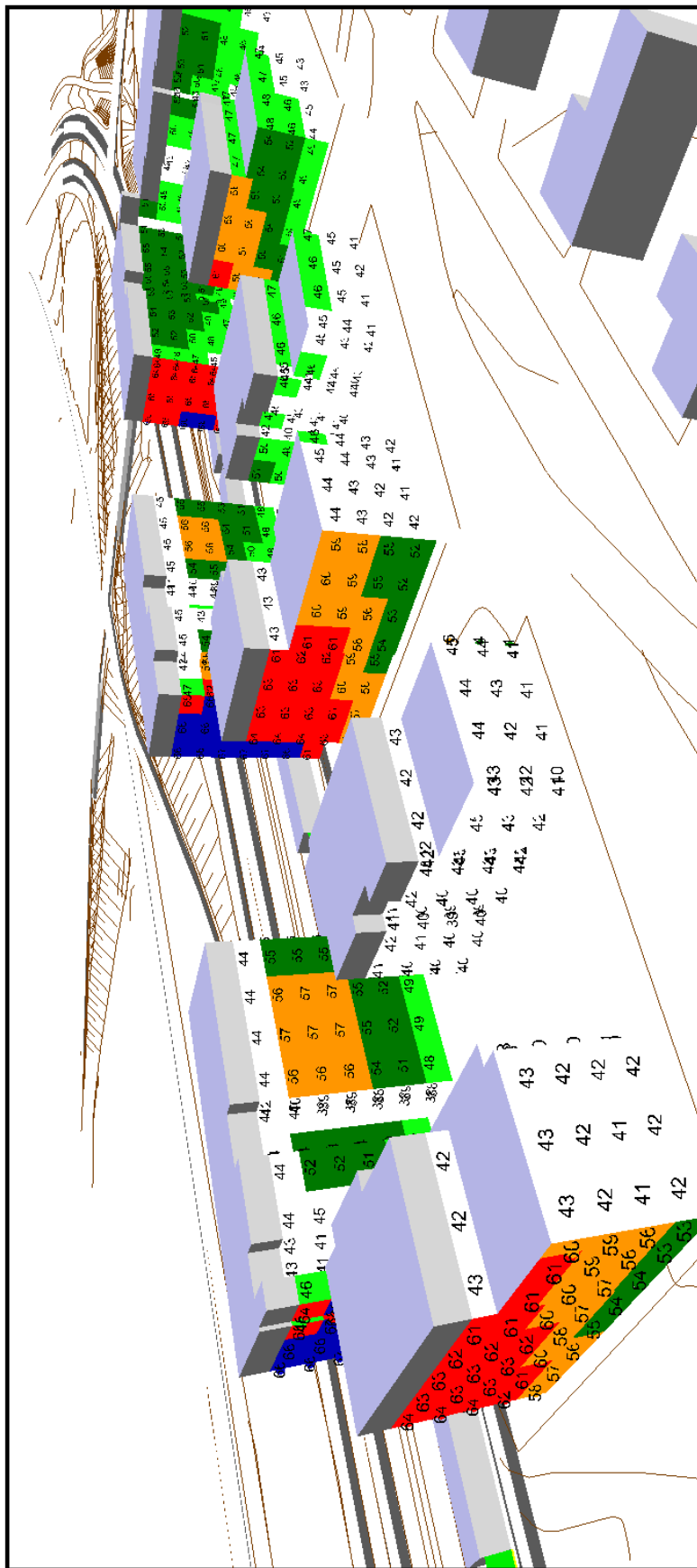
Kuva 16B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

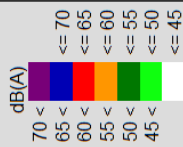
Kortteit G ja H

5.9.2019 H.Westman



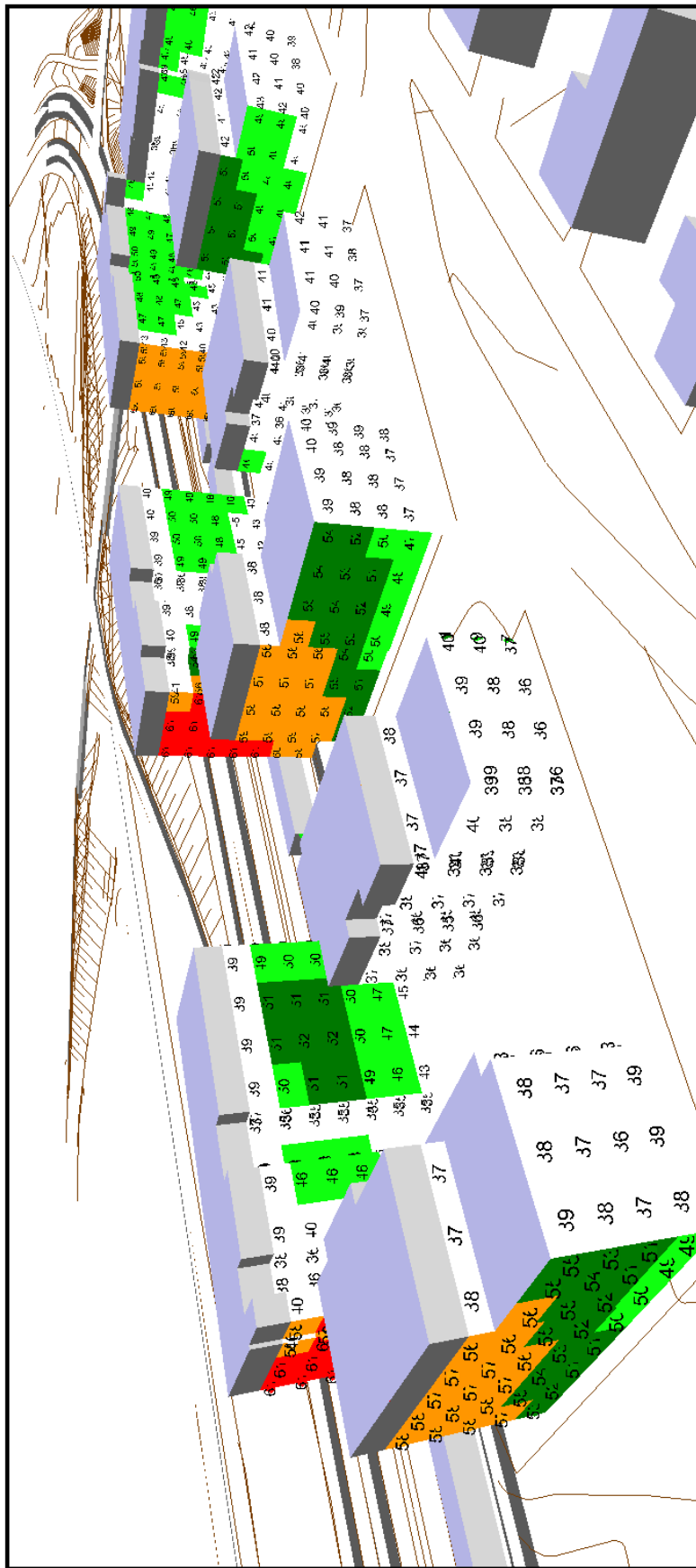
Kuva 17

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

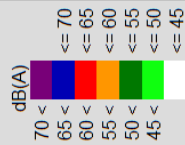
Kortit G ja H

5.9.2019 H.Westman

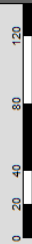


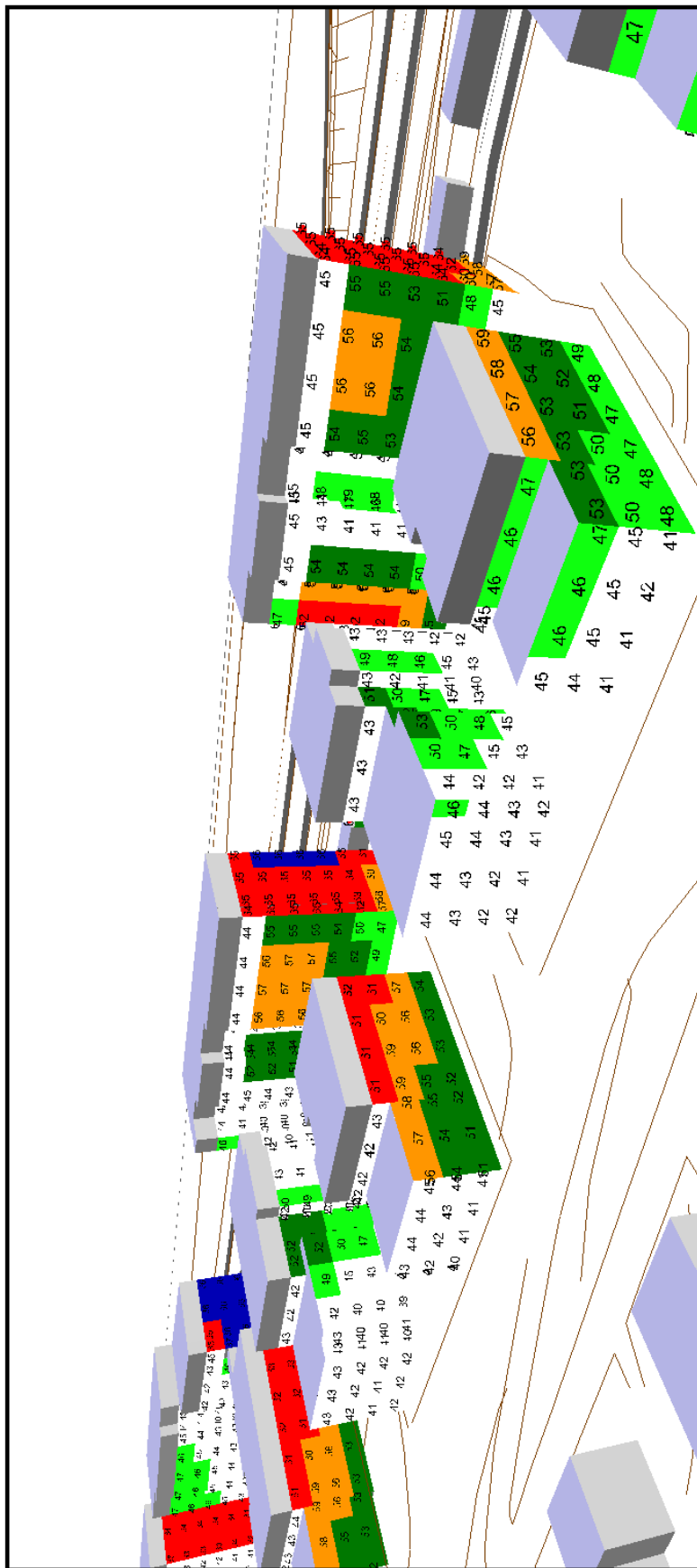
Kuva 17B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Melualueet LAeq 07-22 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmauunnos 10.4.2019

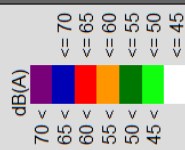
Kortteit G ja H

5.9.2019 H.Westman

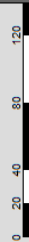


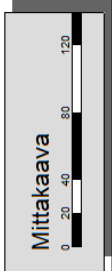
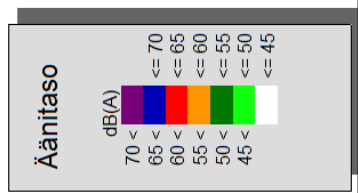
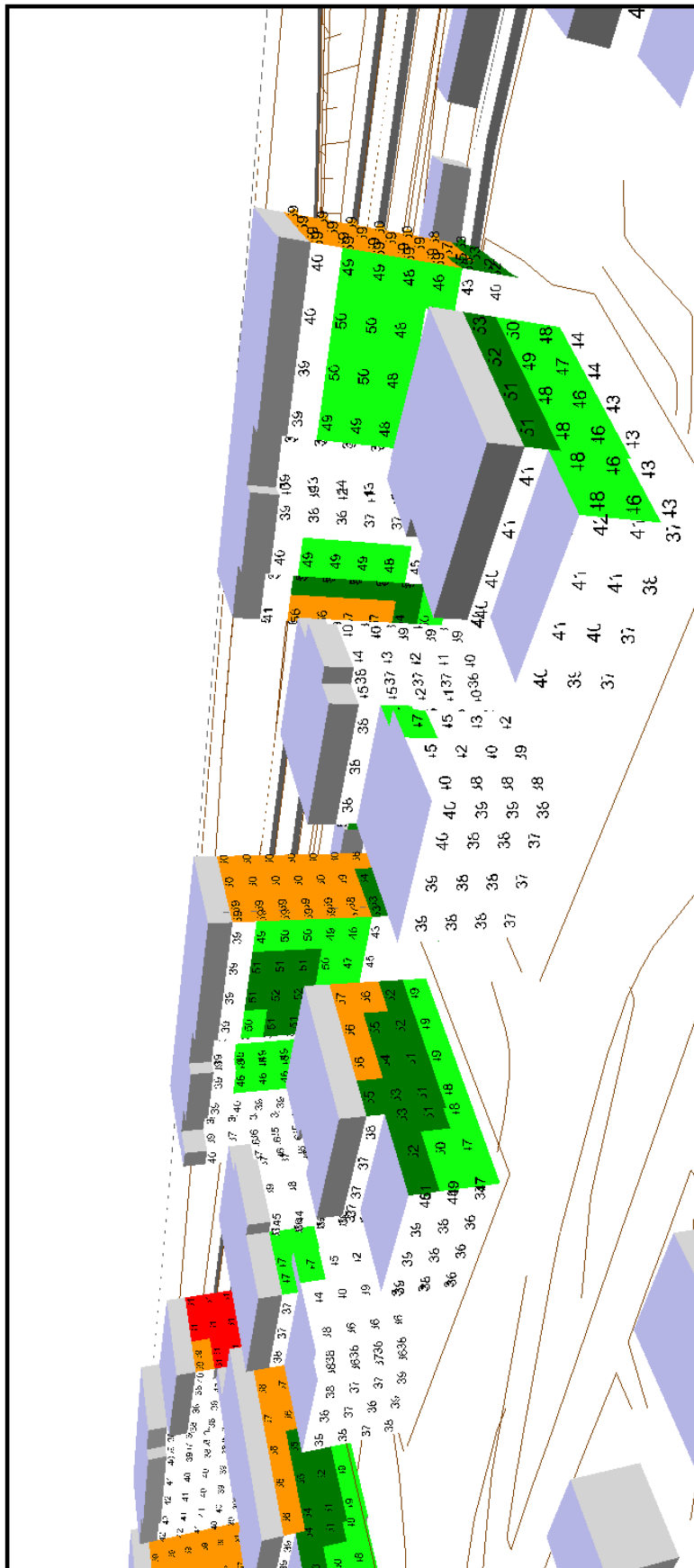
Kuva 18

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluuet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

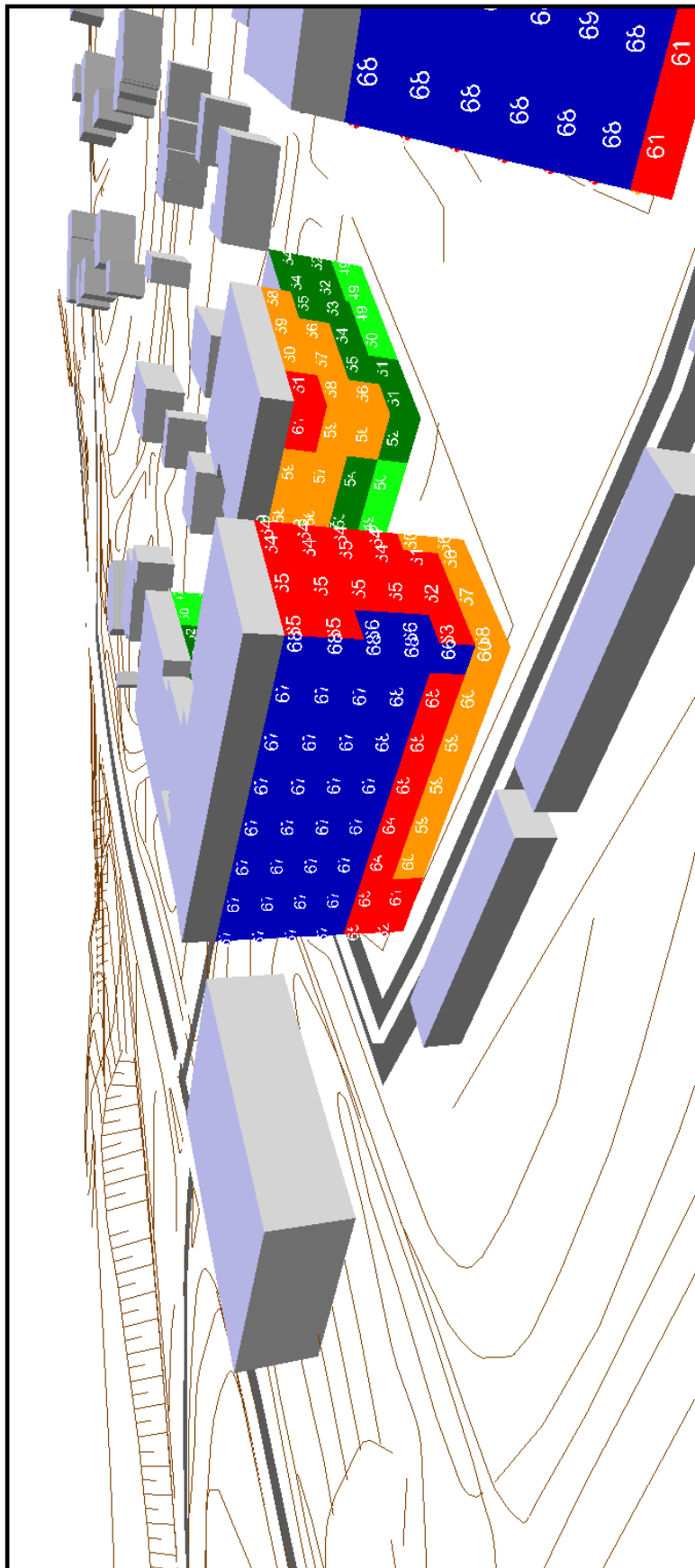
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

Kortteit G ja H

5.9.2019 H.Westman



Kuva 18B



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

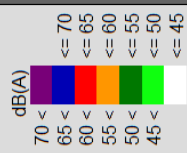
Korttelit I

5.9.2019 H.Westman

RAMBOLL

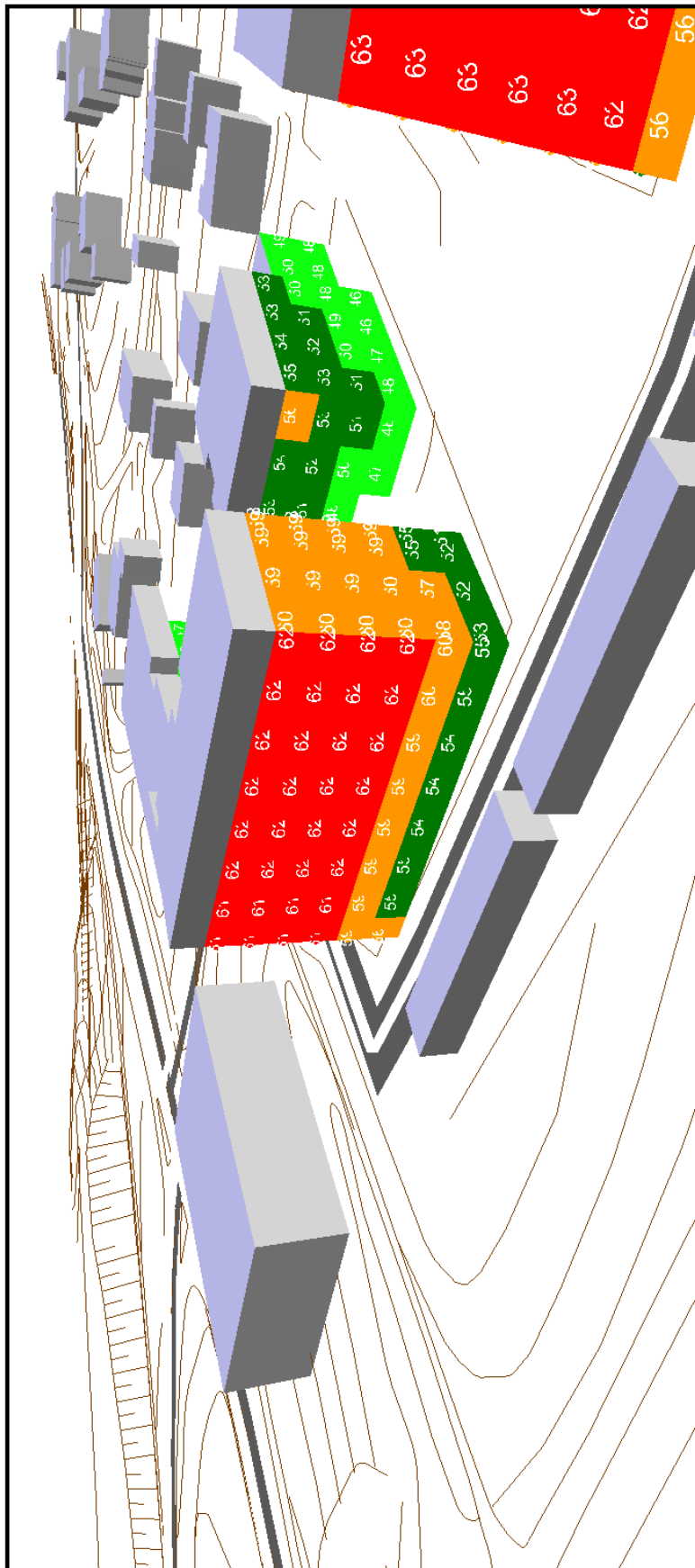
Kuva 19

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluuet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

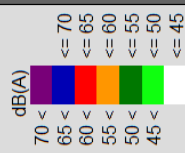
Korttelit I

5.9.2019 H.Westman

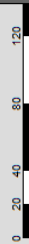
RAMBOLL

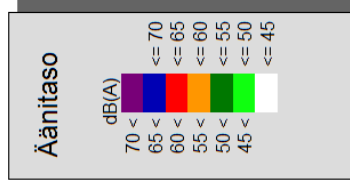
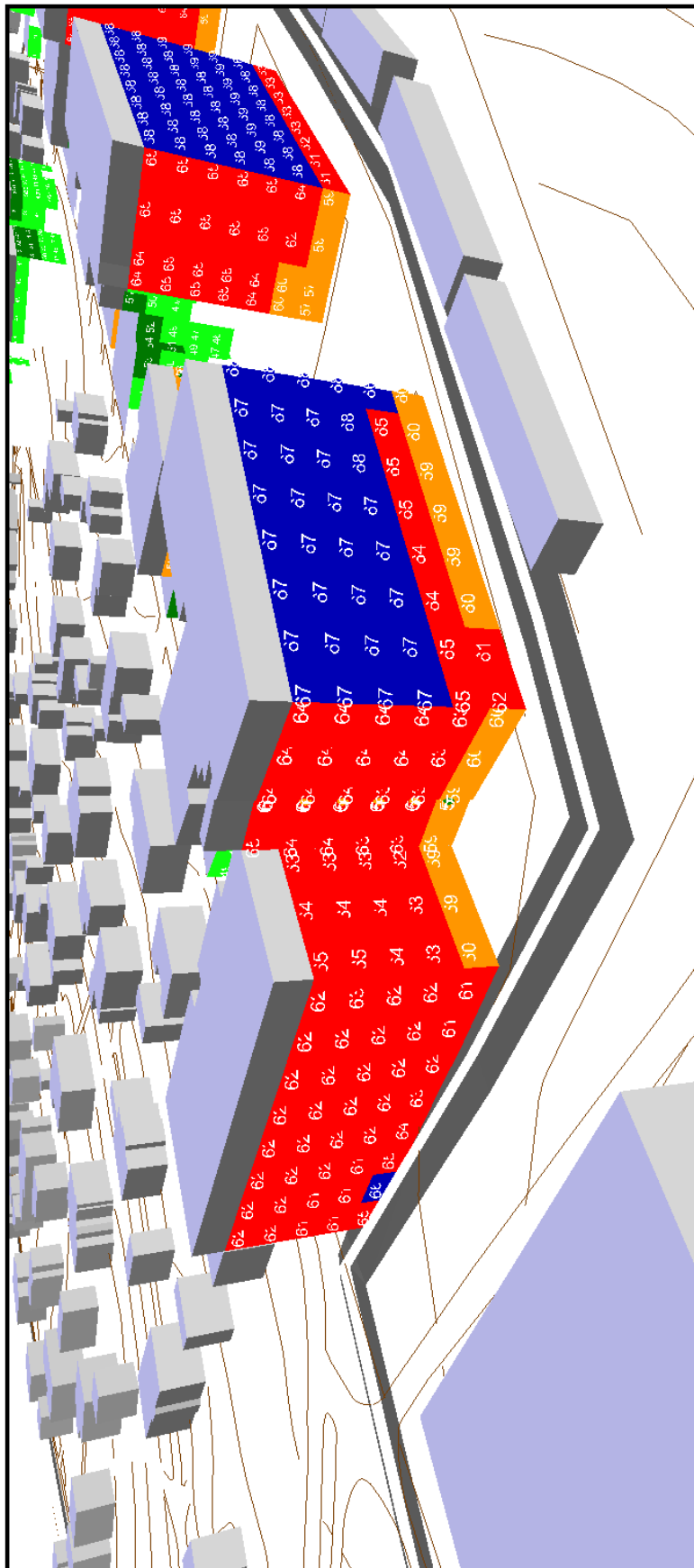
Kuva 19B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

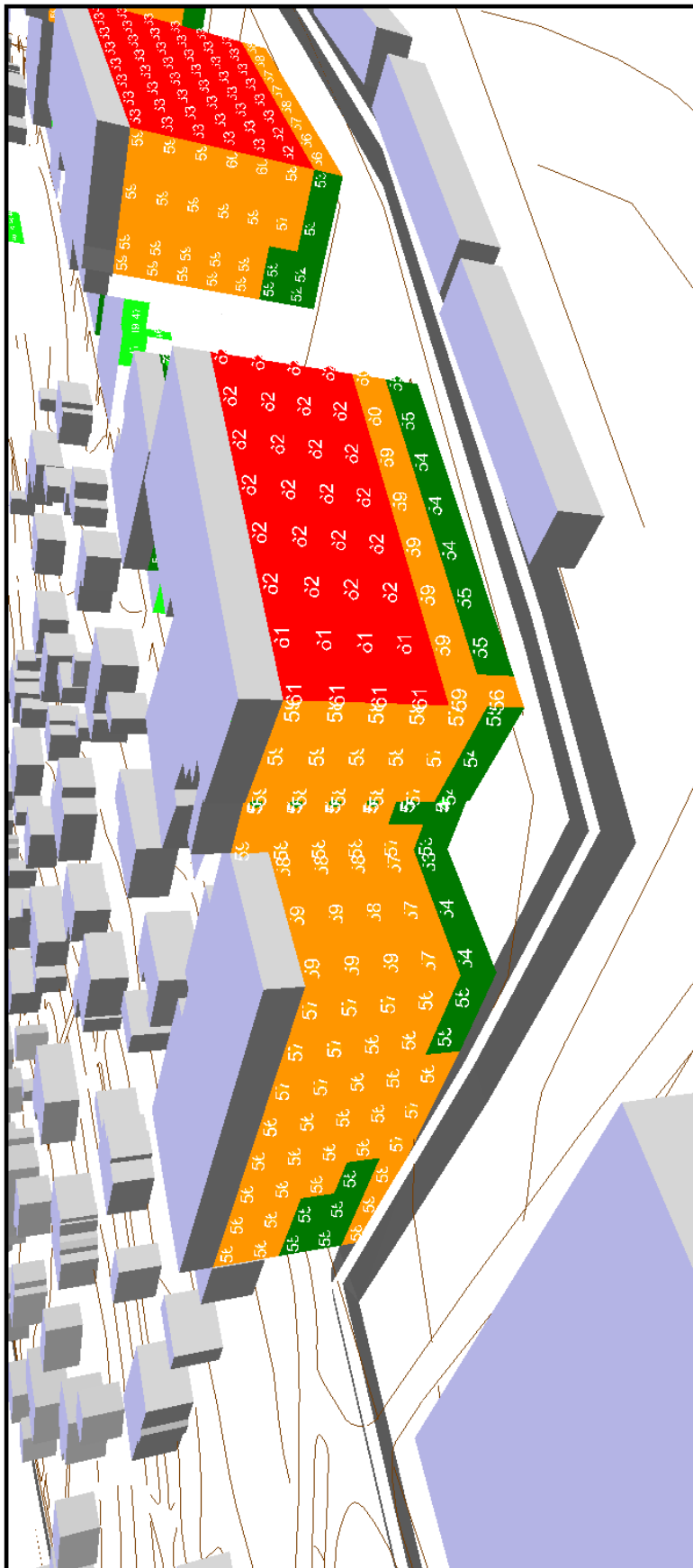
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

Korttelit I

5.9.2019 H.Westman



Kuva 20



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

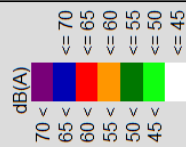
Korttelit I

5.9.2019 H.Westman

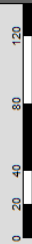


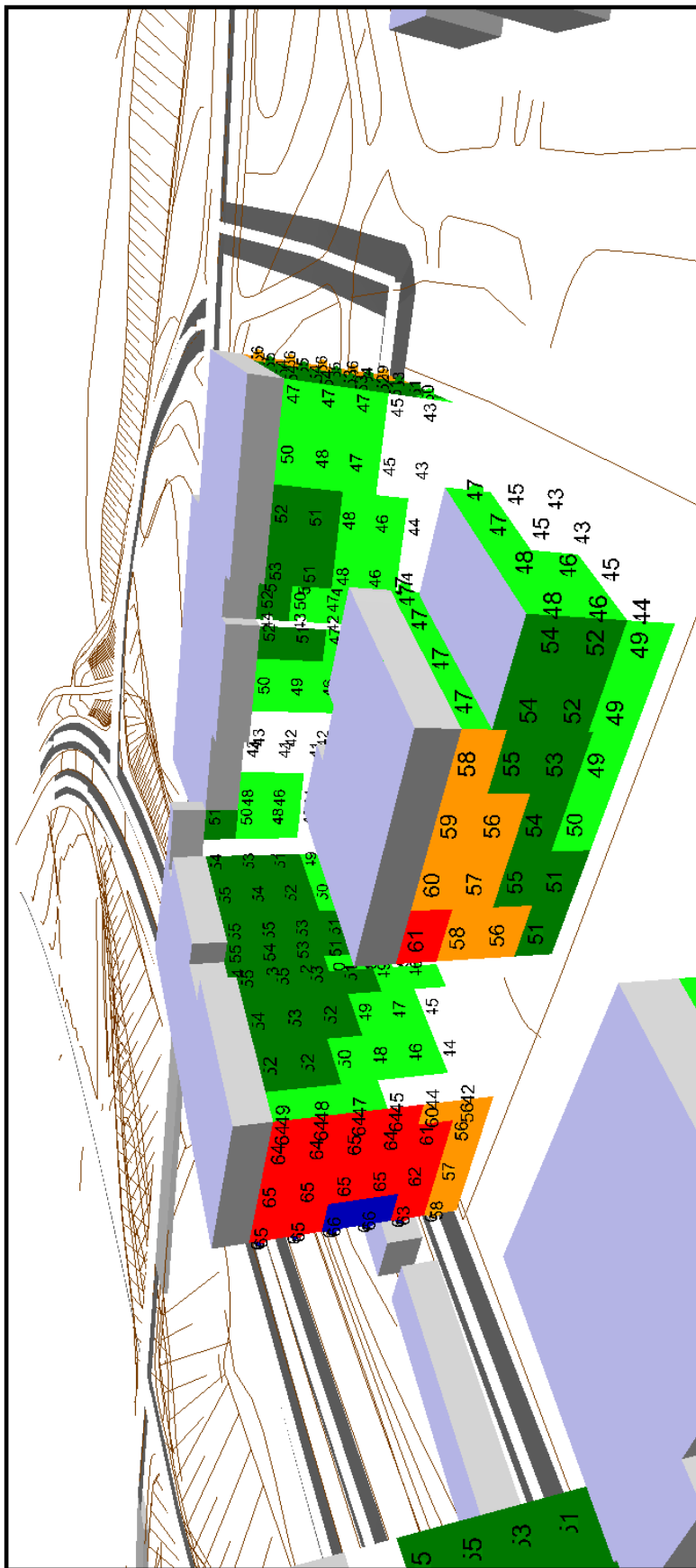
Kuva 20B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

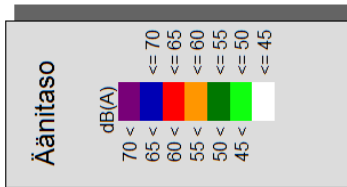
Meluluheet LAeq 07-22 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

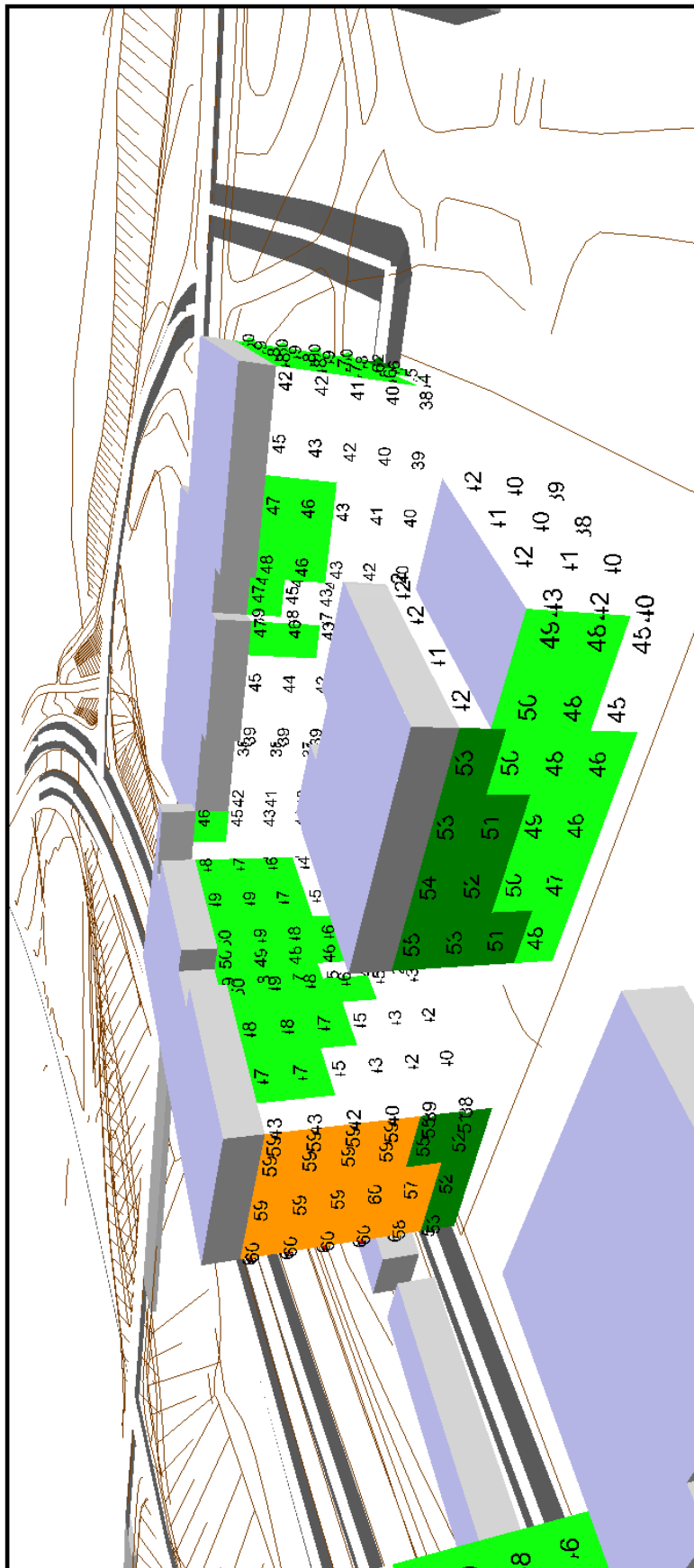
Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019
Kortteili

5.9.2019 H.Westman



Kuva 21





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Meluluheet LAeq,22-07 v. 2040

Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019

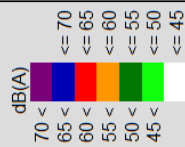
Korttelit I

5.9.2019 H.Westman

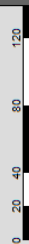


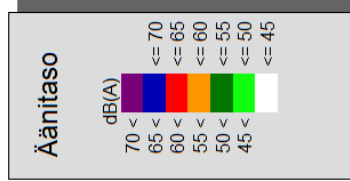
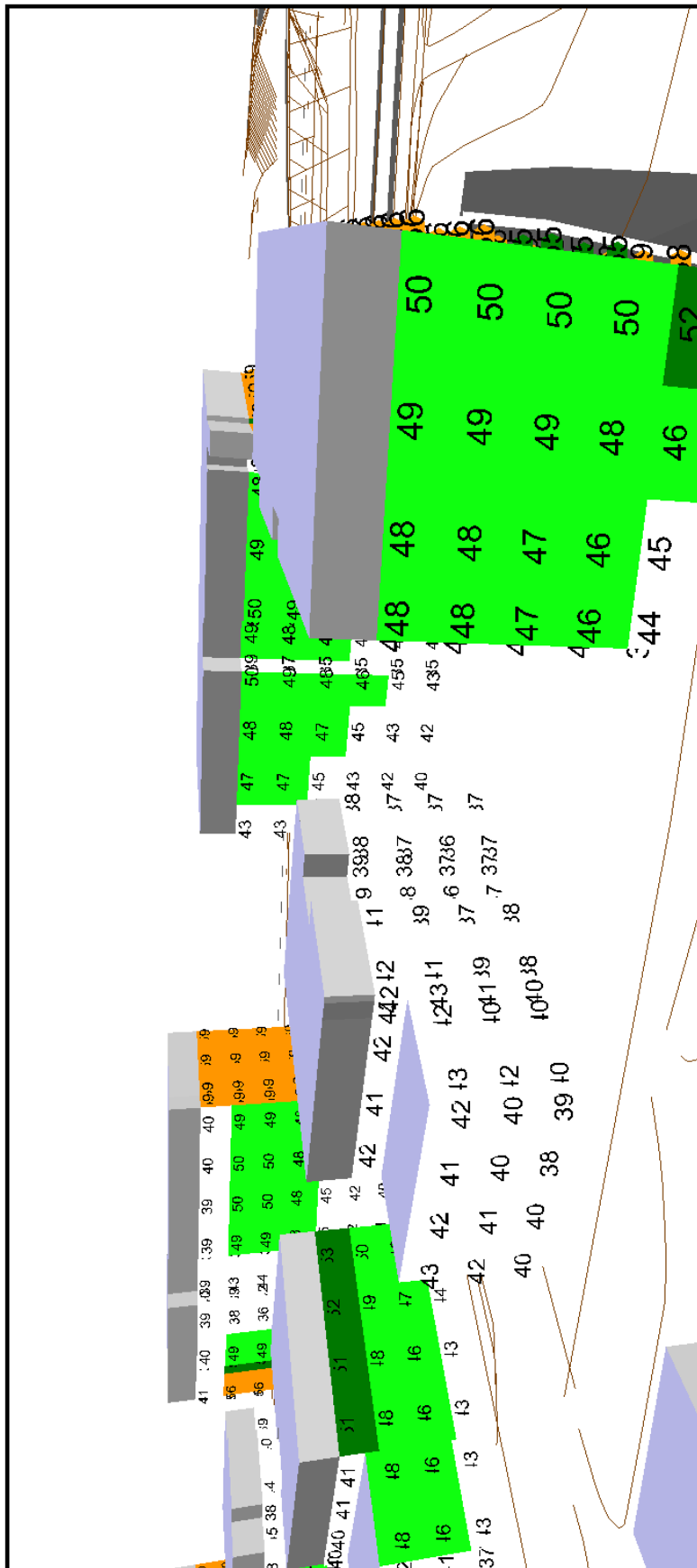
Kuva 21B

Äänitaso



Mittakaava





Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

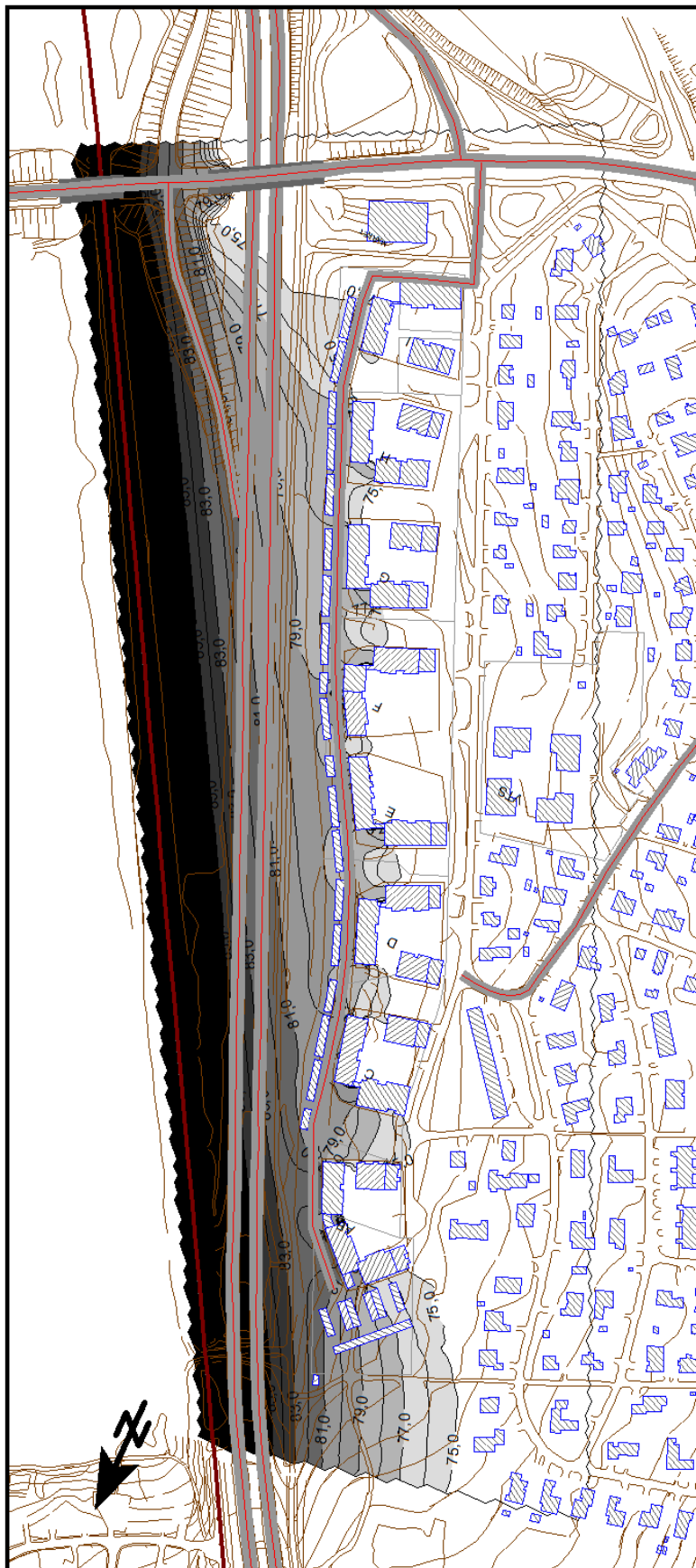
Meluluheet LAeq 22-07 v. 2040
Tie- ja rautatieliikenne

Yleissuunnitelmaluonnos 10.4.2019
Korttelit I

5.9.2019 H.Westman



Kuva 22B



Nauhatehtaan alue, Tampere

MELUSELVITYS

Melulueet L Amax
Rautatiliikenne
(500 m tavarajuna, 100 km/h)

Laskentakorkeus mp +8 m

5.9.2019 H.Westman

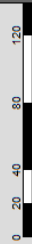
RAMBOLL

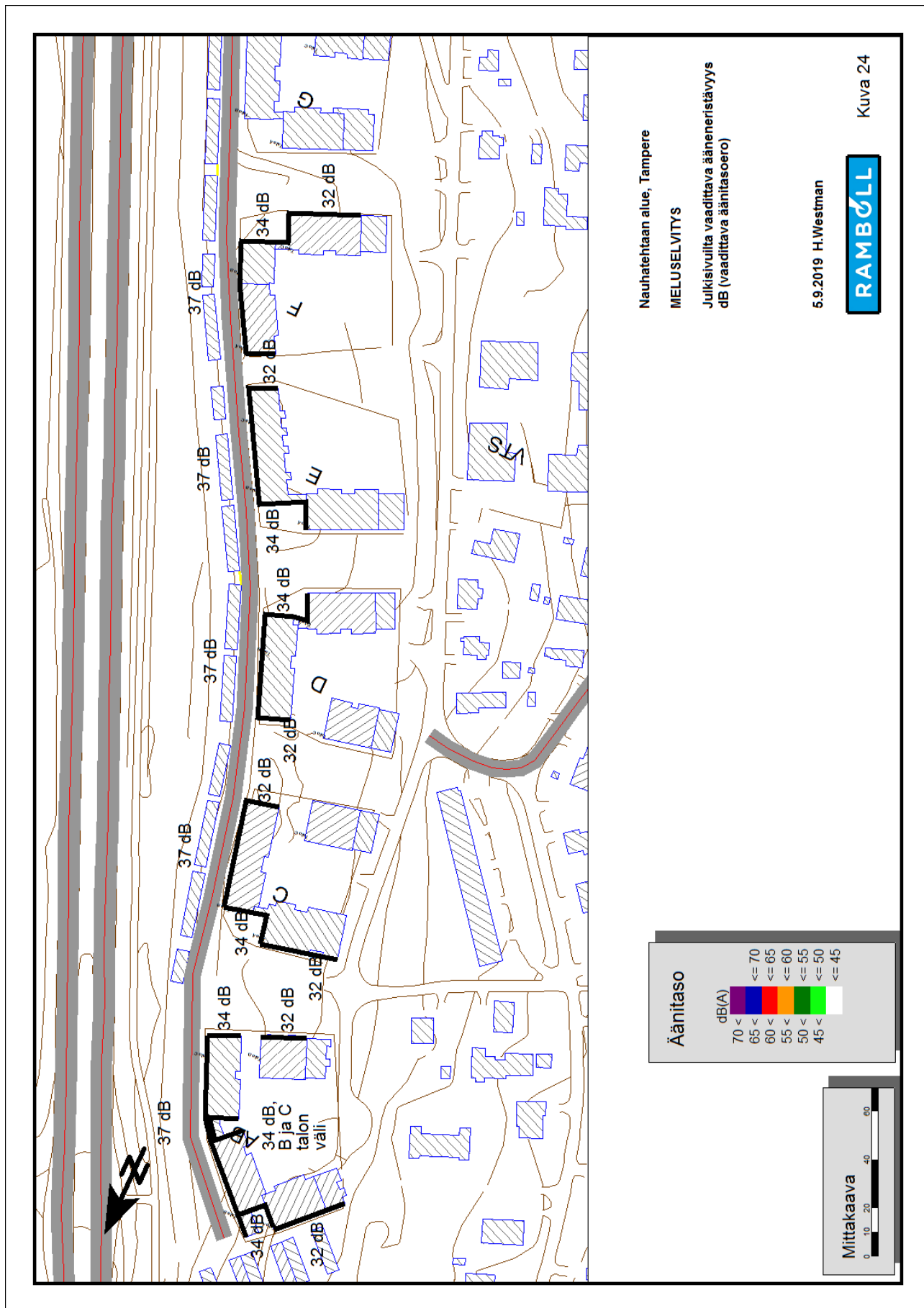
Kuva 23

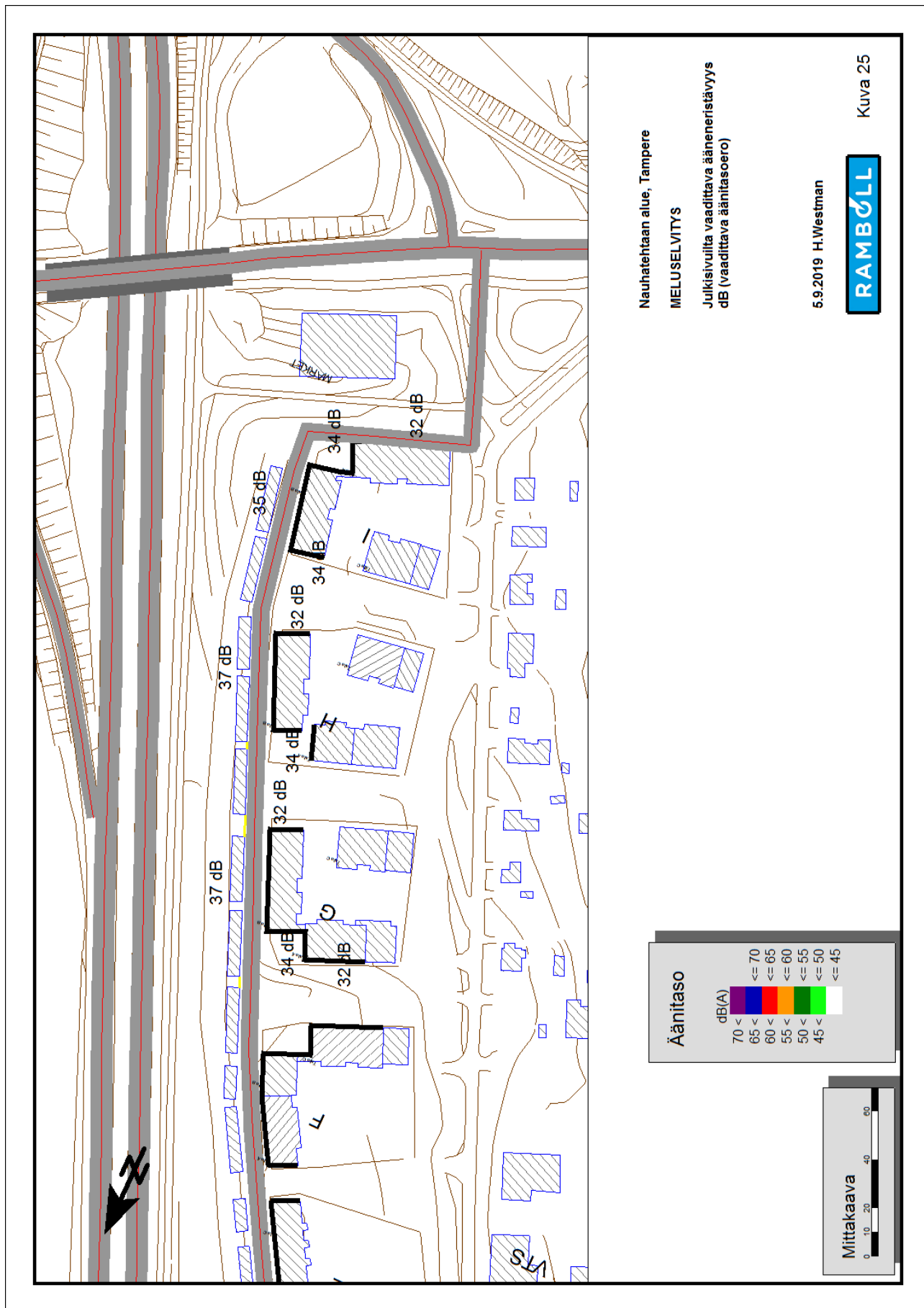
Äänitaso

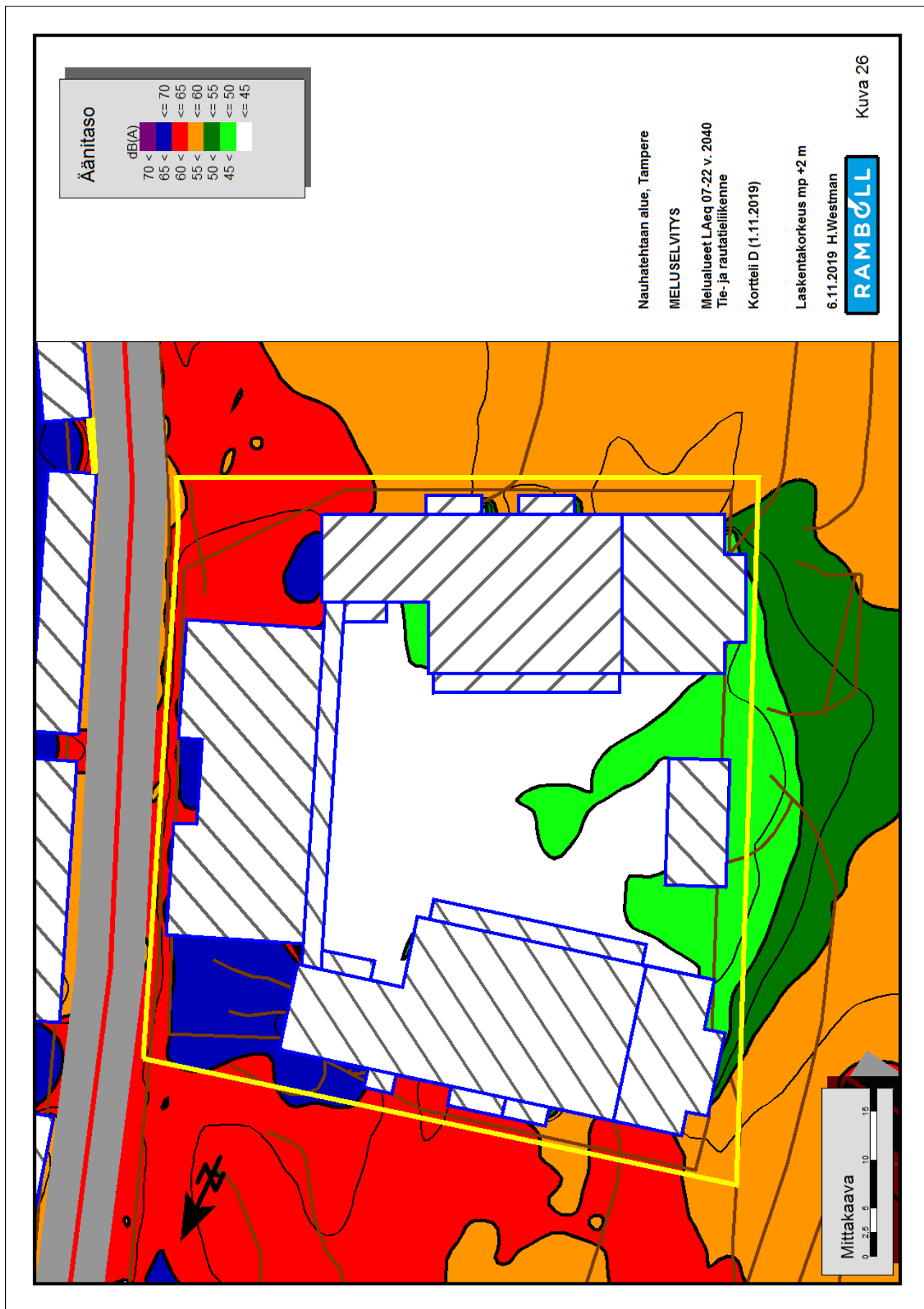
dB(A)	Color
85 <	Black
83 <	Dark Grey
81 <	Medium-Dark Grey
79 <	Medium Grey
77 <	Light Grey
75 <	White

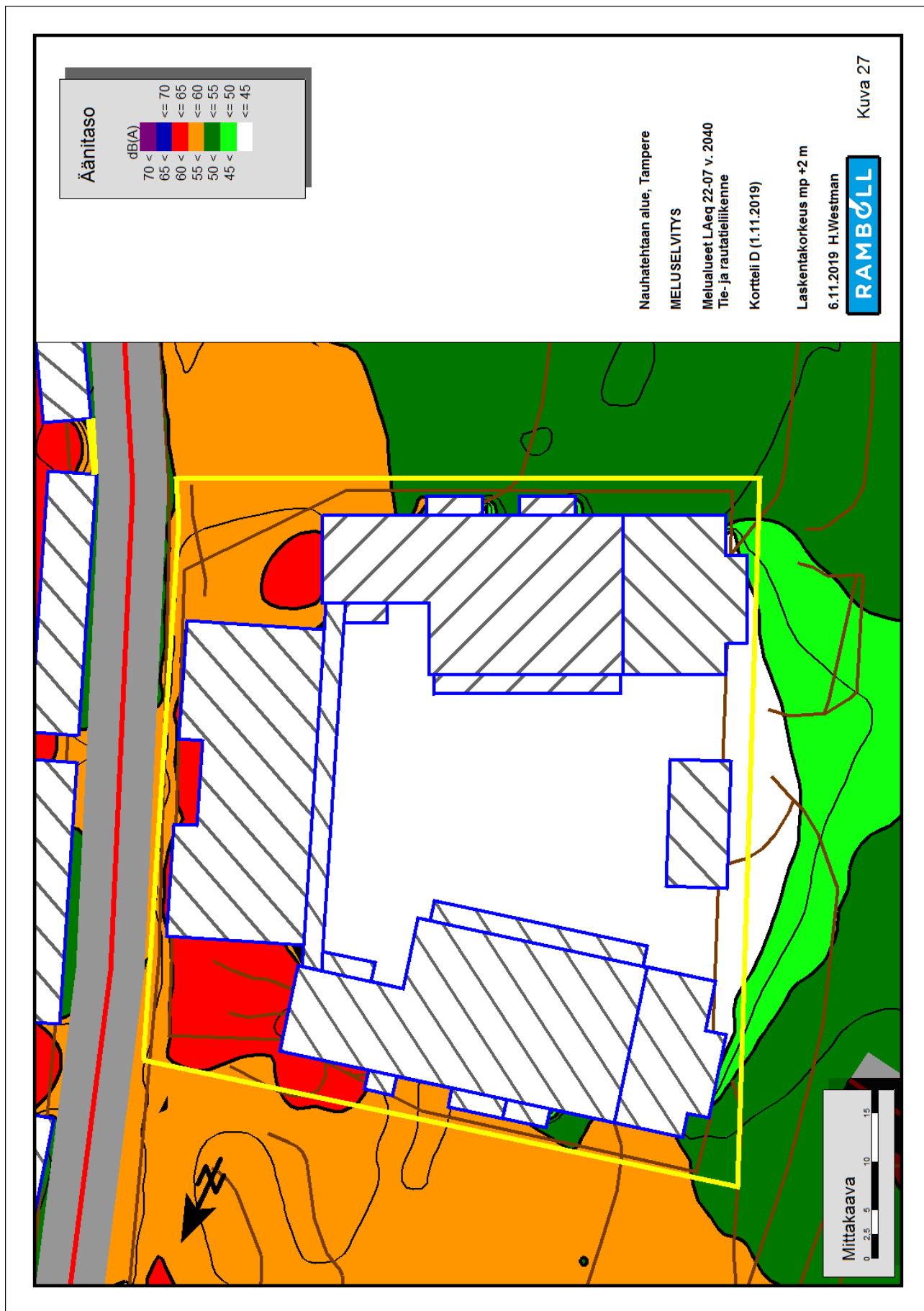
Mittakaava







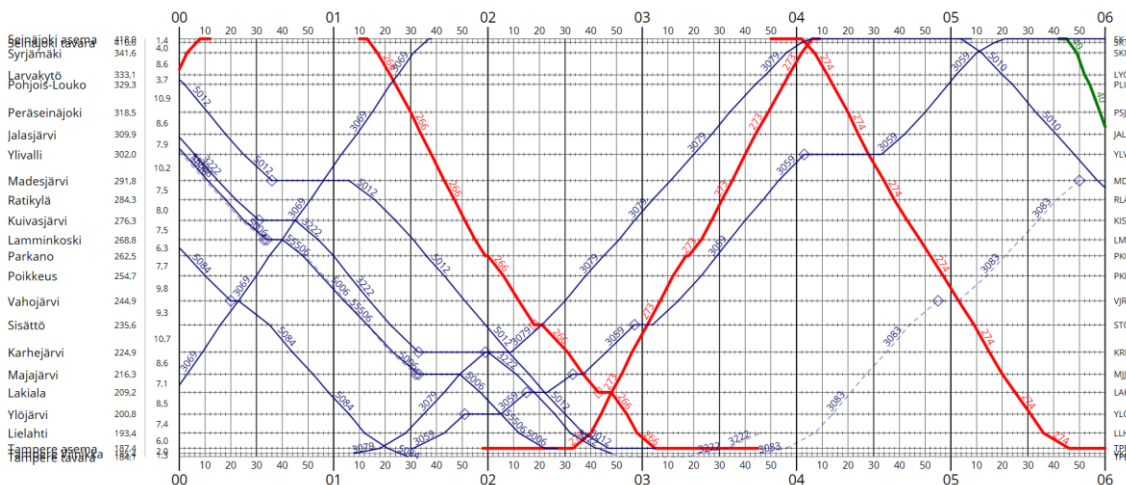




liite 1

Graafinen aikataulu
Tampere - Seinäjoki

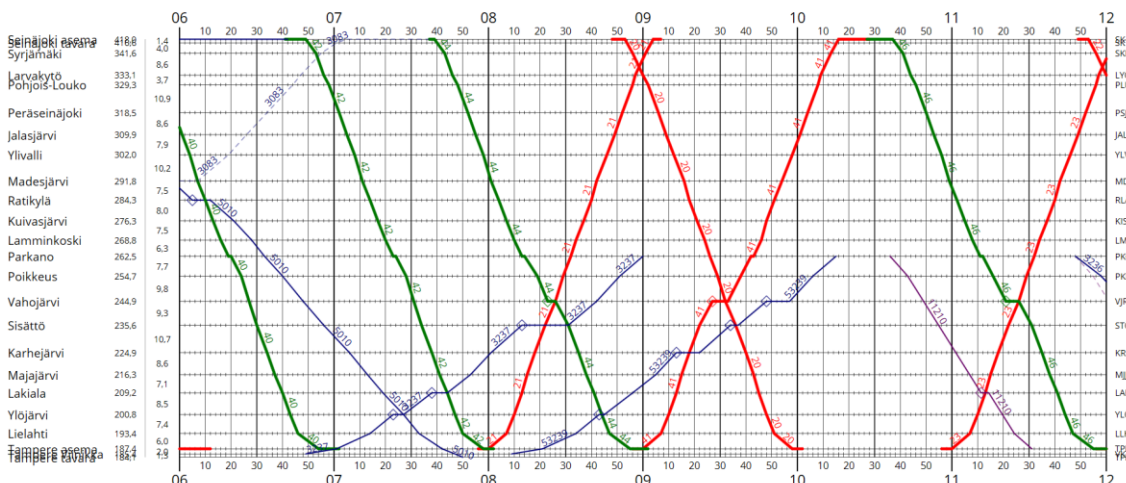
ke 13.9.2017



Aikataulu- ja kulkutiedot perustuvat Liikenneviraston julkaisemaan avoimeen dataan (CC BY 4.0).

Graafinen aikataulu
Tampere - Seinäjoki

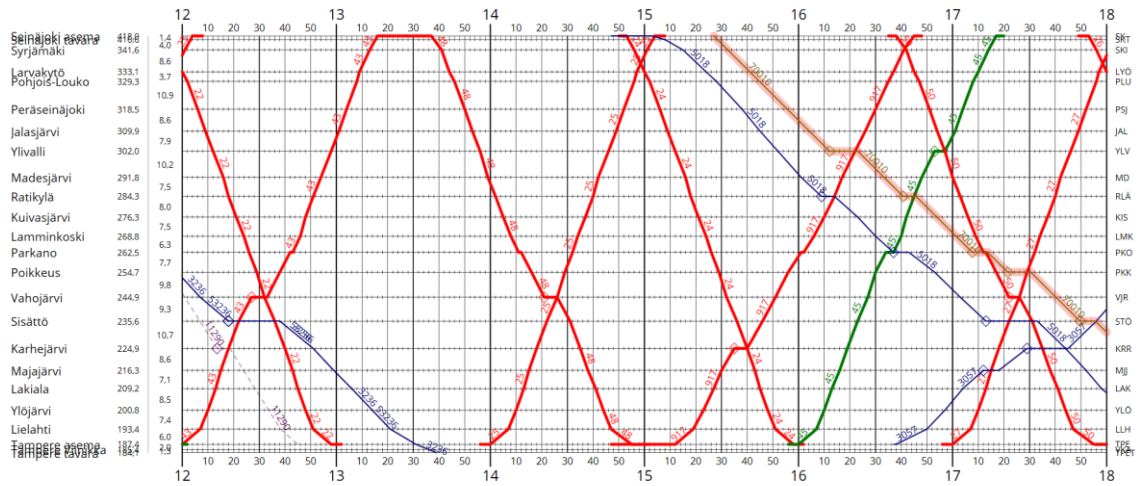
ke 13.9.2017



Aikataulu- ja kulkutiedot perustuvat Liikenneviraston julkaisemaan avoimeen dataan (CC BY 4.0).

Graafinen aikataulu
Tampere - Seinäjoki

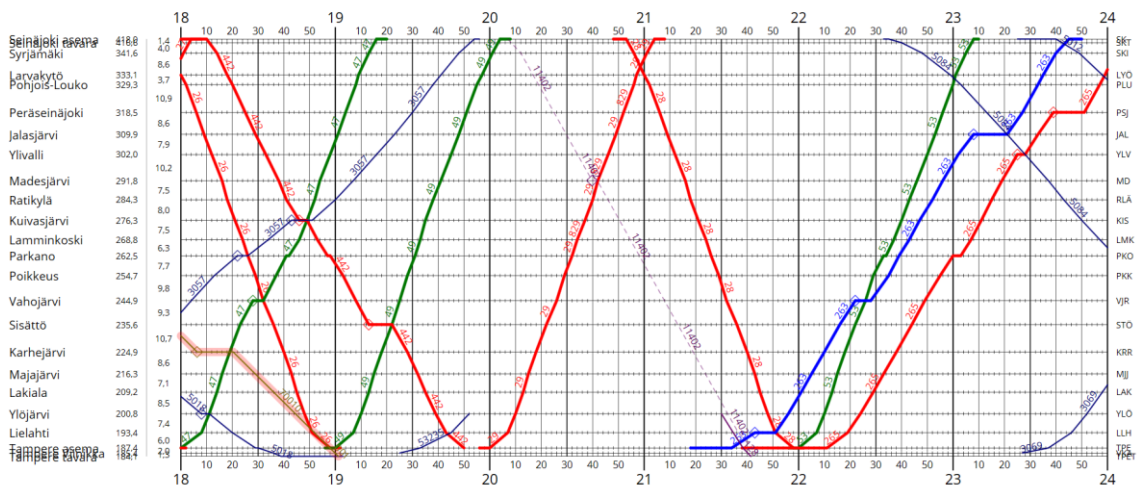
ke 13.9.2017



Aikataulu- ja kulkutiedot perustuvat Liikenneviraston julkaisemaan avoimeen dataan (CC BY 4.0).

Graafinen aikataulu
Tampere - Seinäjoki

ke 13.9.2017



Aikataulu- ja kulkutiedot perustuvat Liikenneviraston julkaisemaan avoimeen dataan (CC BY 4.0).

liite 2

Yksilukuarvoinen äänen heijastavuus DLRI, dB (200-5000Hz), on esitetty alla olevassa taulukossa. Mitatut rakenteet ja äänen heijastavuuden tulokset taajuusalueella 200– 5000Hz, dB. Suluisissa esitetyt tulokset on vertailun vuoksi laskettu myös taajuusalueella 200 – 2000 Hz.

Mittaus n:o	Rakenne	DL _{RI} (dB) elem./pitari
1	Testirakenne / Akustisesti kovan seinän mittaus	1,5 (1,5)
2	Testirakenne / kova seinä + polyesterivilla 40 mm	3,7 (3,5)
3-4	Perusrakenne A + reikäpelti 0,6 mm, rei'itys Ø 4 mm, rei'ityssuhde 30 % (koko alasta)/ ilmarako 98 mm /50 mm sementtilastulevy/ tiivis puukuitu-sementtilevy	4,6 (4,6) / 4,9 (4,9)
7-8	Perusrakenne B sementtilastuvillalevy / ilmarako 98 mm / sementtilastuvillalevy / puukuitusementtilevy	3,5 (3,6) / 3,2 (3,1)
9-10	Perusrakenne B + vaakarimoitus (ilmarako levyyn nähden 22 mm) peitto n. 30 %	5,6 (5,9) / 4,5 (4,4)
11-12	Perusrakenne C + reikäpelti 0,6 mm, rei'itys Ø 2 mm, rei'ityssuhde 25 % (koko alasta)/ ilmarako 60mm / villa 90mm/polymeerikomposiittilevy	5,1 (5,1) / 5,5 (5,5)
13-14	Perusrakenne D, reikäpelti 1 mm, rei'itys Ø 3 mm, rei'ityssuhde 30 % (koko alasta) / ei ilmarakoa / polyesterivilla n. 90 mm / alumiini 3,5 mm	10,1 (10,0) / 8,4 (10,8)
17	Perusrakenne D, pellissä kiinni oleva pystyneliörimoitus k100 50x50 mm, peittosuhte 50 %	6,8 (7,3)
18	Perusrakenne D, (neliörimoitus) heijastavuuden toistomittaus / siirto 50 mm	6,8 (7,6)
19	Perusrakenne D, pystyyn kolmiorimoitus k100 50x35x35 mm, peittosuhte n. 50 %	7,1 (8,1)
20-21	Perusrakenne D, kolmiorimoitus heijastavuuden toistomittaukset kulmilla (3,6° ja 7,2°)	7,1 (7,9) ja 7,0 (7,9)
22	Perusrakenne D, pystyyn neliörimoitus k100 28x50 mm, peittosuhte n. 28 %	7,2 (7,5)
23	Perusrakenne D, heijastavuuden toistomittaus rimojen poiston jälkeen	10,3 (10,2)
24	Perusrakenne D, villan kastelu vedellä, hiekan lisääminen villan pintaan	9,6 (10,3)
25	Perusrakenne D, n. 1 mm hiekkaa lisätty enemmän pintaan	8,7 (9,1)
26	Perusrakenne D, reikäpellin takana ilmarako n. 45 mm ja villaa 45 mm 90 mm sijaan	5,4 (5,4)
27	Perusrakenne D, villan korkeutta vähennetty 15%	7,4 (7,4)
28	Perusrakenne E, reikäpelti 1 mm rei'itys Ø 4 mm, rei'ityssuhde 20 % / ilmarako 15 mm / villa 75 mm / ehyt pelti, mittaus edestä (reikäpelti)	5,1 (5,9)
30	Perusrakenne E, ehyt pelti 1 mm / villa 75 mm / ilmarako 15 mm 75 mm / reikäpelti mittaus takaa (ehyt pelti)	1,6 (1,6)
31	Perusrakenne E, 50x50 mm vaakaan neliörimoitus k 100 (ilmarako levyyn nähden 30 mm) peittosuhte 50 %, mittaus edestä (reikäpelti)	5,5 (6,2)
32	Perusrakenne E, takana 50x50 mm vaakaan neliörimoitus k 100 (ilmarako levyyn nähden 30 mm) peittosuhte 50 %, mittaus takaa (ehyt pelti)	1,9 (1,9)

Viite: Äänen heijastuminen erilaisista melusteistä. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 29/2017. Helsinki 2017.

